

Wender Faleiro
Camila Rocha Cardoso
(organizadores)

PROCESSOS EDUCATIVOS

EM CIÊNCIAS DA NATUREZA

NA EDUCAÇÃO INFANTIL E ANOS

INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL



Wender Faleiro
Camila Rocha Cardoso
(organizadores)

PROCESSOS EDUCATIVOS
EM CIÊNCIAS DA NATUREZA NA
EDUCAÇÃO INFANTIL E ANOS
INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Editora Kelps

Rua 19 nº 100 - St. Marechal Rondon

CEP 74.560-460 - Goiânia-GO

Fone: (62) 3211-1616

E-mail: kelps@kelps.com.br

homepage: www.kelps.com.br

Comissão Técnica

Tatiana Lima

Projeto gráfico

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP

Bibliotecário responsável legal: Dartony Diocen T. Santos CRB-1 (1ª Região) 3294

P963

Processos educativos em ciência da natureza na educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental. / Camila Rocha Cardoso / Wender Faleiro / (org.). – Goiânia:Kelps,2020.

230p.

ISBN: 978-65-5859-061.3

1. Processo. 2. Ciências naturais. 3. Natureza. 4. Aprendizagem.
5. Educação. I. Título.

CDU:372.85

Índice para catálogo sistemático

CDU: 372.85

DIREITOS RESERVADOS

É proibida a reprodução total ou parcial da obra, de qualquer forma ou por qualquer meio, sem a autorização prévia e por escrito dos autores. A violação dos Direitos Autorais (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Impresso no Brasil

Printed in Brazil

2020

PREFÁCIO

O convite para prefaciar este livro, intitulado *Processos educativos em Ciências da Natureza na Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental*, me provocou muitas emoções. A emoção da amizade e do vínculo profissional que carrego com o/a organizador/a da obra; a emoção do tema apresentado, dada a relevância que o mesmo têm para o campo da escolarização das crianças em nosso país, mas não somente aqui; a emoção de ler textos, em primeira mão, de pessoas da área que conheço há muito tempo; a emoção de ver reunido e atrelado aos processos educativos das Ciências da Natureza dimensões tão relevantes para o momento mundial e nacional que vivemos neste ano de 2020. Dito isso, afirmo-lhes: temos a nossa disposição um texto que congrega múltiplos outros e nos dão a pensar na tarefa de dialogar, conversar, educar-nos coletivamente e à cada menina e menino que frequenta a escola dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Mesmo vivendo em pleno século XXI, ainda precisamos afirmar que meninos e meninas, crianças, são seres humanos preciosos, com muita potência para fazer perguntas, inquietarem-se e a nós, as crianças com mais idades, sobre os processos vivos, da vida e aqueles que dizem da natureza. Elas e eles, portanto, se interessam pela vida. E é esse interesse que, as autoras e os autores, deste livro, desejam cultivar nos espaços educativos e na produção do que se aposta em ser a Educação Infantil e a educação nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, em ser a educação das crianças.

Educação das crianças que se agarra nas ideias de que: muitas são as alfabetizações e os letramentos, dentre elas/es, demarcamos as científicas/os; todas as crianças têm direito aos saberes das Ciências; a escuta e a importância das vozes dos/as professoras/as e de seus/as alunos/as mobiliza processos educativos justos, comprometidos com todos/as; os conteúdos e saberes das ciências circulam em vários textos, inclusive em textos literários, midiáticos, e estes devem e podem ser mobilizados em salas de aula; experimentar e instigar à experimentação, no formato daquelas que caracterizam as Ciências da Natureza e daquelas ligadas ao que nos acontece, pode ser uma aposta sensível e assertiva para a educação das crianças; não há uma criança universal, ela é, como qualquer outro sujeito humano, multifacetada, plural. Carrega marcas

de gênero, de sexo, do local de moradia e das infâncias que vivem ou que não vivem; o diálogo com outras Ciências permite pensar o mundo e a vida de modo complexo.

Ah, meu caros e minhas caras leitores e leitoras, a sinfonia produzida por essas mulheres e homens, que se ocuparam da escrita desta obra, é suave, instigante e potente para nosso viver como educadores e educadoras. Para nós que lidamos no dia a dia com o desafio de dar a pensar, como ensina Jorge Bondiá Larrosa, a Educação em Ciências na Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Convido-lhes então a aventura de navegar no e com os textos desse livro. Nela poderão encontrar muitas ferramentas para compor os processos educativos na escola e com as crianças, desde a alfabetização e letramento científico, a experimentação, o cuidar e o educar meninas e meninos, a narrativa de episódios da comunicação Matemática e suas aprendizagens, os desafios e potencialidades da argumentação em aulas de Ciências, o uso da mídia como possibilidade de pensar as escolas alimentares na infância; proposta do perfil conceitual no ensino de Ciências no ensino fundamental; passando por relatos de vivências didáticas sobre dengue, as perspectivas de crianças da escola do campo acerca do meio ambiente e aposta da literatura infantil como estratégia para a Educação Infantil.

Por último, afirmo que me junto a todos e a todas que defendem os sujeitos da Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental como sujeitos de direito. Direito aos saberes científicos, à vida e a modos de viver justos, equânimes do ponto de vista social, cultural e escolar. Alio-me a quem entende que para a produção de uma a educação escolar e de uma educação em Ciências verdadeiramente democráticas, é preciso coragem para enfrentar o novo e o desconhecido. Então, leiam este livro com a atenção merecida e compartilhem-no aqueles e aquelas que amam as nossas crianças.

Uberlândia, agosto de 2020.

Prof^a. Dra. Elenita Pinheiro de Queiroz Silva
PPGED-UFU

APRESENTAÇÃO

Essa é uma obra financiada pela Capes (Processo 88887.290496/2018-00 Edital 29/2018) e pelo CNPq (Processo: 403787/2018-1 Chamada ARC nº 06/2018 L2) por meio do por meio Grupo de Pesquisa e Extensão em Ensino de Ciências e Formação de Professores – GEPEEC – UFCAT e, com a colaboração de todos(as) organizadores(as) e autores(as) que abdicaram de seus direitos autorais pudemos disponibilizar de forma totalmente gratuita o *download* completo da obra.

Este livro esta constituído por 11 capítulos. Tanto o termo Alfabetização Científica (AC) quanto Letramento Científico (LC), refere-se à importância de refletir sobre a formação do indivíduo para fazer parte de uma sociedade, tendo capacidade de participar das discussões com uma visão crítica em relação ao mundo que o cerca. O conhecimento científico está envolvido nos aspectos da vida do indivíduo, independente de sua formação e/ou profissão, em diferentes realidades e contextos, essa interação com conhecimento científico evidencia a necessidade de maior e melhor acesso e entendimento da Ciência. Logo, o capítulo 1, *ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO CIENTÍFICO: o que pensam os professores dos anos iniciais* das autoras, Valéria Campos & Maria Delourdes Maciel, objetivaram identificar as concepções dos professores sobre AC e LC; verificar se essas concepções reveladas pelos mesmos, assim como suas práticas de ensinar, contribuem para desenvolver a AC e o LC de seus alunos. Estas questões se justificam por sua importância no desenvolvimento profissional do professor e por entendermos a necessidade de uma formação docente embasada em conhecimentos científicos. O professor, além de mediador da AC e LC dos estudantes, é responsável por esclarecer os mesmos acerca da importância da Ciência. As autoras optaram por uma metodologia qualitativa, do tipo Análise de Conteúdo. Para a coleta de dados utilizaram um questionário aberto aplicado a 133 professores do Ensino Fundamental da Cidade de Ribeirão Pires/SP, onde tiveram retorno de todos os 133 questionários respondidos. Os resultados revelaram que as concepções dos professores dos Anos Iniciais sobre AC e LC são muito mais relacionadas com

o processo de alfabetização na Língua Portuguesa do que com o processo de alfabetização científica. Assim elas deduziram que as concepções equivocadas dos professores têm implicações diretas com sua formação e sua prática docente.

Agda Melania Polydoro & Maria Delourdes Maciel, trazem no capítulo 2, *INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA COMO INSTRUMENTO ATIVO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM NOS ANOS INICIAIS*, o capítulo propõe a verificação de Indicadores de Alfabetização Científica (AC) propostos por (Sasseron e Carvalho, 2008) em uma sequência didática por Zabala (1998) e Carvalho (2013), de atividade experimental do Ensino de Ciências nos Anos Iniciais da Educação Básica Estadual de São Paulo. As autoras objetivaram estudar o livro didático, escolha de 2019 do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) da coleção *Aprender Juntos* do segundo ano e o tema da atividade é *Testando a função do caule na planta*. O trabalho foi fundamentado nos teóricos Sasseron e Carvalho 2008-2011, Leonir Lorenzetti, Demétrio Delizoicov, Chassot, entre outros. Os dados investigados na experimentação foram registrados, fotografados e fazem parte da pesquisa de mestrado e produto educacional concluído no final de 2019 pelas autoras. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, teórico-empírica, onde as autoras propõe uma reflexão sobre o papel das atividades experimentais dentro do Ensino de Ciências sob enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nos Anos Iniciais presentes no cotidiano do aluno, para uma formação crítica acerca de conhecimentos científicos, desenvolvimento de habilidades e competências e contribuindo assim para uma formação integral e cidadã. Agda e Maria observaram que a AC é vitalícia, sempre em construção e transcende espaços educativos, os indicadores estão presentes na sequência didática e contribuem como uma estrutura de programação para o processo de ensino e aprendizagem.

O capítulo 3, *A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS COM ENFOQUE NA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA*, de Angela Maria Corso & Sandra Regina Gardacho Pietrobon. O capítulo é resultado de um estudo bibliográfico a partir das problematizações levantadas na disciplina de *Teoria e Metodologia do Ensino de Ciências*, no curso de Pedagogia, no que tange ao trabalho pedagógico com atividades de experimentação para o ensino de Ciências para crianças dos anos iniciais. O referencial teórico dialoga com estudos que articulam a experimentação com enfoque na alfabetização científica. Três pontos balizam este estudo: 1. O planejamento do processo ensino aprendizagem das aulas de Ciências – situar o contexto

em que o experimento será realizado, decidir as etapas fundamentais da aula com experimento, bem como a realização e a avaliação dos resultados; 2. As possibilidades de realização de experimento no contexto educacional dos anos iniciais, sem perder de vista o caráter interdisciplinar do conteúdo de Ciências e as outras diferentes formas de acesso ao conhecimento científico. 3. Aproveitar o interesse natural das crianças em conhecer os fenômenos naturais, conduzindo-as para uma observação mais direcionada, sistemática em que as mesmas percebam e estabeleçam relações entre os diferentes elementos da natureza.

Amaury Lucatti Sousa, autor do capítulo 4, *O CUIDAR E EDUCAR NA EDUCAÇÃO INFANTIL, UMA QUESTÃO DE GÊNERO DO CLÁSSICO AO CONTEMPORÂNEO*, traz uma análise e compreensão de como se consolidou o que conhecemos hoje por cuidar e educar na Educação Infantil, itens que se tornaram currículo e ação institucionalizados ao longo do tempo em nossa estrutura social e em nossas escolas, bem como, seus desdobramentos. Pensando nas considerações críticas e teóricas de autores como Cambi (1999), Foucault (1984) e Jaeger (1994) que trataram sobre tais temas numa perspectiva que vai do período clássico grego ao contemporâneo e suas influências na cultura e na educação ocidental, além de observações feitas em escolas, mais especificamente nesta etapa educacional, Amaury buscou analisar criticamente o universo entrecruzado e particular pensado para os gêneros, suas concepções, prescrições e embates no campo da educação e, conseqüentemente, em outras esferas sociais, haja vista que a problemática posta ainda apresenta em seu entorno concepções carregadas por tabus, preconceito e discriminação. Dessa forma, consideram-se os diferentes pontos de vista de autores que revisitaram o clássico grego, e os pós-estruturalistas em paralelo com a noção materialista e naturalizante sobre os sexos, consolidada a partir da ciência biológica, para atestar o quanto o discurso, foi, e é um instrumento utilizado para afirmar diferenças e determinar sujeitos para a atuação no que se refere ao cuidar e educar, o que é reforçado de forma constante ao longo do tempo.

O capítulo 5, *COMUNICAÇÃO MATEMÁTICA E APRENDIZAGENS: episódios numa sala de aula dos anos iniciais* de Angelica Francisca de Araujo & António Manuel Águas Borralho, traz algumas reflexões sobre a importância da comunicação Matemática em sala de aula como instrumento de interações, capaz de promover a melhoria da aprendizagem de Matemática. O estudo teve como objetivos: i) identificar se a aula é centrada no professor ou no aluno; ii) analisar as interações entre professora e alunos; e iii) averiguar se a natureza

das interações favorece a melhoria das aprendizagens. Para isso, apresentaram uma análise descritiva de uma das aulas de Matemática observadas em uma turma do 5.º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal em Belém/PA. A análise das observações realizadas permite afirmar que as aulas estiveram centradas na professora e os discursos são essencialmente formatados por ela. Contudo, a interação entre os alunos e entre os alunos e a professora também esteve presente nas aulas, tornando o ambiente propício à comunicação do conteúdo matemático e às aprendizagens dos alunos, sobretudo nos momentos de explicitar seus pensamentos, justificar suas respostas e negociar os significados matemáticos entre os alunos e com a professora.

A partir dos objetivos formativos da educação em Ciências da Natureza, tem-se considerado relevante refletir a argumentação em sala de aula, desde o início do processo de escolarização. Especificamente, discutimos as potencialidades e os desafios da argumentação em suas relações com o ensino e a aprendizagem de Ciências entre crianças. A apropriação da argumentação, enquanto prática do empreendimento científico, não é algo simples e identificar dificuldades nas experiências dos aprendizes é importante para as melhorias almejadas na qualidade da educação, assim Danusa Munford; Luiz Gustavo Franco & Ana Paula Souto Silva Teles, trazem no capítulo 6, *A ARGUMENTAÇÃO DAS CRIANÇAS: Potencialidades e desafios nas aulas de ciências*. Entretanto, os autores ressaltam que em se tratando da argumentação no início da escolarização, precisamos superar a perspectiva pautada no déficit da criança e considerar que as crianças são capazes de argumentar mobilizando diversas estratégias e recursos. A questão, porém, é que as crianças estão começando a estabelecer seus primeiros contatos com o modo científico de argumentar. Por isso, um trabalho ao longo do tempo é relevante para o desenvolvimento da argumentação científica em sala de aula. Às professoras pedagogas, que majoritariamente trabalham com o ensino de Ciências para crianças, indicamos caminhos que a pesquisa em Argumentação no Ensino de Ciências tem indicado nesse processo: a visibilidade a diferentes pontos de vista que emergem entre as crianças acerca das temáticas discutidas em aulas de ciências, o estímulo ao compartilhamento de ideias entre colegas, o estabelecimento de cenários de incerteza em sala de aula, o trabalho com dados e uso de evidências como fontes centrais para construção de argumentos.

O capítulo 7, *A MÍDIA E AS ESCOLHAS ALIMENTARES NA INFÂNCIA: possibilidades para o Ensino de Ciências da Natureza* de Érica Cristina da Silva; Camila Rocha Cardoso & Jupyrcyara Jandyra de Carvalho Barros, discutem corpo e saúde associado a influência da mídia na segurança

alimentar e nutricional na infância. O objetivo deste trabalho foi investigar as concepções sobre alimentação das crianças do Ensino Fundamental de uma escola pública, identificando se há influência da mídia em suas escolhas alimentares e refletindo sobre essa temática com base no ensino de Ciências da Natureza. A pesquisa qualitativa foi desenvolvida no Ensino Fundamental da rede pública de ensino de Catalão. Fundamentando-se no ensino de Ciências da Natureza, estratégias e recursos educativos, como contação de histórias, jogos pedagógicos e rodas de conversa foram realizados para articular os conhecimentos científicos acerca da alimentação à promoção da qualidade de vida. Nesse sentido, foi possível conhecer as concepções dos(as) discentes e evidenciar maior apropriação sobre a temática alimentação, uma vez que foi possível propiciar oportunidade de reflexão sobre o que é veiculado pela mídia, despertando para escolhas alimentares mais conscientes.

PERFIL CONCEITUAL DE RESPIRAÇÃO: Uma Proposta de Ensino de Ciências para o Ensino Fundamental, é o título do capítulo 8, das autoras Risonilta Germano Bezerra de Sá & Zélia Maria Soares Jófili. Este, constitui um recorte de um estudo dissertativo, das autoras, realizado com estudantes de vários níveis de escolaridade visando identificar suas representações conceituais sobre respiração pulmonar e assim, compreender como essa construção se dá ao longo do ensino sistematizado. A noção de perfil conceitual desenvolvida por Mortimer e colaboradores, permite conceber o conceito como estando disperso entre vários tipos de pensamento filosófico e apresentar características ontológicas diversas. Os resultados permitem observar o movimento evolutivo a partir da agregação das concepções trabalhadas na escola com as anteriormente existentes no pensamento do indivíduo. Este estudo foi desenvolvido com estudantes do Ensino Fundamental I (10 do 4º ano) e do Ensino Fundamental II (10 do 9º ano). As autoras trabalharam com diferentes instrumentos de coleta de dados: questionários com questões abertas, construção de esquema mental, situações-problema, experimento, leitura de gráficos, desenhos e entrevista. O trabalho buscando agregar as concepções trabalhadas na escola com as já existentes no pensamento do indivíduo permitiu observar que a identificação do perfil colaborou com a identificação do processo de construção dos conceitos. Elas concluíram que a aprendizagem a partir da proposta de Perfil Conceitual, numa perspectiva evolutiva, pode facilitar a avaliação da prática docente, da aprendizagem do indivíduo e do currículo proposto para as diferentes modalidades de ensino.

O capítulo 9, *A DENGUE E A ESCOLA: uma vivência didática* de Gilvaneide Ferreira de Oliveira & Zélia Maria Soares Jófili, traz resultados e

reflexões de uma investigação sobre a eficácia de uma intervenção pedagógica, na 1ª série do ensino fundamental, na apropriação dos conceitos de: animal; inseto (características e ciclo biológico especificamente dos vetores - da dengue, Chikungunya e Zika vírus - *Aedes aegypti* e da filariose *Culex quinquefasciatus*); agente etiológico e agente transmissor, bem como das medidas preventivas e profiláticas para evitar a disseminação de tais doenças). Foi utilizada uma metodologia sociointeracionista/construtivista, baseada na pedagogia freireana do diálogo, da problematização e da contextualização; no resgate dos conhecimentos prévios/concepções espontâneas e da investigação (acompanhamento das fases do ciclo biológico destes insetos). Os autores objetivaram, também, verificar a eficácia na mudança das representações mentais dos estudantes sobre a doença, sua transmissão e profilaxia. Observou-se, no decorrer do trabalho, que a exibição das fases *in vitro*, de forma estática, foi insuficiente para a compreensão da metamorfose sofrida pelos insetos sob estudo. Os estudantes não se convenceram com os argumentos da professora e só apreenderam os conceitos envolvidos, de forma significativa, após terem acompanhado e registrado todas as fases do ciclo biológico da muriçoca. A expectativa desta abordagem de ensino é que, uma vez se apropriando destes conhecimentos de forma mais elaborada e crítica, os estudantes possam vir a atuar de forma consciente, comprometida e eficaz na erradicação de criadouros dos insetos vetores destas doenças, agindo como agentes multiplicadores e fortalecendo sua ação profilática e cidadã.

Keylla Rejane Almeida Melo & Iara Vieira Guimarães autoras do capítulo 10, *MEIO AMBIENTE NO ENTORNO DA ESCOLA DO CAMPO : perspectivas infantis*, este capítulo discute meio ambiente, na perspectiva de 20 crianças camponesas de 8 a 10 anos de idade, no contexto de uma pesquisa qualitativa, com narrativas infantis, tecidas em grupos focais realizados em duas escolas do campo, localizadas em comunidades rurais no Estado do Piauí. Alicerçada nos referenciais da Sociologia da Infância e da Educação do Campo, a investigação objetivou compreender a (re)organização dos espaços/tempos educativos de escolas do campo a partir dos sentidos produzidos pelas crianças camponesas sobre o campo e a escola do campo. Os resultados apontaram que a questão ambiental permeia o cotidiano dessas crianças, seja na interferência direta das suas famílias sobre a natureza para produzirem sua sobrevivência, seja na utilização dos recursos naturais para incrementar suas brincadeiras e construir a cultura infantil. Além disso, as crianças expressam preocupações relacionadas à preservação do meio ambiente, com destaque para o lixo como uma problemática que assola as comunidades pesquisadas.

Conclui-se que a escola, como instituição de ensino, socialização e formação de sujeitos críticos, precisa potencializar suas ações em Educação Ambiental e Agroecologia, visando contribuir para o desenvolvimento sustentável das comunidades onde estão inseridas, tendo como mote o protagonismo infantil.

Feçamos o livro com o capítulo 11, **ALITERATURA INFANTIL COMO UMA ESTRATÉGIA DE ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA**, de Liliane Patrícia da Silva & Penha Souza Silva, onde apresentam uma experiência desenvolvida por uma professora dos anos iniciais que buscou discutir conceitos científicos a partir do livro infantil “A amiga Abelhinha” (GERMANO; BENTO, 2012). Para isso, desenvolveu com os estudantes atividades como reescrita do livro, jogos, desenhos, filmes, entre outras, baseadas em abordagens tais como Ensino por Investigação, abordagem CTS, Abordagem Comunicativa, Aprendizagem Baseada em Resolução de Problemas. As autoras entendem que é necessário trabalhar a alfabetização dos estudantes, também, por meio das outras disciplinas do currículo, além da Língua Portuguesa. Como exemplo, podemos citar a disciplina de Ciências que é um conhecimento que, também, favorece o acesso à cultura e à aquisição de habilidades de leitura e escrita. É fato que o livro de literatura é um recurso muito utilizado nas salas de aulas desse segmento de ensino, pois, além de lúdico, é uma forma de compartilhar os conteúdos por meio de associações e assimilações dos fatos ocorridos ao longo das narrativas literárias. Contudo, estes livros nem sempre são devidamente explorados nas aulas de ciências, pois a literatura infantil em sala de aula é mais voltada para as questões de letramento. Elas consideram interessante identificar formas para a utilização do livro de literatura infantil como um recurso nas aulas de Ciências.

Boa leitura

*Wender Faleiro
Camila Rocha Cardoso*

SUMÁRIO

ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO CIENTÍFICO: O QUE PENSAM OS PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS <i>Valéria Campos / Maria Delourdes Maciel</i>	17
INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA COMO INSTRUMENTO ATIVO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM NOS ANOS INICIAIS <i>Agda Melania Polydoro / Maria Delourdes Maciel</i>	37
A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS COM ENFOQUE NA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA <i>Angela Maria Corso / Sandra Regina Gardacho Pietrobon</i>	50
O CUIDAR E EDUCAR NA EDUCAÇÃO INFANTIL, UMA QUESTÃO DE GÊNERO DO CLÁSSICO AO CONTEMPORÂNEO <i>Amaury Lucatti Sousa</i>	66
COMUNICAÇÃO MATEMÁTICA E APRENDIZAGENS: EPISÓDIOS NUMA SALA DE AULA DOS ANOS INICIAIS <i>Angelica Francisca de Araújo / Antônio Manuel Águas Borralho</i>	80
A ARGUMENTAÇÃO DAS CRIANÇAS: POTENCIALIDADES E DESAFIOS NAS AULAS DE CIÊNCIAS <i>Danusa Munford / Luiz Gustavo Franco / Ana Paula Souto Silva Teles</i>	101
A MÍDIA E AS ESCOLHAS ALIMENTARES NA INFÂNCIA: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA <i>Érica Cristina da Silva / Camila Rocha Cardoso / Jupyrcyara Jandyra de Carvalho Barros</i>	123
PERFIL CONCEITUAL DE RESPIRAÇÃO: UMA PROPOSTA DE ENSINO DE CIÊNCIAS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL <i>Risonilta Germano Bezerra de Sá / Zélia Maria Soares Jófili</i>	144
A DENGUE E A ESCOLA: UMA VIVÊNCIA DIDÁTICA <i>Gilvaneide Ferreira de Oliveira / Zélia Maria Soares Jófili</i>	168

MEIO AMBIENTE NO ENTORNO DA ESCOLA DO CAMPO:
PERSPECTIVAS INFANTIS

Keylla Rejane Almeida Melo / Iara Vieira Guimarães / Liliane Patrícia da Silva /

Penha Souza Silva208

CAPÍTULO 1

ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO CIENTÍFICO: O QUE PENSAM OS PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS

Valéria Campos¹
Maria Delourdes Maciel²

Este artigo é resultado de uma dissertação de mestrado que fala sobre Alfabetização Científica (AC), Letramento Científico (LC) e o desenvolvimento do Pensamento Crítico (PC), na qual deduz-se que estes ainda não fazem parte do cotidiano escolar. Isso se justifica pelo fato de os professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental nem sempre compreenderem conceitos básicos relacionados com a educação em Ciências.

A concepção que o professor dos Anos Iniciais tem sobre Ciências irá influenciar a maneira como os conhecimentos científicos serão, ou não, abordados no contexto escolar (ROSA, PEREZ; DRUM, 2007).

A proposta do trabalho constituiu em analisar os conceitos de 133 professores ativos do Ensino Fundamental da Cidade de Ribeirão Pires/SP. E teve como objetivo verificar se as concepções reveladas pelos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, assim como suas práticas de ensinar, contribuem para desenvolver a AC e LC de seus alunos.

Esta pesquisa se justifica por sua importância no desenvolvimento profissional dos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e por entendermos a necessidade de uma formação docente embasada em conhecimentos científicos.

¹ Graduada em Pedagogia com Mestrado em Ensino de Ciências pela UNICSUL - Universidade Cruzeiro do Sul. Membro do NIEPCTS (Núcleo Interdisciplinar de Estudos e Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade) – UNICSUL - Universidade Cruzeiro do Sul. É professora do Ensino Básico da Prefeitura da Cidade de São Paulo e do Estado de São Paulo. E-mail: val.gcsilva@gmail.com

² Graduada em Ciências Biológicas pela UFRGS, com Mestrado, Doutorado e Pós-doutorado em Educação pela PUC – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Coordenadora do NIEPCTS (Núcleo Interdisciplinar de Estudos e Pesquisas em CTS) – UNICSUL. É Professora Titular da UNICSUL - Universidade Cruzeiro do Sul. E-mail: delourdes.maciel@gmail.com

Sendo o professor um mediador da AC e do LC dos estudantes e responsável por esclarecer os mesmos acerca da importância da Ciência, acredito que os mesmos, quando devidamente alfabetizados em Ciências, possam vir a fazer com que seus alunos dos Anos Iniciais participem ativamente de discussões associadas a temas científicos.

É essencial que o professor tenha uma prática reflexiva para desenvolver as competências necessárias à sua ação educativa; que faça análise de suas experiências docentes e compreenda melhor como está desenvolvendo seu trabalho, o que permitirá que ocorra transformação quando necessária (PERRENOUD, 2002), sempre pensando no desenvolvimento e aprendizagem dos alunos, intervindo na sua concepção sobre a Ciência.

Segundo a BNCC (2018), a formação dos estudantes no Ensino de Ciências, deve ter como elemento central o processo investigativo, onde o professor planeje situações didáticas que possibilite aos alunos analisar de forma reflexiva sua compreensão acerca do mundo em que vivem.

Entre as várias situações que o ensino de Ciências deve promover e que estão citadas na BNCC (2018, p.323), temos: “participar de discussões de caráter científico com colegas, professores, familiares e comunidade em geral”, reiterando a ideia de que os alunos dos Anos Iniciais, quando bem orientados, são aptos e capazes de participar de discussões científicas relacionadas com o seu cotidiano.

O ensino de Ciências deve contribuir para que haja transformação nos alunos e alunas, tornando-os cidadãos e cidadãs mais críticos e, através dessa mudança, contribuir como agentes de transformações para um mundo melhor. Assim, a AC possibilitaria uma leitura mais crítica do mundo (CHASSOT, 2008). Mas para que ocorra a AC, é necessário que os professores sejam comprometidos com a investigação e a construção contínua do saber científico. Logo, é preciso investir na formação de professores.

Campos e Maciel (2019, p.136), ao abordarem a AC e o LC, “referem-se à importância de preparar o indivíduo para fazer parte de uma sociedade, tendo capacidade de participar das discussões com uma visão crítica em relação ao mundo que o cerca”.

APRESENTANDO O QUADRO TEÓRICO ENSINO DE CIÊNCIAS

Segundo Chassot (2008, p.63) “Ciência é a linguagem para facilitar nossa leitura do mundo” [...] “A Ciência pode ser considerada uma linguagem construída pelos homens e mulheres para explicar o nosso mundo natural”.

Logo, um dos objetivos de se ensinar Ciências é contribuir para que esses homens e mulheres possam compreender o mundo com um olhar mais crítico; fazer do ensino de Ciências uma linguagem que facilite o entendimento do mundo pelos estudantes e que os tornem conscientes de seu papel como cidadãos; que possibilite desenvolver independência de pensamento e capacidade crítica. Isso exige que o ensino de Ciências desenvolva no aluno a competência para a tomada de decisões.

As propostas atuais para o ensino de Ciências nos Anos Iniciais, mostram a necessidade de uma perspectiva de aprendizagem mais significativa, na qual o aluno possa participar de atividades que possibilitem o desenvolvimento de algumas habilidades essenciais, como observação, experimentação, comunicação, além de propiciar oportunidades para o debate sobre fatos e ideias (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Entende-se que no ensino escolar, tanto educadores como educandos são agentes para uma aprendizagem efetiva. O professor influencia o aluno a construir sua própria visão do mundo, permitindo questionamentos que provocam a curiosidade e que o incita a pesquisar, ou seja, compreender o que não tem clareza. Mas, é notório que ainda hoje o ensino baseia-se em um excesso de conteúdo, que devem ser aplicados com o objetivo de alcançar todo o currículo apresentado. Porém, esse currículo oferece um certo perigo: por ser extenso, o ensino torna-se superficial.

Segundo Ramos e Rosa (2008) isso acontece principalmente nos Anos Iniciais, onde as aulas de Ciências se limitam apenas ao desenvolvimento de atividades de produção de imagens que, às vezes, nem são desenvolvidas, e acabam sendo esquecidas para que as disciplinas de escrita e cálculo sejam exploradas. Infelizmente os conteúdos de ensino de Ciências apresentados nos livros didáticos do Ensino Fundamental, quase sempre tratam de concepções ingênuas sobre a Ciência, de forma descontextualizada, e dificulta o trabalho do professor em trabalhar o conhecimento de forma crítica, onde o aluno tenha capacidade de pensar, trabalhar em grupos, buscar soluções, tomar decisões e de resolver problemas.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (PCN), é mencionado objetivos no Ensino de Ciências tais como, reconhecer processos e etapas de transformação de diversos materiais em objetos; formular perguntas e suposições sobre assunto; questionar a realidade de forma crítica; organizar e registrar informações; confrontar as suposições individuais e coletivas com as informações obtidas buscando a solução de um problema (BRASIL, 1999, p.46-47, 50-55).

Os PCN demonstram a precisão de mudanças no ensino de Ciências, onde os professores desenvolvam o pensamento crítico dos estudantes, questionando a realidade e confrontando as opiniões.

Desta maneira, as atividades propostas devem contribuir para a formação de um sujeito autônomo e com uma visão ampla de mundo, tendo a capacidade de intervir e transformar a sua realidade, atuando como um cidadão crítico, competente e informado (GUIMARÃES, 2009).

De acordo com a BNCC o ensino de Ciências deve valorizar o conhecimento e curiosidade dos alunos, utilizando ambos para a construção de ideias a respeito de leitura do mundo. Algumas competências (8) são necessárias para o Ensino Fundamental na área de Ciências da Natureza, destaco a 5 e 8 onde dizem sobre a importância de construir argumentos com bases confiáveis e defender ideias onde respeitam a si próprio e ao outro, agindo com respeito, autonomia e responsabilidade, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários (BRASIL, BNCC, 2017, p.324).

Se essas competências forem abordadas e contextualizadas com o dia a dia dos alunos, acreditamos que o estudo de Ciências poderá estabelecer relações entre os conhecimentos científicos dos alunos e suas práticas sociais, e o influenciará nas tomadas de decisões como cidadãos críticos, transformando a realidade e contribuindo para o bem comum da sociedade, exercendo assim, a cidadania.

ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO CIENTÍFICO

A Alfabetização Científica (AC), ou literacia científica, é um termo que se refere ao processo de aprendizagem em que o sujeito desenvolve a habilidade de ler e escrever sobre conceitos científicos. Para que isso ocorra, os professores planejam e desenvolvem atividades de ensino de Ciências que envolvem conhecimentos e competências. Em geral são utilizados um termo ou outro, mas ambos têm a mesma relação com o ensino de Ciências, referem-se à importância de preparar o indivíduo para fazer parte de uma sociedade, tendo a capacidade de participar das discussões com uma visão crítica em relação ao mundo que o cerca.

O que diferencia a AC do LC é que a AC se limita ao domínio dos conteúdos científicos, enquanto o LC compreende a função social da Ciência. Não tem como desassociar esses termos, pois os dois têm aspectos conceituais e funções sociais vinculadas à natureza do conhecimento científico (SANTOS, 2007, p.478).

Prewitt (1983) considera que o LC para cidadão tem origem nas relações entre a Ciência e Sociedade (C&S) e promove o que ele chama de *savvy citizen* (cidadão prático): aquele que, apesar de não ser cientista ou tecnólogo, é capaz de atuar na sociedade em nível pessoal e social, tendo discernimento para compreender os princípios e as estruturas que dominam situações complexas, entendendo como C&T influenciam a sua vida.

Segundo Chassot (2003, p.91) “ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo”. O universo se expressa de várias maneiras e o indivíduo alfabetizado cientificamente compreende e consegue fazer uma interpretação dando significado.

Para Sasseron (2015):

A Alfabetização Científica é vista como processo e, por isso, como contínua. Ela não se encerra no tempo e não se encerra em si mesma: assim como a própria ciência, a Alfabetização Científica deve estar sempre em construção, englobando novos conhecimentos pela análise e em decorrência de novas situações; de mesmo modo, são essas situações e esses novos conhecimentos que impactam os processos de construção de entendimento e de tomada de decisões e posicionamentos e que evidenciam as relações entre as ciências, a sociedade e as distintas áreas de conhecimento, ampliando os âmbitos e as perspectivas associadas à Alfabetização Científica (SASSERON, 2015, p.56).

O indivíduo é capaz de analisar, avaliar acontecimentos que ocorrem ao seu redor e assim tomar decisões demonstrando seu posicionamento diante da sociedade.

Por meio de uma prática pedagógica interdisciplinar e contextualizada, a criança pode ser alfabetizada cientificamente, mesmo antes da aquisição da leitura e escrita, mas é necessário dar atenção ao contexto; o educador deve elaborar caminhos que contribuam para a compreensão e aplicação dos conhecimentos adquiridos no cotidiano.

Alguns autores citam como exemplos: saber analisar de modo crítico as informações que são veiculadas pela TV, pelos jornais, livros e revistas; saber interpretar gráficos, analisar discursos publicitários, desmistificando-os; compreender assuntos como alimentação, saúde e habitação, entre outros, para se posicionar e saber tomar decisões responsáveis em sua vida. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

Descrever sobre a AC e LC pode parecer um assunto redundante, já que se utilizam de um termo ou outro para definir a importância com o ensino de

Ciências, tendo por objetivo a promoção de capacidades e competências entre os estudantes, visando permitir-lhes a participação nos processos de tomada de decisões do cotidiano. Os termos referem-se à capacitação dos alunos para participar de discussões com uma visão crítica em relação ao mundo que o cerca. O conhecimento científico está envolvido nos aspectos da vida do indivíduo, independentemente de sua formação e/ou profissão, pois todos convivem com uma mesma realidade, necessitando de um maior e melhor entendimento da Ciência. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) afirma que através do LC é possível compreender e interpretar o mundo:

Ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. Em outras palavras, apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania (BRASIL, BNCC, 2017, p.321).

Assim, através do ensino da AC e do LC o aluno entende que faz parte de uma sociedade, podendo participar de discussões com uma posição crítica, exercendo a cidadania. O professor, é o mediador da AC e LC dos estudantes, e também responsável por esclarecer acerca da importância da Ciência. Sabe-se que os alunos dos Anos Iniciais são capazes de participar de discussões associadas a temas científicos, daí a importância da AC e do LC na formação do professor e no cotidiano dos indivíduos por ele formado.

FORMAÇÃO DOS PROFESSORES E PRÁTICA DOCENTE EM CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS

A educação na atualidade se faz de forma contínua e rápida. Desta maneira, o professor deve valorizar a experiência do dia a dia do aluno e relacioná-las com o conteúdo abordado, “considerando o saber que já possuem e procurando articulá-lo a novos saberes e práticas” (RIOS, 2003, p. 52). É necessário se comunicar de maneira clara, cativante, atraindo a atenção dos alunos, despertando curiosidade e interagindo. Portanto, para desenvolver esse trabalho será necessário atualizar-se com os novos conceitos educacionais e recorrer a metodologias inovadoras.

Na verdade, os professores precisam de uma sólida formação inicial e continuada que lhes dê embasamento para desenvolver um bom trabalho; que

os desperte e os estimule a refletir sobre sua prática pedagógica. O despreparo dos professores dos Anos Iniciais e a falta de compreensão dos mesmos sobre a educação em Ciências dificultam o ensino, pois muitos se sentem inseguros para desenvolver um trabalho sistemático de ensino de Ciências com as crianças. A concepção que o professor tem sobre Ciências, influencia a maneira como os conhecimentos científicos são, ou não, abordados no contexto escolar (ROSA; PEREZ; DRUM, 2007).

Sabe-se da importância de concretizar um ensino de Ciências para os Anos Iniciais, de modo a preparar o aluno para entender o mundo com uma postura reflexiva, desenvolver sua capacidade crítica e cidadania. Segundo Krasilchik (2008, p.04) “o aprendizado das ciências é parte essencial da formação para a cidadania”.

Assim, entende-se que a formação do professor é o ponto de partida para alterar a realidade atual do Ensino de Ciências, uma formação que envolva a pesquisa, pois o professor pesquisador irá além dos limites determinados pela compreensão da escola tradicional. O professor alfabetizado cientificamente contribui na construção de um cidadão com autonomia de pensamento e capacidade crítica.

Para que ocorra a prática reflexiva do professor é necessário que ele desenvolva algumas competências profissionais, tais como organizar e estimular os alunos em situações de aprendizagens; administrar seu desenvolvimento; envolver os alunos no seu trabalho; ser capaz de trabalhar em equipe; participar da gestão escolar; utilizar novas tecnologias; saber lidar com os problemas éticos da profissão e, acima de tudo, gerenciar sua própria formação contínua (PERRENOUD, 2002).

Com o objetivo de ensinar Ciências, o professor tem o dever de trabalhar a AC desde os Anos Iniciais, de fortalecer o desenvolvimento do pensamento lógico e crítico nas vivências e oferecer momentos de investigação. No mesmo contexto, os professores necessitam exercer um papel atuante de professor pesquisador, como afirmam Carvalho e Gil-Péres (2009):

A iniciação do professor à pesquisa transforma-se assim em uma necessidade formativa de primeira ordem. Não se trata, é claro, de outro componente da preparação à docência, a ser adicionado àquelas que vínhamos considerando, mas de orientar a formação do professor como uma (re)construção dos conhecimentos docentes, quer dizer, como uma pesquisa dirigida (CARVALHO; GIL-PÉRES, 2009, p. 62).

Um professor pesquisador pode conceder um espaço propício à descoberta e, com competência, mediar uma pergunta de investigação, instigar nos seus alunos as suspeitas e construir conceito a partir dos resultados.

Ao refletir sobre o papel do professor dos Anos Iniciais na aprendizagem dos alunos em Ciências, Smith et al. (2012) reconhecem a influência das crenças dos professores acerca da Natureza da Ciência e do fazer científico que acompanham suas práticas docentes. Suas crenças (ou concepções) sobre Ciências são construídas durante sua vivência enquanto alunos e professores, e no período de sua formação profissional, quando constroem sua identidade como professores. Essas concepções influenciam a aprendizagem dos alunos, por isso precisam ser analisadas.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho, realizamos uma pesquisa de campo pautada na abordagem qualitativa do tipo Análise de Conteúdo, que é uma metodologia que proporciona um relacionamento flexível entre o pesquisador e o entrevistado e permite lidar com informações mais subjetivas, amplas e com maior riqueza de detalhes (DIAS, 2000).

Como instrumento de coleta de dados utilizamos um questionário com perguntas abertas. O questionário foi enviado para todas as escolas Municipais da Cidade de Ribeirão Pires – SP (total de 10 escolas), por meio da Secretaria da Educação, pelos coordenadores das escolas, e respondidos por todos os 133 (100%) professores atuantes.

De posse dos questionários que retornaram, iniciamos as análises dos mesmos pela identificação do perfil dos professores. A seguir passamos para a análise da segunda parte do instrumento que abordava AC, LC e estratégias didáticas. A metodologia qualitativa do tipo Análise de Conteúdo permite entender o sentido da comunicação e prevê três fases: pré-análise, exploração e tratamento (BARDIN, 2015).

Na etapa de pré-análise realizamos a leitura flutuante e identificamos o perfil dos professores. Na etapa de exploração, que envolve a codificação, classificação e categorização dos dados, construímos um panorama (quadro) com os dados obtidos.

E na etapa de tratamento dos dados procuramos fazer a descrição, a inferência e a interpretação dos resultados, o que permitiu definirmos o perfil dos professores e suas concepções sobre AC e LC, e se suas práticas de ensinar contribuíram para desenvolverem a AC e LC de seus alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do questionário enviado aos professores por meio da Rede Municipal de Ensino de Ribeirão Pires/SP adquirimos a descrição, a análise e a discussão dos dados obtidos.

PERFIL DOS PROFESSORES

Nas análises feitas através dos questionários, constatamos que entre os 133 professores que participaram desta pesquisa, predominam os jovens (8 têm menos de 24 anos e 59 têm idade entre 25 a 35 anos). Justamente por serem jovens esperava-se que o tema AC e LC fosse bastante conhecido pelos mesmos, pois é um tema que está sendo discutido por décadas como mostram os trabalhos de Prewitt (1983), Soares (1999), Lorenzetti (2000), Auler e Delizoicov (2001), Chassot (2003, 2016), Sasseron (2008), Sasseron e Carvalho (2011), Smith et al. (2012), Cabral, Sepini e Maciel (2014), Pizarro e Lopes Junior (2015), Sasseron e Machado (2017) e outros.

Considerando a diversidade em relação à formação dos 133 professores no Ensino Médio (Magistério, Ensino Médio Regular, Ensino Técnico, Suplência), podemos inferir que AC e LC não foi um tema trabalhado nas suas escolas, mesmo no final do séc. XX.

Levando em consideração o tempo de Magistério desses professores na rede (de 1 a 5 anos ou 10 a 15 anos), podemos inferir que a maioria concluiu o curso de graduação no final do séc. XX ou início do séc. XXI, período em que o tema AC e LC já era contemplado nas legislações vigentes e deveria ter sido abordado durante o curso (fundamentos metodológicos para o ensino de ciências, prática de ensino e estágio, etc.).

Na dissertação de mestrado de Matheus (2019, p. 92), que investigou as concepções de AC de estudantes do último semestre do curso de Pedagogia, temos que a matriz curricular do curso de Pedagogia por ela investigado contempla disciplinas como “Práticas Pedagógicas, Fundamentos Metodológicos do Ensino de Ciências, Metodologia de Pesquisa, entre outros presentes no currículo da Instituição envolvida na pesquisa”, e que todas elas deveriam propiciar reflexões sobre as concepções de AC, o que não acontece.

A mesma autora afirma, ainda, que “os graduandos revelaram que o conhecimento que possuem a respeito do tema Alfabetização Científica foram construídos em outros espaços de aprendizagem” (MATHEUS, 2019, p.91), o que confirma a não abordagem do tema AC no curso de graduação, ainda hoje. Assim, os resultados por nós encontrados confirmam o que afirma Matheus.

CONCEPÇÕES DE AC, LC E ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS

Durante a composição do Referencial Teórico entendemos que a ideia principal da AC é tornar o cidadão crítico, que saiba tomar decisões, que tenha uma visão certa sobre cidadania e que saiba fazer parte da sociedade. Todas essas concepções estão amparadas na Constituição Federal de 1988 e na LDBEN 9394/96, bem como nas Diretrizes Curriculares Nacionais (Educação Infantil e Ensino Fundamental), documentos estudados e discutidos nos cursos de Pedagogia e em outras licenciaturas.

No Ensino de Ciências, a AC proporciona ao aluno a leitura do mundo e o torna um cidadão crítico, assim como encontra-se nos documentos oficiais e também afirmado por Chassot (2003, p.91), quando fala que a natureza se apresenta de várias formas e aquele que compreende e a interpreta dando significado, é um indivíduo alfabetizado cientificamente.

A segunda parte do questionário foi composta de cinco (5) questões abertas sobre AC, LC e estratégias didáticas utilizadas pelo professor em sua prática docente, segue as questões do questionário:

1. O que você entende por Alfabetização Científica?
2. Qual a importância da Alfabetização Científica no processo de ensino?
3. O que você entende por Letramento Científico?
4. Qual a diferença entre Alfabetização Científica e Letramento Científico?
5. Em suas aulas você costuma utilizar estratégias didáticas que auxiliem a desenvolver a Alfabetização Científica de seus alunos?
a) Sim () b) Não (). Em caso positivo, dê exemplos.

No estudo e reflexão dessa segunda parte do questionário, a qual aborda o tema da pesquisa, tivemos como objetivo identificar as respostas relacionadas com as categorias definidas; identificar nas falas dos professores as subcategorias que surgiram e construir quadros das subcategorias. Neste artigo não apresentaremos as subcategorias em forma de quadro, e sim descreveremos os dados formando um panorama geral.

Este trabalho é o resultado de uma dissertação onde explanamos os detalhes minuciosamente: fizemos a leitura das respostas de cada pergunta, aproximamos as ideias em categorias, listamos as respostas para cada pergunta, dispomos palavras chave que apareceram e assim elaboramos categorias. Neste artigo reduziremos as respostas e expressaremos apenas os pontos mais relevantes.

Em todas as perguntas professores escreveram em suas respostas que desconhecem sobre o assunto, ou que não sabem responder, ou não responderam, deixando a resposta em branco. Outros escreveram definições divergentes propostas pelos teóricos.

A PRIMEIRA PERGUNTA DO QUESTIONÁRIO FOI: “O QUE VOCÊ ENTENDE POR ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA?”

Como falamos anteriormente, diversos professores que participaram desta pesquisa foram francos em dizer que desconhecem sobre o assunto, ou que não sabem responder, ou simplesmente não responderam deixando a resposta em branco, nesta primeira questão foram 43 professores, demonstrando que AC é um assunto que não faz parte do dia a dia do professor.

25 professores relacionaram às pesquisas e experimentos ou tecnologias na alfabetização, e talvez por constar na descrição a palavra científica, alguns relacionaram o termo AC às pesquisas e experimentos científicos (experimentos realizados em laboratórios), e outros com diferentes tecnologias na alfabetização. Certamente quando o aluno está realizando pesquisas e utilizando diversas tecnologias, ele não está apenas fazendo ciência, “ele está aprendendo a pensar, a planejar e executar pesquisa, argumentar e contra argumentar, construindo a cidadania que sabe pensar” (DEMO, 2010).

Alguns professores (11) escreveram definição divergente com o conceito, ou seja, responderam conceitos incoerentes sobre AC que não foram categorizados, como exemplos: *“palavras dos palestrantes que são realizadas nas formações”, “relacionado com as nossas necessidades mais básicas como alimentação e habitação”,* entre outras... definições totalmente divergentes do conceito proposto pelos teóricos citados.

Apenas 4 professores relacionaram o conceito AC com a ideia de tornar os alunos cidadãos críticos, contudo, segundo alguns autores para adquirirmos uma melhoria na qualidade do ensino é fundamental formarmos cidadãos críticos (ALVES, et. al, 2007; AZEVEDO, et. al, 2013; FARIAS, BRITO, 2013).

16 professores disseram que AC é relativo ao conhecimento da criança ou relacionada a aula de ciência a partir do conhecimento do aluno ou disseram meramente que é relacionado a Ciência. Sabemos que a problematização inicial é importante para debater o assunto (DELIZOICOV, 2001), o professor deve organizar as discussões onde o aluno tem a oportunidade de trazer seus conhecimentos preexistentes e formular argumentos e assim debater sobre o assunto apresentado.

Segundo Bybee (1995) a AC está ligada ao conhecimento científico, centrando-se no processo ensino aprendizagem de como os alunos entendem a Ciência, desta maneira o professor interage com o aluno de forma que o aluno aprende, mas somente 9 professores relacionaram AC com o ensino aprendizagem.

25 professores aproximaram a ideia de contextualizar o conhecimento ao conteúdo abordado, valorizando a experiência do cotidiano do aluno e associando ao conteúdo abordado, a novos saberes e práticas (RIOS, 2003).

De acordo com as respostas percebemos que a minoria dos professores aproximou suas respostas ao conceito de AC e que infelizmente não é um tema discutido entre eles. Diante da fundamentação teórica compreendemos que o indivíduo é capaz de analisar, avaliar acontecimentos que ocorrem ao seu redor e assim tomar decisões demonstrando seu posicionamento diante da sociedade. AC é a competência de ler, compreender e escrever sobre Ciências.

A SEGUNDA PERGUNTA FOI: “QUAL A IMPORTÂNCIA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO PROCESSO DE ENSINO?”

Total de 67 professores não entendem sobre o assunto, não sabem responder, escrevendo como resposta “*não sei*”, ou não responderam, deixando a resposta em branco, ou ainda disseram conceitos divergentes como: “*para que o aluno aprenda a ler e escrever de forma correta*”, “*importante para ser inserido no mercado de trabalho*, isso corrobora com a afirmação da falta de conhecimento sobre o assunto.

66 professores aproximaram a resposta ao conceito da importância da AC no processo de ensino, porém percebemos incoerência nas suas respostas, pois não relacionaram suas afirmações com a pergunta anterior que abordava a definição de AC. 37 professores entenderam a importância da AC no processo de ensino, associando o termo com o preparar o aluno para a leitura crítica do mundo e de tomada de decisões de forma consciente, também relacionaram com o preparar o aluno para fazer análise crítica, argumentar e compreender seu papel como cidadão democrático. O ideal é que o aluno melhore o pensamento crítico, tendo resolução criativa de problemas e na tomada de decisões (BYBEE, 1987).

Alguns professores (13) associou a questão com investigação no processo sobre Ciências, Tecnologias, Sociedade (CTS) com base em conhecimentos adquiridos. De acordo com os PCN (2002), entre as competências gerais relacionadas à Ciência e Tecnologia espera-se que o aluno possa reconhecer e avaliar o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, suas relações com as

ciências, seu papel na vida humana, sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na vida social.

Outros 16 professores relacionaram suas respostas ao termo ensino aprendizagem e ao conhecimento e a construção do conhecimento interagindo com outras disciplinas.

A Ciência e a Alfabetização Científica são contínuas, sempre estão em construção e através de novas situações compreendem novos conhecimentos que influenciam nos processos de tomada de decisões demonstrando as relações entre as ciências, a sociedade e outras áreas de conhecimento (SASSERON, 2015, p.56).

Sendo esses conhecimentos fundamentais para o comportamento do indivíduo na sociedade, apoiando-o nas resoluções que envolvam o entendimento científico.

NA TERCEIRA QUESTÃO O OBJETIVO FOI SABER O QUE O PROFESSOR ENTENDE POR LETRAMENTO CIENTÍFICO?

Entendemos que tanto a AC como o LC definem a importância sobre o ensino de Ciências e que desenvolvem as habilidades e atitudes que auxiliarão no dia a dia das pessoas, assegurando o exercício de um papel crítico, consciente e ativo na sociedade (KRASILCHIK, 2000).

Perante as respostas podemos dizer que 81 professores responderam de forma divergente ou não responderam, sendo que:

- ✓ 44 professores desconhecem sobre o assunto, responderam “*não sei*” ou deixaram a questão em branco, ou seja, não responderam;

- ✓ 29 professores definiram LC de forma incoerente, como: “*Acredito que também seja uma especialização em letras*”, “*Melhorar a ampliação de seu vocabulário*”, entre outros...

- ✓ 08 professores entendem que é o domínio da nomenclatura científica para se adequar a formação cidadã. Sim, é necessário que o professor importe-se com a formação cidadã de seus alunos, pois conforme temos pesquisado sobre o LC, para que o indivíduo exerça a cidadania, é preciso fornecê-lo o conhecimento básico em Ciências, oferecendo mecanismos que possibilitem uma melhor compreensão da sociedade em que vivemos (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990, p. 56).

Porém o equívoco dos professores foi dizer que para adaptar-se à formação cidadã é preciso dominar os termos científicos...

Diante das análises das respostas, observamos que dos 133 professores 52 aproximaram a resposta ao conceito de LC, apontaremos alguns:

Definiram o LC como compreensão e aplicação dos conceitos científicos ou como cidadãos críticos com pensamento crítico ou ainda como tomadas de decisões e que são cidadãos que argumentam, como comentado acima o ensino de Ciências pode possibilitar essas competências.

Soares (1998) diz que através da LC as pessoas aplicam a leitura e a escrita em seu contexto social, apenas 4 professores apresentaram ideia semelhante a essa, dizendo que o LC é obter o conhecimento e colocá-lo em prática ou ainda que é pôr em prática a aprendizagem adquirida com a alfabetização científica.

Alguns professores (10) escreveram que LC é compreender a realidade de forma contextualizada, associada ao dia a dia do indivíduo. Para Tfouni (1988), Soares (2003) e Marcuschi (2007), existe uma diferença clara entre o conhecimento das habilidades de ler e escrever (alfabetização) e a influência da escrita na sociedade (letramento). Isso inclui a compreensão do mundo, ou seja, é conhecimento construído no cotidiano.

Constatamos que os professores não têm compreensão dos conceitos de AC e LC, muitos não souberam responder sobre o conceito, evidenciando que não detêm os conhecimentos para serem agentes no processo da AC e LC.

Prosseguindo com as questões, **na quarta verificamos se os professores sabiam a diferença entre Alfabetização Científica e Letramento Científico.**

Ao analisarmos a quarta questão, confirmamos a falta de entendimento sobre o assunto abordado, pois dos 133 professores participantes desta pesquisa, 94 responderam de forma divergente ou não responderam e somente 39 aproximaram a resposta sobre a diferença entre AC e LC, ou seja, mais da metade dos professores não entendem a concepção sobre AC e LC e nem a diferença entre eles. Dentre as respostas divergentes podemos citar: *“Não há diferença”, “Alfabetização é o início e o Letramento já é a continuação, mais avançada”, “A Alfabetização Científica leva o educando a leitura, já o Letramento Científico proporciona ao educando a dominar e a idealizar a tecnologia com propriedade”*.

Também tivemos respostas onde os professores entendem que os dois conhecimentos estão atrelados para ajudar o avanço dos alunos, mas não indicam onde isso irá beneficiar os alunos.

Outros ainda, disseram que as duas, tanto a AC quanto o LC têm o mesmo objetivo de capacitar o educando para atuar na sociedade de forma ativa. Essa explicação tem veracidade como citada na BNCC (2017) que diz o quanto é importante entender os conceitos fundamentais das Ciências da Natureza, e é citada em umas das competências necessárias para o Ensino Fundamental na área de Ciências da Natureza, evidenciando a contínua aprendizagem e o quanto é preciso colaborar para construção de uma sociedade

justa e democrática; porém esses professores não explicaram a diferença entre AC e LC.

Algumas respostas (39) aproximaram ao conceito citado pelos teóricos estudados, temos professores que acreditam que a AC é o conhecimento necessário que facilita a leitura do mundo e LC é o uso do que se aprendeu / AC é a teoria e o LC é a prática. Uns definiram que AC é a ação de alfabetizar, ler e escrever e o LC é o uso social consciente das ações de ler e escrever.

Segundo Soares (2003) alfabetizar é aprender o código escrito e letrar é fazer uso deste código de modo apropriado nos mais diferentes contextos sociais e que, quando se trata de Ciências, AC é a capacidade de ler, compreender e escrever sobre Ciências, enquanto LC reporta à prática de uso dos conhecimentos científicos.

Ainda tivemos professores que expressaram que a AC é concernente a memorização de termos e conceitos e o LC é o uso consciente dessas informações, mas consideramos que essa forma de ensinar Ciências, por meio de memorização de palavras, de sistemas classificatórios e de fórmulas, faz com que os alunos apenas aprendam os termos científicos, mas não os tornam aptos a aprender o significado de sua linguagem (SANTOS, 2007). Desta forma, essa fala assegura que os professores têm um conceito incoerente sobre AC e LC.

Na última questão, utilizamos uma pergunta em que o professor assinalava sim ou não e, caso assinalasse sim, solicitamos que desse um exemplo. **O objetivo foi verificar se o professor costuma utilizar estratégias didáticas que auxiliem a desenvolver a Alfabetização Científica do seu aluno.**

Dentre os 133 professores, 15 fizeram definições divergentes com o conceito de AC: *“Organizar o espaço e planejar atividades”*, *“Noções de higiene e sua importância”*. Outros 27 responderam desconhecer sobre o assunto, não souberam responder ou não responderam, deixaram a resposta em branco. Uma minoria (3) disse que utilizava estratégias didáticas, mas não deu exemplo. Alguns (26) responderam que não utilizam estratégias didáticas. Novamente esses dados demonstram a falta conhecimento e compreensão sobre o assunto.

Outros 9 professores disseram que a sondagem dos conhecimentos iniciais é uma estratégia didática, porém sabe-se que é uma estratégia de avaliação. Um indivíduo será competente cientificamente quando reunir os conhecimentos científicos e estratégias que possibilitem a compreensão de fatos e fenômenos do mundo, e agir de forma crítica e responsável (MARQUES e SARDÀ, 2009). Um indivíduo também é capacitado cientificamente quando consegue compreender referências teóricas, tem posição crítica e toma decisões diante de situações cotidianas, além de saber argumentar sua aprendizagem.

Obtivemos um total de 80 professores que não entendem sobre o assunto, não utilizam Estratégias Didáticas ou não deram exemplos de Estratégias Didáticas.

A outra parcela de professores (53) responderam que utilizam Estratégias Didáticas, 31 professores deram como exemplo: pesquisas, experiências, projetos, roda de conversa, jogos e dinâmicas... 14 professores aplicam atividades de pesquisa que exploram pensamento crítico para saber viver em sociedade, outros professores (8) aplicam a Sequência Didática (SD), aulas expositivas, análise de filmes.

Sabemos que as aulas práticas estimulam os alunos a desenvolver capacidade de resolver problemas, facilita compreender os conceitos básicos e a desenvolver habilidades e competências (HOFSTEIN, 1982 apud KRASILCHIK, 2008).

Segundo Cabral e Maciel (2014) a SD é uma maneira de ensinar alguns conteúdos de forma organizada e sequenciada que pode ser prazerosa e dinâmica. Além dos jogos, as mesmas autoras expressam sua importância para desenvolver as relações interpessoais e o desenvolvimento das habilidades e competências.

Constatamos que as Estratégias Didáticas facilitam e contribuem na aprendizagem dos alunos, os exemplos utilizados pelos professores auxiliam a desenvolver a AC, pois desenvolvem o pensamento crítico e a capacidade de tomar decisões.

Assim, podemos dizer que as Estratégias Didáticas auxiliam os professores na tarefa de ensinar, permitindo que os objetivos sejam alcançados e que ocorra o desenvolvimento dos conhecimentos científicos. Para provocar a AC de seus alunos, o professor poderá apresentar durante as aulas de Ciências, diferentes possibilidades de registro como o desenho, a verbalização, as rodas de conversas e a leitura de textos realizadas pelo professor com conteúdo científicos, para serem debatidos pelos alunos e permitindo ao professor avaliar os objetivos de ensino trabalhados (PIZARRO; LOPES JUNIOR, 2015).

Desta maneira, podemos afirmar que o ensino baseado na AC e LC possibilita ao aluno reconhecer que faz parte de uma sociedade, podendo participar de discussões com uma posição crítica, praticando a cidadania; que o professor, como mediador da AC e LC dos alunos, é também responsável por instruir este estudante a respeito da importância da Ciência, através de Estratégias Didáticas, comunicando de maneira clara, atraindo a atenção dos alunos, interagindo e despertando a curiosidade.

CONCLUINDO A PESQUISA

Os resultados desta pesquisa revelaram que as concepções dos professores dos Anos Iniciais sobre AC e LC são muito mais relacionadas com o processo de alfabetização na Língua Portuguesa do que com o processo de alfabetização científica. Apesar do tema AC e LC estar em discussão desde meados do séc. XX, não fez parte da formação desses professores. Deduz-se que suas concepções equivocadas têm implicações diretas com sua prática docente.

Os objetivos desta pesquisa foram identificar as concepções dos professores sobre AC e LC e verificar se essas concepções reveladas pelos mesmos, assim como suas práticas de ensinar, contribuem para desenvolver a AC e o LC de seus alunos. Consideramos que os objetivos foram parcialmente alcançados, pois as concepções identificadas são equivocadas em relação à AC e ao LC.

Quanto às suas práticas de ensinar, percebemos que estas não contemplam a AC e o LC. A análise das respostas dos professores possibilitou, também, identificar a ausência de estratégias didáticas adequadas para promover a AC e o LC dos seus estudantes, o que aponta para a necessidade de cursos de formação continuada para suprir essas lacunas.

Após essas reflexões, percebemos a necessidade de o professor conhecer mais e compreender melhor o sentido da AC e LC e que precisam de uma sólida formação inicial e continuada que lhe dê embasamento para desenvolver um bom trabalho, pois sua formação docente deve ser embasada nos conhecimentos científicos, considerando as atuais exigências da BNCC.

O professor deve buscar novos conhecimentos, tendo consciência do seu papel na sociedade, com independência de pensamento e capacidade crítica formando alunos que saibam ler melhor o mundo em que vivem, comparando com a realidade de cada um. AC e o LC são importantes para que os alunos (as) se tornem cidadãos (ãs) mais críticos, buscando a formação da cidadania.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO-DIAZ, José Antonio; VÁZQUEZ-ALONSO, Angel.; MANASSERO Maria Antonia. Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** Vol. 2 N° 2 (2003).

ALVES, João Amadeu Pereira.; MION, Rejane Aurora.; CARVALHO, Washington Luiz Pacheco de. Implicações da Relação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente: subsídios para a formação de professores de Física. **VI Encontro Nacional De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, 2007. Anais disponíveis em < <http://www.abrapec.ufsc.br/atas-dos-enpecs/>> Acesso em 16 nov. 2014.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. Ensaio - **Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, jun. 2001.

BARDIN, Laurence. (2015). **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**. Brasília, MEC/SEF, 1999.

_____. Ministério de Educação e Cultura. LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional**. Brasília: MEC, 1996.

_____. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**: documento preliminar: terceira versão. Brasília: MEC, 2017. 324, 332p.

_____. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**: documento preliminar: terceira versão. Brasília: MEC, 2018.

_____. [Constituição (1988)]. **Constituição** da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988.

_____. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais** para a Educação Básica. Resolução CNE/CEB nº 4/2010.

BYBEE, Rodger W. (1987). Science education and the science-technologysociety (STS) theme. **Science Education**, 71, 5, 667-683.

_____. (1995). Achieving scientific literacy. In: **The science teacher**, v. 62, n. 7, p. 28-33, Arlington: United States, oct.

CABRAL, Sônia.; SEPINI, Ricardo.; MACIEL, Maria Delourdes. Alfabetização científica e o ensino de ciências. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO, Buenos Aires. **Anais...** Buenos Aires, 2014. Acesso em 21/02/2018.

_____; MACIEL, Maria Delourdes. **Natureza da ciência e da tecnologia em sistemas de classificação biológica**: experiência de ensino e aprendizagem com emprego de uma sequência didática com jogos pedagógicos. 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência) -Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2014.

CAMPOS, Valéria; MACIEL, Maria Delourdes. Reflexões sobre Alfabetização e Letramento Científico na educação atual. In MACIEL, M. D.; MANASSERO-MAS, M. A.; ALBRECHT, E. (Orgs.) **Ciência, Tecnologia e Sociedade**: currículo, ensino e formação. São Paulo: Terracota, 2019, p.135-144.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de.; GIL-PÉRES, Daniel. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2009 (Coleção Questões da Nossa Época, v. 26).

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, v. 23, n.22, p. 89-100, 2003.

_____. **Sete escritos sobre Educação e Ciências**. São Paulo: Cortez, 2008.

_____. **Alfabetização científica:** questões e desafios para a educação. 7. ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2016.

DELIZOICOV, Demétrio. Problemas e Problematisações. In: PIETROCOLA, Maurício. (org.) **Ensino de Física:** conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2001. p. 125-150.

_____; ANGOTTI, José André P. *Metodologia do Ensino de Ciência*. São Paulo: Cortez, 1990. P 56.

DEMO, Pedro. **Educação e alfabetização científica**. São Paulo: Papirus, 2010. p 54.

DIAS, Claudia. **Pesquisa qualitativa:** características gerais e referências. Maio 2000. Disponível em: <www.geocities.com/claudiaad/qualitativa.pdf>. Acesso em: 20 set. 2015.

FARIAS, Luciana de Nazaré; BRITO, Licurgo Peixoto de. Pesquisas sobre a formação de professores de ciências numa abordagem CTS. IX Encontro Nacional De Pesquisa Em Educação Em Ciências, 2013. **Anais** disponível em < <http://www.abrapec.ufsc.br/atas-dos-enpecs/>> Acesso em 16 nov. 2014.

GUIMARÃES, Loren Rodrigues. **Atividades para aulas de ciências**. São Paulo: Nova Espiral, 2009. (Série Professor em ação).

KRASILCHIK, Miryam. **Reformas e realidade:** o caso do ensino das Ciências. São Paulo em Perspectiva, v. 14, n. 1 2000. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf> >. Acesso em: 27 ago. 2019.

_____. **Prática de ensino de biologia**. 4 ed. São Paulo: Editora da USP, 2008.

LORENZETTI, Leonir. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2000. P.77.

_____; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, jun. 2001. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v3_n1/leonir.PDF> Acesso em 10 ago. 2010.

MARCUSCHI, Luiz Antonio. **Da fala para a escrita:** atividades de retextualização. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

MARQUES, Conxita.; SARDÀ, Anna. Evaluar la competencia científica. AULA DE... Competencia en el onocimiento y la interacción con el mundo físico. A COMPETENCIA CIENTÍFICA / SECUNDARIA. **Aula de Innovación Educativa**, n. 186, jul. 2009. Disponível em: <http://gent.uab.cat/conxitamarquez/sites/gent.uab.cat/conxitamarquez/files/evaluar_%20la%20competencia%20cientifica.pdf> Acesso em: jul. 2018.

MATHEUS, Ilda Felix. **Concepções de Alfabetização Científica reveladas por graduandos de um curso de Pedagogia**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo, 2019. p 92.

PERRENOUD, Philippe. **A prática reflexiva no ofício de professor:** profissionalização e razão pedagógica. Tradução Cláudia Schilling. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

PIZARRO, Mariana Vaitiekunas; LOPES JUNIOR, Jair. Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos Anos Iniciais. In **Investigações em Ensino de Ciências** – V20(1), pp. 208-238, 2015.

PREWITT, Kenneth. Scientific literacy. *Daedalus: Journal of the American Academy of Arts and Sciences*, v. 112, n. 2, p. 49-64, 1983.

RAMOS, Luciana Bandeira da Costa; ROSA, Paulo Ricardo da Silva. O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, n.3, p.299-331, 2008. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID197/v13_n3_a2008.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2018.

RIOS, Terezinha Azerêdo. **Compreender e Ensinar: Por uma docência da melhor qualidade**. Editora Cortez, 2003. p.52. 4ª edição. São Paulo.

ROSA, Cleci Werner da.; PEREZ, Carlos Ariel Samudio.; DRUM, Carla. Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 3, p.357-368, 2007. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID176/v12_n3_a2007.pdf>. Acesso em abr. 2018.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira. **Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios**. Revista Brasileira de Educação, v. 12, p. 474-492, 2007.

SASSERON Lucia Helena. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Online)**, v. 17, p. 49-67, 2015.

_____; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID254/v16_n1_a2011.pdf>. Acesso em: set. 2018.

_____; MACHADO, Vitor. **Alfabetização científica na prática: inovando a forma de ensinar Física**. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017. (Série Professor Inovador).

SMITH, Kathleen Veronica.; LOUGHRAN, Jeffrey John; BERRY, Amanda.; DIMITRAKOPOULOS, Cathy. Desenvolvendo alfabetização científica em uma escola primária. In **Revista Internacional de Educação Científica**. Londres/Inglaterra. V. 34, 2012, Ed. 1. <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09500693.2011.565088?scroll=top&needAccess=true>>. Acesso em 04.06.2019.

SOARES, Magda Becker. **Letramento: um tema em três gêneros**. Belo Horizonte: Autêntica, 1998. p 18.

_____; Alfabetização: a ressignificação do conceito. **Alfabetização e Cidadania**, São Paulo, n. 16, p. 9-17, 2003.

TFOUNI, Leda Verdiani. **Adultos não alfabetizados: o avesso do avesso**. Campinas: Pontes, 1988.

CAPÍTULO 2

INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA COMO INSTRUMENTO ATIVO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM NOS ANOS INICIAIS

Agda Melania Polydoro¹

Maria Delourdes Maciel²

Este trabalho foi originado da dissertação intitulada “Indicadores de Alfabetização Científica identificados nas atividades experimentais propostas em livros didáticos de Ciências nos Anos Iniciais”, desenvolvida entre 2017 e 2019 no curso da UNICSUL, acompanhada pelo grupo NIEPCTS (Núcleo Interdisciplinar de Estudos e Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade). Analisamos aspectos pedagógicos da coleção Aprender Juntos Ciências, aprovada pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), 2019, editora SM, para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano).

Este desdobramento da pesquisa, refere-se a uma atividade experimental específica, aplicada numa turma de segundo ano do ensino fundamental, da rede pública do estado de SP. Envolve o Ensino de Ciências sob o enfoque CTS da concepção de alfabetização científica e seus indicadores de aprendizagem. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, teórico-empírica, com aplicação de uma sequência didática produzida a partir de observações, fotografias, aplicação de relatos e questionários orais coletados ao longo do projeto. Para a análise teórica e pedagógica utilizamos Sasseron e Carvalho, Leonir Lorenzetti, Demétrio Delizoicov, Chassot, entre outros.

O objetivo da dissertação foi a investigação das atividades experimentais dos livros didáticos de ciências dos anos iniciais a fim de encontrar indicadores de AC, definir quais são e de que forma eles demonstram as possibilidades

¹ Graduada em Licenciatura em Pedagogia da UNICSUL em SP – Mestra em Ensino de Ciências e Matemática da UNICSUL em SP – Professora da Educação Básica do Estado de SP – Aluna do NIEPCTS Núcleo Interdisciplinar de Estudos e Pesquisa em CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). E-mail: agdapolydoro@gmail.com

² Mestra em Educação e SP – Doutorado em Educação em SP – Pós Doutorado em Formação de Professores em SP – Professora Titular I no quadro permanente da UNICSUL em SP – Fundadora do NIEPCTS Núcleo Interdisciplinar de Estudos e Pesquisa em CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). E-mail: delurdes.maciel@gmail.com

e limites no processo de ensino aprendizagem. “O conhecimento e a compreensão dos indicadores de AC funcionam como ferramenta dialógica de aprendizagem; dá ao professor a comprovação de que o aluno pode se tornar argumentativo, aberto às novas possibilidades...” (POLYDORO, 2019 p.10), desenvolve no aluno protagonismo, autonomia e pensamento crítico.

É notável que no início da escolarização, inclusive com crianças não alfabetizadas, podemos fazer o Ensino de ciências sob enfoque CTS, trabalhando com AC. Contribuindo inclusive para a alfabetização, codificação de palavras e letramento dentro da temática da Ciência e seus fenômenos, desenvolvendo maior interesse por parte das crianças em temas geradores e sequências didáticas mais atrativas.

APRESENTANDO O QUADRO TEÓRICO

A ideia de apresentar para as crianças dos anos iniciais (entre 6 e 11 anos) na escola pública, o Ensino de Ciências sob enfoque CTS para colocá-los em contato com atividades experimentais sistemáticas e científicas, fez com que desenvolvessem maior pensamento crítico, postura investigativa durante as aulas, raciocínio lógico, interação e trabalho em equipe, reflexão e opinião sobre determinados assuntos que contribuirão significativamente para sua vida em sociedade “capacitar os alunos ao emprego dos conhecimentos, no intuito de formá-los para que articulem constante e rotineiramente, a conceituação científica com situações reais” (DELIZOICOV et al., 2002, p. 202).

Como professora atuante dos Anos Iniciais, e pesquisadora de práticas educativas, afirmo que a articulação das disciplinas de português e matemática com a CTS em torno de temas científicos ou tecnológicos, temas geradores, que possuam relevância social, e que contribuam para rotina e realidade dos alunos, podem propiciar melhor compreensão sobre as relações de poder dentro das diversas instâncias sociais (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 9).

As atividades experimentais dos livros didáticos como construção no Ensino de Ciências, faz com que o aluno tenha um pertencimento, dá forma ao objeto de estudo, mesmo ações como a observação, tem uma nova perspectiva e os resultados tem muitas possibilidades e desdobramentos “Não há como ensinar alguém que não quer aprender, uma vez que a aprendizagem é um processo interno que ocorre como resultado da ação de um sujeito” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p. 122).

Os livros didáticos do PNLD, hoje totalmente alinhados à BNCC destacam o aluno como protagonista, longe do antigo e tradicional ensino livresco e descontextualizado, atualmente prioriza o aprendizado que

desenvolva habilidades e competências que não se restringem a nenhum tipo de separação ou distinção, de ideias ou de parâmetros, ou de disciplinas, assim, o aluno aprende com a interação, reflexão, investigação e participação, entre outros fatores.

Segundo Rosa, Rosa e Pecatti (2007, p.03):

A experimentação não pode ser relegada a um segundo plano nas séries iniciais, pois é da natureza da criança experimentar, testar, investigar e propor soluções, cabendo a escola incentivar e usufruir destas características, atuando como mediadora entre a experimentação espontânea e a científica.

O Ensino de Ciências nos anos iniciais, com aporte do livro didático e as atividades experimentais efetivadas pelo professor de forma planejada e consciente associada ao processo de ensino aprendizagem, além da função pedagógica e cognitiva, socializa e melhora o aspecto motivacional, a autoestima e confiança “esta abordagem metodológica enfatiza a iniciativa do aluno porque cria oportunidade para que ele defenda suas ideias com segurança e aprenda a respeitar as ideias dos colegas. Dá-lhes também a chance de desenvolver variados tipos de ações – manipulações, observações, reflexões, discussões e escrita”. (CARVALHO et al, 1998, p.20)

Chassot 2003, apresenta no artigo com título “Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social”, a ciência como uma linguagem construída por homens e mulheres para explicar o mundo natural e a AC como uma leitura de mundo, segundo o autor, há comprometimento na educação quando se trata de alfabetização científica “ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza” (CHASSOT, 2003, p.90/91).

O autor ainda ressalta que:

... seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo – e, preferencialmente, transformá-lo em algo melhor. Tenho sido recorrente na defesa da exigência de com a ciência melhorarmos a vida no planeta, e não torná-la mais perigosa, como ocorre, às vezes, com maus usos de algumas tecnologias (CHASSOT, 2003, p.94)

A alfabetização Científica no Brasil está sendo amplamente estudada no meio acadêmico e difundida entre os professores, já há um certo aprofundamento sobre seus benefícios na aprendizagem. Em 2008, Sasseron e Carvalho, criaram os Indicadores de AC, preconizando a importância do ensino por investigação, uma excelente estratégia de aprendizagem de conceitos, através de um rigoroso método científico, buscando exercer com os alunos as capacidades de argumentação e levantamento de hipóteses, sempre contextualizando o ensino com a realidade.

Segundo Sasseron e Carvalho (2008) para se construir a AC em sala de aula devemos utilizar os indicadores que seriam também competências próprias do fazer científico, as autoras dividiram os indicadores em três eixos estruturantes de conhecimentos que são:

O **primeiro** dos eixos estruturantes refere-se à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais e a importância deles reside na necessidade exigida em nossa sociedade de se compreender conceitos – chave como forma de poder entender até mesmo pequenas informações e situações do dia a dia. O **segundo** eixo preocupa-se com a compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática, pois, em nosso cotidiano, sempre nos defrontamos com informações e conjunto de novas circunstâncias que nos exigem reflexões e análises considerando-se o contexto antes de proceder. Deste modo, tendo em mente a forma como as investigações científicas são realizadas, podemos encontrar subsídios para o exame de problemas do dia a dia que envolvam conceitos científicos ou conhecimentos advindos deles. O **terceiro** eixo estruturante da AC compreende o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente e perpassa pelo reconhecimento de que quase todo fato da vida de alguém tem sido influenciado, de alguma maneira, pelas ciências e tecnologias. (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 335, grifos das autoras).

Segundo Polydoro, os eixos estruturantes da AC e seus indicadores, quando trabalhados nas atividades experimentais, fornecem subsídios para um planejamento de aula adequado e que permite ao professor verificar e mapear as competências e habilidades desenvolvidas e utilizadas pelos alunos em seu processo de AC (POLYDORO, p.40).

As aulas de Ciências voltadas à AC, tendo como referencial teórico os indicadores de AC (Quadro 1) propostos por Sasseron e Carvalho (2008), quando empregados nas atividades experimentais dos Livros Didáticos, promovem

desafios, construção e desconstrução de hipóteses e ideias, argumentação e resolução de problemas, entre outras habilidades, fomentadas a partir do trabalho coletivo e colaborativo em sala, para que aluno não dissocie o conhecimento escolar da sua realidade e tenha sua aprendizagem assegurada para a vida.

Quadro 1 - indicadores de AC propostos por Sasseron e Carvalho (2008).

Seriação de Informações	É um indicador que não necessariamente prevê uma ordem ser estabelecida, mas pode ser um rol de dados, uma lista de dados trabalhados. Deve surgir quando se almeja o estabelecimento de bases para a ação.
Organização de Informações	Ocorre nos momentos em que se discute sobre o modo como um trabalho foi realizado. Este é um indicador que pode ser vislumbrado quando se busca mostrar um arranjo para informações novas ou já elencadas anteriormente. Por isso, este indicador pode surgir tanto no início da proposição de um tema quanto na retomada de uma questão.
Classificação de Informações	Ocorre quando busca conferir hierarquia às informações obtidas. Constitui-se em um momento de ordenação de elementos com os quais se está trabalhando procurando uma relação entre eles.
Raciocínio Lógico	Compreende o modo como as ideias são desenvolvidas e apresentadas e está diretamente relacionada à forma como o pensamento é exposto.
Raciocínio Proporcional	Como o raciocínio lógico, o raciocínio proporcional dá conta de mostrar como se estrutura o pensamento, e refere-se também à maneira como variáveis tem relações entre si, ilustrando a interdependência que pode existir entre elas
Levantamento de Hipóteses	Aponta instantes em que são alçadas suposições acerca de certo tema. Este levantamento de hipóteses pode surgir tanto da forma de uma afirmação como sendo uma pergunta (atitude muito usada entre os cientistas quando se defrontam com um problema).
Teste de Hipóteses	Concerne nas etapas em que se coloca à prova as suposições anteriormente levantadas. Pode ocorrer tanto diante da manipulação direta de objetos quanto no nível das ideias, quando o teste é feito por meio de atividades de pensamento baseadas em conhecimentos anteriores.
Justificativa	Aparece quando, em uma afirmação qualquer proferida, lança mão de uma garantia para o que é proposto. Isso faz com que a afirmação ganhe aval, tornando mais segura.
Previsão	É explicitado quando se afirma uma ação e/ou fenômeno que sucede associado a certos acontecimentos.
Explicação	Surge quando se busca relacionar informações e hipóteses já levantadas. Normalmente a explicação sucede uma justificativa para o problema, mas é possível encontrar explicações que não se recebem estas garantias. Mostram-se, pois, explicações ainda em fase de construção que certamente receberão maior autenticidade ao longo das discussões.

Fonte: Adaptado de Sasseron e Carvalho (2008, p.338)

Dentro desta nova metodologia proposta no Ensino de Ciências sob enfoque CTS, trabalhando a AC e seus indicadores dentro das atividades experimentais dos livros didáticos e de forma interdisciplinar, podemos afirmar que o aluno tem muito mais autonomia, com maior cooperação e interação, o erro ganha grande importância no processo de aprendizagem e é assim discutido e revisitado para as crianças, evidenciando assim que na construção do conhecimento o erro faz parte, a avaliação é um instrumento contínuo e amplo, com a função de organizar e encorajar o saber, é colaborativo e diário, pois não se limita ao professor classificar ou ver a capacidade de memorização do aluno.

As atividades experimentais contribuem para alcançar o objetivo proposto, por ser investigativa, possível e simples, são essenciais para o desenvolvimento de habilidades e competências de acordo com o BNCC, como a “possibilidade de definir problemas, levantar, analisar e representar resultados; comunicar conclusões e propor intervenções”, além de desenvolvimento de habilidades cognitivas, mostraram maior autonomia, pensamento crítico pelos trechos relatados por eles, podemos assegurar que todos os alunos realizaram a atividade, em um primeiro momento eles não estavam familiarizados com o trabalho em equipe, porém, conseguimos verificar que estão abertos para práticas e métodos novos com inéditas configurações em sala. Na BNCC temos que o ensino de Ciências “pressupõe organizar as situações de aprendizagem partindo de questões que sejam desafiadoras e, reconhecendo a diversidade cultural, estimulem o interesse e a curiosidade científica dos alunos” (BNCC, BRASIL, 2018, p. 314).

A sequência didática foi planejada e aplicada pela professora da turma de 2º ano, a proposta de uma atividade experimental do livro didático, tendo como base os critérios apresentados por Zabala (1998) e Carvalho (2013). Foram elaboradas quatro aulas em dias seguidos, no período de setembro de 2019, buscando que os alunos manifestassem os indicadores de AC propostos por Sasseron e Carvalho (2008).

DESENVOLVIMENTO

A pesquisa foi desenvolvida na rede pública do Estado de São Paulo, no ano de 2019, com uma turma de 2º ano, 30 alunos participantes com faixa etária entre 7 e 8 anos. A atividade escolhida faz parte de livro didático PNLD 2019, da coleção Aprender Juntos da Editora SM, capítulo 9 chamado “as partes das plantas”, na seção “na prática” da página 96, no livro do professor, a atividade experimental chamada “Testando a função do caule na planta”.

A pesquisa descrita neste texto buscou avaliar a pertinência da realização de atividades experimentais em Ciências sob enfoque CTS para estudantes dos Anos iniciais, analisando de que forma as atividades experimentais contribuem para participação ativa, interação, envolvimento e a motivação. O ponto principal do estudo proposto está na verificação de AC e seus indicadores, sua viabilidade e a importância no processo de aprendizagem.

Vale lembrar que a atividade foi realizada dentro do currículo, as crianças já tinham aprendido sobre características gerais das plantas e sua diversidade, sobre os componentes como: raiz, caule, folhas, flores, frutos e sementes. Dentro da atividade experimental é possível evidenciar algumas situações já abordadas em sala. Fizemos uma pesquisa na aula de informática sobre o tema e desenho livre, houve muita comunicação, perguntas, suposições, relações entre plantas e outros seres vivos que compõe o meio ambiente.

Para a aula da experimentação, havia flores brancas de diversos tipos e tamanhos, tivemos rosas, margarida no vaso, crisântemo, azaléa no vaso, dália e kalanchoe no vaso (flor da fortuna). Dos 30 alunos somente 4 não trouxeram. Eles se dividiram e receberam o material para aula, um livro didático por grupo (para o acompanhamento da leitura), cartolina, lápis de cor, giz de cera, o primeiro passo foi fazer uma lista do nome das flores (no segundo ano lista faz parte do conteúdo de prova), depois as crianças realizaram a correção dos nomes na lousa, em seguida ocorreu a leitura da atividade com perguntas, por exemplo: Qual a função do caule para a flor? E as opiniões foram diversas, muitos associaram que *o caule é a boca da planta; por onde ela se alimenta de água; que a terra também é um alimento; que a mãe falou... a avó contou...* e por aí. Juntos, chegamos à conclusão de que o caule transporta substâncias para as diversas partes das plantas como está descrito no livro.

Havia várias cores de corante alimentício: azul, verde, vermelho, rosa, laranja e preto. Em copos plásticos ocorreu a mistura dos corantes na água, em cada uma das flores foi colocado uma cor de corante. A quantidade era suficiente para poder regar as flores dos vasos nos quatro próximos dias e as flores que vieram avulsas ficaram em recipiente transparente dentro da água com corante, todas expostas na janela da sala. Os alunos desenharam as flores nas cartolinas e deixaram espaço para registrar a sequência de eventos a ser observada, identificando as etapas e transformações.

A atividade experimental pode ser feita em sala de aula como a maioria das outras da coleção, não sendo necessário que a escola tenha um laboratório ou um outro espaço específico para atividade acontecer, os materiais solicitados também são de fácil acesso e manuseio, nas atividades em geral. Esta atividade em específico solicita que os alunos levem uma flor branca, um copo plástico

transparente com um pouco de água, corante alimentício vermelho ou azul, uma tesoura com pontas arredondadas, uma colher.

O passo a passo do livro é: coloque o caule da flor dentro do copo corte-o se necessário, despeje o corante na água e mexa bem com a colher. Observe o que acontece horas depois e dias depois. No livro há um espaço para desenhar a flor em 3 estágios. Quando foi trazida para sala, um dia depois e dias depois. E no final da atividade tem uma questão a ser respondida pelos alunos. Como você relaciona o resultado do experimento à função do caule?

Neste primeiro dia da atividade os alunos foram muito atuantes, e isso era de extrema importância na introdução da atividade, houve a mudança do espaço físico, a formação de grupos, a separação e entrega de materiais com a descrição sobre a atividade para aguçar a curiosidade e despertar o interesse, até então os alunos não sabiam o porquê trazer a flor, quando souberam ficaram entusiasmados em saber que seria um experimento de Ciências.

Nos primeiros, segundos e terceiros anos pela grade da rede Estadual de SP, nas escolas regulares, temos somente uma aula de cinquenta minutos de duração por semana e a disciplina não computa nota bimestral, nos quartos e quintos anos temos três aulas semanais denominadas de CHeN (Ciências Humanas e da Natureza) dividindo a disciplina no Ensino de História, Ciências e Geografia e computamos uma nota única no bimestre. Para estas disciplinas geralmente é usado um livro didático único e interdisciplinar e no caso dos três primeiros anos, usamos o livro de ciências, sempre escolha do PNLD mais recente e feito pelos professores da escola. Escolas da rede Estadual de SP ETIs (Escolas de Tempo Integral) tem uma grade diferenciada, sendo três aulas semanais de Ciências Físicas e Biológicas do primeiro ao quinto ano e tem duas aulas de práticas experimentais.

Defendemos a interdisciplinaridade e o uso diário do Ensino de Ciências consonante às aulas de português, alfabetização e letramento. As crianças têm muito interesse pelos temas, pela pesquisa, pelos fenômenos naturais, o registro é feito de forma mais fluida para leitura e escrita ser mais atrativa, com isso os alunos desenvolvem o poder de argumentação, o pensamento crítico, treinam a escrita em atividades relacionadas ao cotidiano, sua vida, comunidade e a natureza, se sentem estimulados a pesquisar e procurar uma explicação científica para esclarecer determinado conceito ou fenômeno científico, fatores que contribuem para outras e variadas áreas de conhecimento.

Como não fracionamos as aulas, seguimos com observação e registro nos três dias seguintes, sempre no início. No primeiro dia seguinte ao experimento as bordas das flores que ficaram com o caule imerso na água, já estavam coloridas de acordo com a anilina utilizada. As flores plantadas

em vasinhos, no primeiro dia não sofreram alteração na cor e foram regadas mais uma vez. As crianças pegaram suas cartolinas, colocaram as flores no centro das carteiras, nos grupos e começaram a explorar as transformações e registrar, houve um auxílio na lousa para correção do registro.

No segundo dia após a experiência as rosas, o crisântemo e as dalias já estavam coloridas por completo com a cor mais acentuada nas bordas. As plantadas em vasinhos já estavam começando o processo de coloração pelas bordas, porém a kolachoe já estava toda colorida, as regamos novamente. Aconteceu o mesmo procedimento com os alunos, perguntas, dúvidas, reflexões, argumentações... e por fim registro.

No terceiro dia, iniciamos a aula com a experiência e depois da observação e seus desdobramentos, encerramos o tema com um breve relato de cada grupo, falando sobre a aprendizagem que a experiência proporcionou, os grupos podiam fazer perguntas entre eles e finalizar o registro, eles optaram por fazer uma arte nas cartolinas e colar as flores, em seguida as artes foram expostas no corredor em frente a sala com os cartazes feitos por eles e com a descrição da atividade experimental, para apreciação das outras turmas.

As crianças adoraram este tipo de experimento, simples e efetivo, que criou abertura de mundo para muita discussão e troca em sala de aula, o material é acessível e pode ser feita em sala ao longo de uma semana. Ocorreram várias associações de ideias, tal como dizer que os vasos presentes nas plantas que conduzem a água são como canudinhos por onde a água passa, que a água é o alimento da planta e a cor da rosa é como se ela pudesse mudar de roupa, algumas flores ficaram com rajadas de cor, eles disseram que eram como dálmatas, repararam sozinhos que as folhas também ficam com rajadas de cor e os caules também, pesquisaram na internet (sugestão de leitura e pesquisa no livro didático como atividade complementar) sobre uma flor de arco íris, onde o caule da rosa é dividido e colocado em corantes diferentes, deixando a flor com até quatro cores simultâneas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presente pesquisa qualitativa, parte da dissertação de mestrado, teve o objetivo de analisar a presença de AC e dos indicadores de AC propostos por Sasseron e Carvalho (2008), com procedimentos descritivos e exploratórios, em uma sequência didática de uma atividade experimental feita com alunos do 2º ano do ensino fundamental nos anos iniciais para verificar a construção do conhecimento científico, o tema a função do caule na planta foi abordado, ele faz parte do capítulo nove do livro didático Aprender Juntos. Borges e Moraes (1998, p. 19), que “a criança não vê o mundo como nós, [...] precisamos tentar ver o mundo através dos olhos dos alunos. Sentir com eles o encantamento de cada descoberta”.

As atividades experimentais contribuem para alcançar o objetivo proposto, por ser investigativa, possível e simples, contribuem para o desenvolvimento de habilidades e competências de acordo com o BNCC, como a “possibilidade de definir problemas, levantar, analisar e representar resultados; comunicar conclusões e propor intervenções”, além de desenvolvimento de habilidades cognitivas, mostraram maior autonomia, pensamento crítico pelos trechos em que eles relataram verbalmente, é possível assegurar que todos os alunos realizaram a atividade. O Ensino de Ciências “pressupõe organizar as situações de aprendizagem partindo de questões que sejam desafiadoras e, reconhecendo a diversidade cultural, estimulem o interesse e a curiosidade científica dos alunos” (BNCC, BRASIL, 2018, p. 314).

Dos dez indicadores de AC propostos por Sasseron e Carvalho (2008) o único que não é contemplado na atividade é o de levantamento de hipótese, por ser uma atividade visual e de observação, podemos dizer que isso também ocorreu especificamente neste turma pois os alunos já tinham conhecimentos prévios sobre o assunto e sobre a atividade. Essa atividade foi uma atualização do que foi proposto. Os indicadores são divididos pelos eixos estruturantes, sendo o primeiro eixo o que se refere a compreensão dos termos, conhecimentos e conceitos a cerca da atividade, contempla os indicadores Seriação, Organização e Classificação de Informações.

As colocações dos alunos foram as mais variadas, vamos exemplificar um trecho a cada indicador, o primeiro deles, Seriação de Informações, já está presente na pesquisa prévia feita pelos alunos, que foi utilizado no início da atividade para explicar o passo a passo e na listagem dos nomes das flores. É muito importante que eles consigam relacionar ou organizar os dados do trabalho a ser realizado. Isso ajuda para que a ansiedade em fazer seja relativamente baixa em relação a vontade de realizar, garantindo assim que não haverá pulos de etapas, o que resulta na satisfação envolvida na finalização da atividade. Este indicador favorece na organização e relação do passo a passo de qualquer atividade. *Professora o que vamos fazer hoje? Trouxemos a flor e agora?; Vamos pegar o livro? ; Pode pegar o livro prô? ; Para que esta cartolina?; Vamos sentar juntos? ; Posso trocar de lugar?*

O professor deve ser o mediador do conhecimento, para todas as inquietações é necessário a intervenção no sentido de Organização de informações, tanto para a aula fluir de maneira mais coesa, quanto para preparar dados existentes sobre o problema a ser investigado, na preparação podemos associar o indicador ao conjunto seguinte classificação de informações, neste indicador é possível elencar dados da pesquisa, por exemplo, a lista de nomes das flores. Trabalhando também em ordem alfabética, com a sinalização de

letras iniciais e finais, separação de sílabas, ou mesmo uma ordenação de passo a passo da atividade. *Prô é para escrever um nome embaixo do outro? A gente escreve como? Eu não sei posso desenhar as flores todas? ; Hoje nós vamos fazer o que?; Vai demorar para a flor pintar?*

Os indicadores Raciocínio Lógico e Raciocínio Proporcional, fazem parte do segundo eixo estruturante, que procura a compreensão sobre a natureza da Ciência e seus fatores éticos e políticos, tem em sua abordagem os conceitos científicos e suas relações com o dia a dia, a rotina, a comunidade e sociedade, estes indicadores surgem à medida que transcorre a atividade, de maneira que as ideias se desenvolvem e se apresentam, pela exposição verbalizada de pensamentos: *prô as flores menores vai “colorificar” mais rápido, eu acho que sim porque pequenininha tem menos espaço para “colorificar” ; pró se a gente deixar por muitos dias a cor vai ficar mais forte o azul vai ficar mais escuro ? ; professora quando a gente usa mais corante vai pintar mais rápido né do que se usar pouquinho, deixar a água bem pintada faz diferença não faz?* estas questões levantadas pelos alunos demonstram o Raciocínio Lógico e Proporcional, na apresentação das variáveis e relações entre si, como a relação de interdependência nas ideias e a estrutura de pensamentos citadas por Sasseron e Carvalho (2008).

E por fim no terceiro eixo estruturante, estão os indicadores Levantamento e Teste de Hipóteses, Justificativa, Previsão e Explicação. Nesta atividade não há o indicador Levantamento de Hipóteses, especificamente porque essa turma em específico já contava com uma bagagem anterior sobre o assunto e sobre esta experiência, as questões levantadas se encaixam nos outros indicadores, por exemplo, em Teste de Hipótese, baseados em conhecimentos anteriores, as falas acontecem diante da manipulação direta das crianças com objeto de estudo, disseram coisas como: *prô o caule serve de canudinho para sugar a água e alimentar a planta, as cores também se espalham nas folhas só que com menos cor porque as folhas respiram menos?; pró eu pensei que a terra fosse um alimento para a planta.*

Prô é obvio que a flor vai ficar da cor do corante; agora eu ‘tendi’ porque temos que regar as plantinhas professora, eu não sabia que o caule tinha vasos, que era furado; pena que eu não trouxe flor mas fiz com os ‘migos’ e entendi tudo; gostei de fazer o grupo!; a planta é mesmo um ser vivo que precisa de ser alimentado. Estas foram observações feitas pelas crianças que caracterizam o indicador Justificativa. Seguimos com a Previsão, os alunos foram pontuais em dizer: *sem alimento a planta morreria; se a gente mudar a cor do corante de um dia para outro a cor vai mudar ne? ; Prô e se a gente colocar groselha na água, vai pintar a flor?*

As previsões demonstram o entendimento e pertencimento das crianças em relação ao experimento “ o aluno deixa de ser apenas um observador das

aulas, muitas vezes, expositivas, passando a exercer grande influência sobre ela: argumentando, pensando, agindo, interferindo, questionando, fazendo parte da construção de seu conhecimento (CARVALHO et al, 1998, p.42)”.

O último indicador de AC a Explicação, está na maioria das vezes ligado a uma justificativa e/ou uma previsão, mas pode também não seguir um roteiro e ocorrer como uma explicação sem precedentes, vem sempre de uma ideia elaborada a partir de uma construção de pensamentos, da relação com o objeto observado e das interações feitas entre colegas, como falas, discussões e participação oral e escrita. *Proooooô que espetacular!!!!!!* (fala de um aluno no segundo dia, assim que entrou na sala e viu a flor colorida) *professora a gente sabia que ia ser legal mas foi melhor de que esperava; este experimento explicou muita coisa para gente e eu adoro ciência por isso; o resultado dessas flores todas de uma cor e por causa do caule é bem legal mesmo; eu vi na internet mas as nossas ficaram mais bonitas!!!!*

Os alunos finalizaram a atividade produzindo desenhos e cartaz na cartolina com a lista de flores, desenho e descrição da experiência com um textinho, registrando suas conclusões com auxílio da professora, “os conteúdos tratados em aulas de Ciências nos anos iniciais devem estar envolvidos com os problemas do cotidiano, vinculados às questões sociocientíficas de forma a proporcionar discussões objetivando a formação crítica com os estudantes desde sua tenra idade” (POLYDORO; MACIEL, 2019 p.3)

As crianças conseguiram ter melhor compreensão sobre o tema, maior apropriação sobre os conhecimentos científicos, atualização de conhecimentos prévios de mundo, melhor performance em trabalho em grupo, uma maior interação e socialização de ideias, aprimoramento do pensamento crítico e diversas reflexões sobre as opiniões dos colegas, o que agregou valores e possibilitou exercer o respeito pelas opiniões alheias, observar e tirar conclusões, se manifestar de forma oral e escrita e desenhar e descrever ideias.

O objetivo desta pesquisa foi alcançado a medida que verificou-se a presença dos Indicadores de AC na atividade experimental da sequência didática, no momento em que o instrumento científico serve para facilitar o planejamento do professor e oferece ao aluno a vivência de um Ensino de Ciências a partir de observações, criando a possibilidade de testar, refutar e abandonar hipóteses, atualizando conhecimentos prévios, conectando e usufruindo de suas capacidades, podendo descobrir, redescobrir e externalizar seu mundo interior para testar de forma prática suas vivências.

REFERÊNCIAS

- BORGES, R. M^a. R. e MORAES, R. **Educação em Ciências nas séries iniciais**. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular: educação é a base**. 2018. Disponível em: <http://cnebncc.mec.gov.br/docs/BNCC_Educacao_Infantil_e_Ensino_Fundamental.pdf>. Acesso em: 05-04-2020.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org). (1998). **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. Scipione.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social**. Revista Brasileira de Educação, jan./fev./mar/abr., n 22, 89-100, 2003.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002. (Coleção Docência em formação).
- POLYDORO, Agda Melania. **Indicadores de Alfabetização Científica identificados nas atividades experimentais propostas em livros didáticos de Ciências nos Anos Iniciais**. Dissertação de Mestrado, UNICSUL 2019.
- POLYDORO, Agda Melania; MACIEL, Maria Delourdes. **Aproximações entre indicadores de alfabetização científica e atividade experimental proposta em livro didático dos anos iniciais**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 04, Ed. 08, Vol. 03, pp. 84-109. Agosto de 2019.
- ROSA, Cleci. Werner. da.; ROSA, Álvaro. Becker. da.; PECATTI, Claudete. **Atividades experimentais nas séries iniciais: relato de uma investigação**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v.6, n.2, p. 263 – 274, 2007. Disponível em: www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen6/ART3_Vol6_N2.pdf. Acesso em: 02-04-2020.
- SANTOS, Wildson Luiz Pereira.; MORTIMER, Eduardo Fleury. **Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira**. Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 133-162, dezembro 2002.
- SASSERON, L.H. e CARVALHO, A.M.P. **Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo**. Investigações em Ensino de Ciências, v.13, n.3, 333-352, 2008.
- ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

CAPÍTULO 3

A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS COM ENFOQUE NA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Angela Maria Corso¹

Sandra Regina Gardacho Pietrobon²

O capítulo aborda a experimentação no ensino de Ciências, com enfoque para crianças dos anos iniciais do ensino fundamental. A escolha desta abordagem para o ensino de Ciências relaciona-se à percepção das autoras de que, há uma lacuna quanto a proposição de experimentos nas aulas de Ciências com crianças e a predominância do uso do livro didático ou apostilas, conforme constatado nos estudos junto a disciplina de Teoria e Metodologia do Ensino de Ciências, no curso de Pedagogia.

A pesquisa bibliográfica realizada sobre o tema da experimentação no ensino de Ciências nos anos iniciais, proveniente de livros e artigos científicos, destinados a formação de professores inicial ou continuada, foi realizada pelas autoras selecionando aqueles que tinham enfoque nos anos iniciais e na alfabetização científica. Todavia, existem outras abordagens que não serão tratadas neste texto.

Com base neste estudo, tomamos como ponto de partida o planejamento do processo ensino aprendizagem e o posicionamento do professor diante do ato educativo. Por isto, as reflexões apontadas durante a exposição da metodologia não podem ser entendidas como um conjunto de receitas para a realização de experimentos, pois compreende o fazer e o pensar como pressupostos da prática docente e a experimentação no ensino de Ciências nos anos iniciais como abordagem metodológica, entendendo-a como modo de obter resultados no ensino de conceitos, de processos da Ciência e de habilidades.

¹ Professora do Curso de Pedagogia, UNICENTRO/Irati, Pedagoga, Mestre em Educação pela UFPR. Doutoranda em Educação pela Unicamp. Email: amcorso@hotmail.com

² Professora do Curso de Pedagogia, UNICENTRO/Irati, Pedagoga, Mestre em Educação pela PUC/PR e Doutora em Ensino de Ciência e Tecnologia pela UTFPR. Email: spietrobon@unicentro.br

RETOMANDO ALGUNS ASPECTOS DO PLANEJAMENTO

O planejamento do processo ensino-aprendizagem é um dos mais importantes aspectos da prática docente, assunto abordado principalmente pela didática e pelas metodologias de ensino, tomado por diversas tendências pedagógicas presentes na história da educação do Brasil.

O planejamento, no seu sentido amplo, é especificamente uma tarefa humana, pelo seu caráter teleológico, que é a capacidade de prever uma ação, de antecipar mentalmente um resultado, um produto, idealizar mentalmente algo antes de ela existir materialmente. Pois, o resultado de uma ação humana é sempre algo que pode ser idealizado e pensado *a priori*.

Recorremos a Marx, para afirmar que o homem se diferencia do mundo animal não apenas pelo trabalho, porque em certo sentido os animais também trabalham, como as abelhas, por exemplo, mas, sobretudo, porque o trabalho humano tem um caráter teleológico inexistente entre os animais, porque antes ainda da coisa trabalhada existir materialmente, de existir como objeto externo ao homem, ela já existe antecipada e idealmente dentro da consciência e da imaginação criativa do homem.

A atividade prática humana se diferencia da atividade animal porque esta é inteiramente destituída de consciência e criatividade, porque entre os animais não há criação, mas somente eterna repetição de uma mesma ação instintiva sobre a natureza. Milênios após milênios os animais produzem sempre as mesmas coisas sem qualquer variabilidade ou modificação criativa. Os animais, por isso, não se constituem nem se modificam pelo tempo. O homem, pelo contrário, possui a faculdade da imaginação, de criar simbolicamente a realidade em sua consciência antes mesmo desta realidade existir no mundo dos objetos. O poder de imaginar um mundo diferente do mundo das coisas, que lhe são dadas naturalmente, e o poder de variar esta imaginação ao longo do tempo, tornam o homem um ser capaz de modificar o mundo natural de acordo com sua vontade e consciência.

É por essa capacidade humana que podemos falar em planejamento. Planejar é esboçar, pensar uma situação futura a partir da situação atual. De tal forma que é preciso prever o quê, como, onde, quando e porquê se quer realizar.

Aqui trataremos do planejamento na perspectiva de ensino-aprendizagem, entendendo como conceitos relacionados, pois há entre o ensino e a aprendizagem uma relação de dependência ontológica (VEIGA, 2000). O ensino só existe na relação com a aprendizagem.

Um dos grandes problemas na discussão sobre planejamento é que, muitas vezes, o planejamento é relacionado apenas à dimensão técnica e

burocrática de escolha dos recursos, instrumentos e procedimentos, que se convertem na decisão prioritária do professor. Dimensão que diminui o planejamento ao caráter puramente instrumental. Concepção da própria didática instrumental que tornou o planejamento algo totalmente burocrático dentro da escola, um simples preenchimento de formulários, uma elaboração mecânica, formal, totalmente distante do que é realizado na sala de aula.

Neste caso, podemos inferir que, há uma grande distância entre o que o planejamento de ensino propõe e o que efetivamente é realizado na sala de aula. Isso acontece porque o professor faz apenas uma tentativa formal de incorporação da proposta pedagógica da escola no seu planejamento de ensino, mas realiza outra prática. Parece que estamos tratando de um duplo planejamento, um formal e outro prático.

No entanto, mesmo que o professor não registre este segundo planejamento, ele não deixa de existir, pois, o ato de planejar faz parte do trabalho docente, seja ele elaborado e registrado ou não. Mentalmente o professor planeja o processo ensino-aprendizagem, pela específica capacidade humana de antecipar mentalmente uma ação.

Para ajudar na reflexão sobre planejamento destacamos os três eixos apresentados por Veiga (2000): ato de situar, ato de elaborar e o ato de executar. Não são entendidos como etapas lineares, mas eixos dinâmicos, interligados o tempo todo, ao ponto que sua separação se fazer apenas para explicitar melhor as propriedades.

1º Ato de situar: a partir da realidade concreta da sala de aula, do contexto histórico e social dos alunos, da diversidade cultural da sala de aula e da proposta pedagógica da escola. É o momento de perguntar para quem estamos planejando uma aula ou um conjunto de aulas;

2º Ato de elaborar: é o momento da elaboração do planejamento, as escolhas e o registro da projeção. A etapa exige, basicamente, algumas questões que, para que e como ensinar, devidamente articuladas ao para quem;

3º Ato de executar, é o ato de colocar em ação, de concretizar em sala de aula todas as intenções elaboradas. Assim a concretização do planejamento do processo ensino aprendizagem acontece na aula, com a interação direta entre professor aluno e aluno-aluno de forma sistematizada e organizada.

Neste sentido o planejamento, bem como seu resultado, traduz-se pela ação pedagógica na sala de aula, direcionada de forma a integrar dialeticamente os três eixos. Em geral, a aula de Ciências, tal como abordamos aqui, põe em movimento os três eixos do planejamento do processo ensino-aprendizagem.

PLANEJANDO O ENSINO DE CIÊNCIAS PARA CRIANÇAS

Após relembrar alguns pressupostos básicos do planejamento do processo ensino-aprendizagem, tratamos da discussão sobre planejamento do ensino de Ciências nos anos iniciais. Aferimos que, neste campo do conhecimento, as dificuldades são maiores e são atribuídas à rejeição ou dificuldade no que tange as disciplinas de cunho científico e à prioridade dada às demais áreas do currículo dos anos iniciais, o que leva os professores a deixar em segundo plano os conteúdos de Ciências Naturais.

Comumente, o ensino de Ciências, nessa fase da escolarização, é renegado pela justificativa da necessidade de pré-requisito, especialmente, da leitura e escrita. “Como se essas linguagens – por exemplo, leitura, escrita e matemática – existissem por si só, sem precisarem adquirir um significado de expressão ou comunicação de uma ideia ou conhecimento.” (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2002, p.125). Além disso, a aquisição da leitura e da escrita e das habilidades matemáticas é mais interessante para a criança quando o que lê, escreve ou calcula expressa significado ou comunica algo de interesse da mesma.

É comum que a área de Ciências ganhe visibilidade nas datas comemorativas (dia da árvore, dia da água, semana do meio ambiente, entre outras), bem como no reforço de atitudes relacionadas à formação de hábitos alimentares e de higiene. Geralmente há maior dificuldade de associar os conteúdos da área com o fio condutor do trabalho pedagógico. Mas quando são elaborados momentos de aprendizagem que permitem à criança pensar e investigar sobre o mundo físico que ela observa ou manipula, percebemos que são capazes de explorar, levantar hipóteses e elaborar explicações acerca dos fenômenos da natureza.

Assim, realizamos uma reflexão no sentido de pensar em algumas possibilidades para o ensino de Ciências com os pequenos. A primeira questão é perguntar para quem é o planejamento. Planejando o processo de ensino aprendizagem para a criança, é preciso considerar que ela não vê o mundo como o adulto, portanto, é necessário tentar ver o mundo pelos olhos das crianças. A criança observa e se encanta com cada descoberta, com detalhes da natureza como o trajeto de uma formiga, com o cheiro das plantas, com os detalhes das plantas, com as características e comportamento dos animais, entre outros.

Procuramos não perder de vista o interesse natural das crianças em conhecer os fenômenos naturais, mas defendemos que é necessário para o desenvolvimento intelectual destas, criar momentos que ultrapassem a observação espontânea, conduzindo-as para uma observação mais direcionada, sistemática em que as crianças percebam e estabeleçam relações entre os

diferentes elementos da natureza. Dessa forma, é importante criar momentos para que as crianças observem e discutam os fenômenos que as cercam, levando-as a estruturar esses conhecimentos e a construir, com seu referencial lógico e pela mediação do professor, explicações de uma parte da realidade.

Embora a criança não aprenda conteúdos estritamente científicos, é fundamental buscar conteúdos, num recorte epistemológico, isto é, dentro do mundo físico em que esta vive e brinca, levando-a a construir os primeiros significados importantes do mundo científico. (CARVALHO, 1998). Isto posto destaca que, antes de chegar à escola e durante toda sua infância, a criança depara-se com muitas explicações sobre a natureza e a Ciência, e é a escola, para muitas crianças o espaço fundamental para outras explicações, para questionar, duvidar e investigar sobre as várias explicações ou informações sobre os fenômenos naturais e científicos produzidos no contexto social e cultural em que vivem.

Aprender Ciências é algo que se inicia de forma muito espontânea na infância. É um processo instigante para a criança, que precisamos cuidar para não tornar, durante a escolarização, um procedimento maçante, cansativo e apenas livresco. Aprender Ciências é um sistema longo de aprendizado, que a criança inicia familiarizando-se com a linguagem, com a sequência de observar, manipular, registrar, levantar hipóteses, duvidar, testar. Por isto, é fundamental garantir que a criança tenha um papel ativo na aprendizagem.

Para quem? É também pensar sobre quem é esse aluno. Qual a origem social e cultural das crianças? Estão imersos em que tipo de tecnologias? Fazem parte de que contexto religioso? Têm acesso a que tipo de produto produzido pelas Ciências? Que tipo de notícias científicas têm acesso? Pois a escola não é o único espaço em que as explicações científicas são aprendidas, outras explicações interferem na aprendizagem do conteúdo escolar. As crianças já vêm para a escola com muitas explicações sobre os fenômenos da natureza, como a chuva, o raio, o trovão, a eletricidade, o calor, o vento, sobre os animais, as plantas. Mesmo quando não há uma explicação há um modo, na vida cotidiana, das pessoas lidarem com esses fenômenos. “Os fenômenos e eventos com que se convive desde a tenra idade já se apresentam mediados não só por nomes, mas também por explicações do grupo social a que pertencem os sujeitos” (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2002, p.131).

Então, ouvir as crianças, suas explicações, argumentos sobre os fenômenos da natureza é um passo importante para criar e elaborar processos de ensino que possibilitem a ela ampliar ou duvidar do conhecimento já adquirido e avançar na aprendizagem dos conteúdos de Ciências.

Outra questão é pensar em quê e para quê, ou dito de outra forma, quais os objetivos do ensino de Ciências. Destacamos, então, alguns objetivos apontados por autores que têm se dedicado a estudar o ensino de Ciências para crianças pequenas:

1. Levar o aluno a construir significados do mundo científico, permitindo que novos conhecimentos sejam adquiridos posteriormente (CARVALHO, 1998);
2. Ampliar o conhecimento do mundo e de si mesmo, desenvolvendo, entre outras, a capacidade de falar, escrever e comunicar-se, procurando e apresentando respostas às dúvidas (BORGES, 1998);
3. Possibilitar o aprendizado dos conceitos científicos escolares capazes de inserir os estudantes no debate social a respeito de Ciência e Tecnologia e suas implicações (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2002).

De modo geral, os autores propõem que o aprendizado dos fundamentos científicos inicie-se na infância, porque as crianças já procuram explicações e, muitas vezes, dão respostas coerentes com as informações que dispõem. Essas informações chegam de diferentes formas, pelas explicações que as pessoas com as quais a criança convive dão para os fenômenos da natureza e, principalmente, pelas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) – como jogos, filmes e desenhos animados, disponíveis na Internet (*Youtube*, Aplicativos diversos, Objetos educacionais, entre outros), que tratam de temas vinculados ao campo de Ciências, como por exemplo: *Happy Feet*, *O Lorax*, *Procurando Nemo*, *Mogli*, *o menino lobo*, *Vida de inseto*, *Rio*, *O Rei Leão*, *As aventuras de Sammy*, *A era do gelo*, *Sid o cientista*, *Jimmy Nêutron* e *O laboratório de Dexter*, *Kika em de onde vem*.

Também, há um consenso que as informações científicas sejam democratizadas e acessíveis a todos. Isso é fundamental para que as pessoas tomem decisões, manifestem-se, ajam sobre as questões ambientais, sobre os avanços tecnológicos, sobre a saúde individual e coletiva. “Construir conhecimento sobre conceitos científicos é também construir conhecimento sobre como a própria ciência se organiza e de que modo ela impacta nossa vida” (SASSERON e MACHADO, 2017, p.9).

A utilização de livros de literatura infantil é uma das maneiras de propiciar a alfabetização científica. Não se atribui conteúdo escolar à literatura infantil, mas propõe-se aproveitar os momentos de contação de histórias para explorar o mundo natural por meio das diferentes linguagens. Pois, quando os professores têm a prática de selecionar e ler textos com qualidade para os alunos, ajudam na exploração dos conceitos como espaço, tempo, matéria viva e não viva. (LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001).

O relógio e a menina

Em um dia ensolarado de céu azul, uma menina chamada Yasmin caminhava por entre algumas árvores e, em um repente, sentiu que tropeçara em algo, olhou para baixo e encontrou um relógio. Não sabendo o que era, assim que chegou em casa, perguntou para o pai o que era aquele artefato desconhecido. Distraído, o pai nem a ouviu, portanto, perguntou à mãe:

- Mãe, o que é isto?

- Um relógio filha minha, serve para observar e descobrir as horas! A mãe disse sorrindo.

A partir de então, Yasmim sempre sorria e dizia, é hora, é hora!

(Fonte: Isabela Corso Antunes, 10 anos. Arquivo Pessoal)

Na história a menina fica encantada com o descobrimento do relógio. Escolhemos a história para evidenciar a importância de explorar, com a criança, todos os tipos de tecnologia, desde as mais simples ferramentas até as mais avançadas e, também, as formas dos homens se relacionarem com a natureza. Podemos, com essa história, conversar com as crianças sobre como a humanidade organizava o tempo antes da invenção do relógio.

Nesta perspectiva, o desenvolvimento infantil pauta-se na interação e exploração da criança com o meio natural e social. Mas é nos anos iniciais do ensino fundamental a fase em que a criança aprende, de modo mais significativo, os conteúdos de Ciências.

Então, é preciso pensar o que é ponto fundamental de aprendizagem do ensino de Ciências, pois, geralmente, nos preocupamos com a sequência do conteúdo, com a sequência do livro didático e esquecemos de questionar a relevância do conteúdo que vamos ensinar, a possibilidade de a criança aprender e o objetivo da aprendizagem.

Sasseron (2008), com base no estudo de diferentes autores e propostas curriculares, sugere três eixos estruturantes para o trabalho de alfabetização científica: 1. a compreensão de termos, conceitos e conhecimentos científicos fundamentais; 2. a compreensão da natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; 3. a compreensão das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Estes não são rígidos, mas diretrizes importantes para a organização das aulas de Ciências.

Para a formação de conceitos, Delizoicov e Angotti (1994) sugerem que as práticas nos anos iniciais de escolarização sejam organizadas no sentido de privilegiar o aprendizado de conceitos e habilidades básicas, tais como:

- espaço: localização espacial, referencial, localização relativa, medidas e comparação de tamanhos;
- tempo: dimensão de um evento, localização relativa, medidas, ciclos, seta do tempo;
- matéria: conservação da substância, forma, volume, peso, área, perímetro;
- Vida: caracterização do ser vivo (nasce, cresce, alimenta-se e morre) – diferença entre vegetal e animal
- comunicar e observar fenômenos: utilização dos órgãos dos sentidos, observação, classificação, registro. Explicitamos que, a observação circunscreve-se como habilidade que, em Ciências, transcende muito o simples olhar ou registro de um fenômeno - observação espontânea, mas inclui uma certa sistemática, com separação de variáveis relevantes, medidas adequadas com instrumentais que respondem a uma certa precisão – observação sistemática. Já o registro refere-se a capacidade de organização das informações e dos dados obtidos.
- Classificação: Habilidade que localiza um fenômeno estudado segundo sua semelhança e diferença com outros, já mais conhecidos – comparação.

Quanto à compreensão da natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos inerentes à prática, Sasseron (2008) argumenta que é preciso trazer elementos para que o caráter humano e social, atinente à Ciência, seja colocado em pauta nas aulas desta área e crie situações em que os alunos e o professor precisem analisar e considerar o contexto antes de tomar uma decisão, até porque a produção da Ciência também tem suas contradições.

A compreensão das relações existentes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente está na perspectiva de reconhecer as consequências do desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia para este último, e de preparar pessoas para participarem ativamente do debate político sobre as questões relacionadas com o desenvolvimento científico e tecnológico. Neste sentido, é importante criar situações em que os alunos sejam provocados a se posicionarem diante de questões problemáticas envolvendo os temas citados, como a avaliação dos riscos e benefícios locais e globais da aplicação da Ciência e da Tecnologia (SILVA e CARVALHO, 2007).

Assim, é preciso pensar como tornar a aprendizagem dos conhecimentos científicos significativa e interessante para todos os alunos. A melhor forma é organizando momentos para que as crianças participem ativamente do processo de aprendizagem dos temas científicos. Neste momento, chegamos a um ponto bem importante do ato de elaborar uma aula de ciências, o como

ensinar, que também é traduzido na escolha da metodologia ou do melhor caminho para a criança aprender ciências.

Lorenzetti e Delizoicov (2001) listam algumas atividades que promovem a alfabetização científica nas aulas de Ciências nos primeiros anos do EF: 1) visita a museus e teatros; 2) leitura de revistas e suplementos de jornais; 3) excursões e saídas a campo; 4) computador e *internet* como fontes de informação; 5) aulas práticas com atividades experimentais, entre outras.

Tratamos, aqui, a experimentação para o ensino de Ciências nos anos iniciais como abordagem metodológica, pois esta permite trabalhar os conceitos, os processos da Ciência e as habilidades.

A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: O TRABALHO PEDAGÓGICO NUMA PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

As atividades práticas, incluindo a experimentação, são consideradas por diferentes autores como Delizoicov, Angotti, Carvalho, Moraes, Rosito importante caminho para a construção ou aproximação do conceito científico, bem como para o desenvolvimento de habilidades, atitudes e valores, de forma que, a aprendizagem resulta da troca de ideias entre os alunos e o professor e de uma posição ativa do aluno frente ao processo ensino-aprendizagem. Para isto, é importante planejar a experimentação, garantindo que algumas das etapas sejam realizadas – a provação/problematização, o levantamento de hipóteses, a manipulação-ação, discussão-reflexão e o relato das crianças.

O método experimental, que é utilizado em projetos de investigação ou para solucionar um problema de aprendizagem é defendido com enfoque no construtivismo, que pressupõe interação com o objeto de aprendizagem, principalmente por Moraes, Borges, Rosito. Mas, também, na perspectiva de uma abordagem temática, baseada nos trabalhos de Paulo Freire, por vários autores como Delizoicov, Angotti, Pernambuco, Muenchen e Carvalho.

Lorenzetti e Delizoicov (2001) chamam esse processo de alfabetização científica - processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significado, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento e a cultura. Ter conhecimento sobre o conteúdo e o método científico é fundamental para a tomada de decisões pessoais e sociais que envolvam a Ciência e a Tecnologia.

Também, Sasseron e Machado (2017) utilizam o termo alfabetização científica como a formação que permite ao sujeito resolver problemas do cotidiano, com base nos conhecimentos próprios do campo científico. Os autores entendem

como um processo de enculturação científica dos alunos, essencial para a prática social, para que as crianças conheçam e reconheçam a Ciência cotidiana.

A experimentação, nesta perspectiva, adapta-se ao nível de desenvolvimento dos alunos, permitindo que se envolvam na investigação. Não existe uma abordagem única para o desenvolvimento de atividades investigativas, mas de maneira geral, toda proposta de investigação parte de um problema, levanta hipóteses, planeja e realiza a investigação, pesquisa novas informações para a interpretação e comunica o resultado.

Nenhuma prática pedagógica é neutra. Nesse caso, a escolha da metodologia é uma decisão importante para ela e a ideia de experimentação quer dizer muito sobre a concepção de Ciência do professor. Por isso, escolhemos não excluir a realidade social e histórica do processo de aprendizagem, e com base no entendimento de que o conhecimento não provém do abstrato ou do concreto, mas do movimento e da síntese dos dois. Com base nisto, a experimentação não apresenta um único modo de ensinar Ciências, já que a realização de um experimento em sala de aula ou no laboratório é sempre orientado por uma teoria, assim como uma aula com texto é sempre orientada por uma prática.

Portanto, propomos a experimentação como caminho para promover a alfabetização científica com crianças nos espaços da sala de aula. Neste criamos situações para que as crianças observem e discutam os fenômenos que as cercam, as situações reais que conhecem e presenciam, ajudando a estruturar esses conhecimentos e a elaborar, com seu referencial lógico alguns significados dessa parte da realidade. Isto leva, ao conhecimento científico e a um posicionamento político frente à realidade social e impacto da Ciência e Tecnologia no campo pessoal, social e econômico.

Por exemplo, ao abordar os problemas do meio ambiente possibilita-se que as crianças conversem sobre os problemas ambientais, iniciando por problemas mais perceptíveis para a criança, a partir da realidade imediata, como por exemplo, o problema da produção do lixo, da não separação, do desperdício da água, da poluição dos rios, dos oceanos. Embora no início as crianças tenham dificuldade de distinguir os elementos que compõem o seu meio e identifiquem os elementos da natureza de forma isolada, para mais tarde estabelecer relações com o conjunto do meio ambiente, logo a criança demonstra sensibilidade para as questões que envolvem a natureza, quando se desenvolve atitudes e valores de proteção, cuidado e de questionamento frente os problemas ambientais.

Para formação de atitude é necessário ensinar a criança observar o mundo físico, reconhecer o ser vivo e estabelecer relações de causa e efeito entre os fenômenos. Então, a atitude vai muito além de ensinar a criança a

ser educado e não jogar o lixo no chão ou selecionar o mesmo, mas levá-lo a estabelecer relação entre causa e efeito frente às questões ambientais e a realidade social, cultural e econômica.

Desta forma, um experimento pode ser planejado para simular um ecossistema terrestre, para as crianças observarem o efeito dos poluentes que são lançados no solo e chegam ao leito dos rios. Mas há que perguntar quem produz os poluentes e porquê são lançados no solo.

Nesta perspectiva, a atividade de investigação é planejada para que a ação do aluno não se limite à manipulação ou observação do objeto. Embora, seja extremamente importante que a criança manipule e observe o objeto para elaborar hipóteses, é importante que a experimentação seja planejada para que as crianças ultrapassem a ação contemplativa e encaminhem-se para a reflexão e tracem explicações e “[...] aprendizado dos conceitos científicos escolares capazes de inserir os estudantes no debate social a respeito de ciência e tecnologia e suas implicações.” (DELIZOICOV E ANGOTTI, 1994). Para isso, ela jamais é a única fonte de aprendizagem sobre o conteúdo escolar.

A atividade de experimentação orienta-se para a consecução de diferentes objetivos, inclusive a prática interdisciplinar. Em especial, quando os problemas são derivados do cotidiano das crianças ou quando se entende o trabalho pedagógico a partir da ótica dos conteúdos culturais, quando vemos relações e agrupamentos de como os conteúdos são feitos (SANTOMÉ, 1998).

Por esta lógica, propomos uma reflexão sobre o tema água. A partir de qual campo do conhecimento trabalhamos este conteúdo escolar? Se pensamos nas Ciências Naturais, não está errado. Mas é também possível estabelecer inúmeras e estreitas relações com as outras áreas do conhecimento, pelo caráter interdisciplinar e abrangente dele, como: as propriedades da água (Ciências); água como elemento recorrente no dia a dia da criança e elemento cultural e simbólico (História); poluição e desperdício da água (Meio Ambiente); fórmula da água (Química); a pressão da água e a flutuação dos corpos (conceitos da Física); volume (Matemática); ciclo artificial da água: saneamento básico (Ciências); ciclo natural da água: chuva (Ciências); relações com outros fenômenos da natureza, como seca, enchente (Geografia); produção de energia (Física); flutuação (Ciências/Física).

Não há necessidade e nem tempo para realizar experimentos para trabalhar todos os conceitos que envolvem a temática água. Então, o professor decide o conteúdo a explorar por meio da experimentação e os demais conteúdos são propostos em outro tipo de atividade investigativa, como aulas passeio, leitura de textos ou histórias, resolução de problemas, vídeos, brincadeiras, jogos, músicas, entre outros.

ETAPAS DE UMA AULA COM UM EXPERIMENTO COMO EIXO CENTRAL

Dos materiais consultados sobre a experimentação para o ensino de Ciências, as etapas sugeridas por Carvalho (1998), são bom modo de organizar um planejamento. A autora destaca que, durante as atividades práticas com experimento, os alunos passam por etapas de ação e reflexão. Por isso, propõe a investigação de problemas que a criança ajude a pesquisar. Ainda, sugere que o professor planeje a realização do experimento, selecione o material a utilizar, teste antes de realizar com as crianças.

Já em sala de aula, quando o professor apresenta aos alunos uma atividade de investigação, geralmente os alunos ficam bem interessados e curiosos. A primeira etapa é a formação dos grupos e a distribuição do material que utilizarão. Quando todos os grupos já estiverem com o material, o professor propõe o problema. É importante deixar um tempo para os alunos elaborarem e testarem suas hipóteses, realizando trocas com os colegas. Se tiverem dificuldades o professor auxilia-os. Quando os alunos já estão conseguindo realizar o experimento, o professor pergunta-lhes como fizeram para que tomem consciência da ação produzida. É importante que as crianças verbalizem as explicações, mesmo que de forma errada ou bastante simplificada. Para finalizar a aula, solicita-se aos alunos que produzam um relato do experimento, que pode ser individual ou em grupo, escrito ou desenhado ou, ainda, desenhado e escrito.

Num primeiro momento, as crianças verbalizam explicações contraditórias, nem sempre corretas. Mas, com a realização do experimento várias explicações surgem e criam oportunidades para que as crianças falem sobre Ciência e estabeleçam relações com o conteúdo escolar, investigado no experimento.

Fica evidente, o potencial da experimentação nas aulas de Ciências, mas o resultado da aprendizagem depende de vários tópicos como o preparo do professor para selecionar o experimento adequado ao nível de desenvolvimento dos alunos para que todos se envolvam na investigação, as intervenções que o professor faz a partir das falas e ações dos alunos, a escolha do momento mais adequado para realizá-lo, tendo em vista que o estudo do conteúdo não se encerra com a realização do experimento; o planejamento das etapas da aula relacionadas, os materiais, espaço e cuidados necessários para a realização do experimento. Este planejamento é definido com os alunos. Se a escola não tem laboratório, o que é muito comum nas escolas públicas do ensino fundamental, é preciso selecionar experimentos que dispensem o uso do laboratório. Neste caso, o professor precisa de autonomia para decidir: momento adequado

para realizar o experimento; qual experimento; como realizá-lo – etapas da atividade; e o espaço e material a ser utilizado.

Para Rosito (2000) as atividades práticas com investigação científica com enfoque na experimentação contemplam quatro fases não lineares que orientam o trabalho do professor: a) fase inicial - preparatória, na qual os problemas são apresentados e discutidos, as hipóteses para resolução são formuladas e os procedimentos e materiais selecionados e organizados; b) fase de desenvolvimento, em que os experimentos são realizados; c) fase de busca de referencial teórico e de outras fontes de reflexão, para o estudo e interpretação do ocorrido na experimentação; d) fase de elaboração de relatório, na qual se registram as atividades desenvolvidas juntamente com o debate, análise e interpretação dos resultados obtidos.

Observamos que as fases ou etapas de uma aula com experimentação não muda muito na perspectiva das duas autoras – Carvalho (1998) e Rosito (2000), contudo, para a primeira há maior ênfase nas argumentações que as crianças elaboram sobre a causa e efeito do fenômeno investigado durante a realização do experimento. Assim, os experimentos são planejados para que os alunos tenham a oportunidade de resolver problemas de ciências e tomar consciência das variáveis envolvidas na solução. Neste viés, os questionamentos que o professor elabora durante a realização da atividade é fundamental para elaboração dos argumentos por parte dos alunos. O espaço para a argumentação privilegia o aprendizado de conceitos e de atitudes de trabalhar em grupo, no sentido de respeitar os argumentos dos colegas e sentir confiança para expor seu argumento³.

Também durante a realização do experimento o professor fica atento à fala dos alunos para realizar intervenções para que eles consigam relacionar o problema investigado com uma situação real, pois é assim que as crianças dão significado aos conceitos e aprendem a argumentar e ouvir o argumento do colega. Tornar o experimento uma atividade de investigação requer que a ação do aluno não se limite à manipulação e observação do experimento. A realização do experimento é apenas uma parte da aula, a menor parte. Há que dedicar boa parte da aula, ou do conjunto de aulas, para discussão e reflexão dos resultados, para a pesquisa de materiais bibliográficos e para a produção do relatório.

³ Para aprofundar o estudo sobre a argumentação no ensino de ciências, o artigo: *Argumentação em uma aula de conhecimento físico com crianças na faixa de oito a dez anos*, disponível no endereço : <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/592/383>

O relato do experimento é um instrumento de aprendizagem e avaliação. É fundamental solicitar que os alunos escrevam ou desenhem para registrar o experimento realizado. Também, a gravação de vídeo com as crianças relatando o experimento é um recurso possível pelo uso das novas tecnologias como o celular ou uma máquina fotográfica simples em sala de aula. O relato pode ser individual ou em conjunto, elaborado de diferentes formas, mais livre ou seguindo orientações mais sistemáticas. Quando as crianças não escrevem, o relato é realizado, coletivamente, com ajuda do professor, ou individual, por desenhos. O mais importante é que o relatório registre as atividades desenvolvidas, os argumentos dos alunos e o resultado obtido. O registro é uma ferramenta importante para organização e sistematização do conhecimento aprendido por meio da experimentação, conforme observamos no exemplo do relato produzido por uma criança sobre o experimento do submarino, proposto para trabalhar o conceito de flutuação (CARVALHO, 1998).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

À guisa de conclusão, salientamos que o planejamento das aulas de Ciências com crianças, com base nas etapas de uma aula com experimento, põe em movimento os três eixos do planejamento do processo ensino-aprendizagem – ato de situar, de elaborar e de executar. É, portanto, necessário, ao planejar uma atividade de experimentação, situar o contexto em que será realizada essa atividade, decidir sobre o que ensinar e as etapas fundamentais da aula com experimento, bem como colocar em prática e avaliar os resultados.

É muito frequente a preocupação dos professores de que a realização do experimento não dê certo, que não saia conforme planejado. É, pois, com esse receio que os professores desistem de realizá-lo, ou o professor prepara e realiza o experimento apenas para os alunos observarem sem muito envolvimento deles com a atividade. Para uma concepção que se o experimento não der certo ele perde seu objetivo. Porém, se retomarmos os objetivos para o ensino de Ciências - o aprendizado dos conceitos científicos escolares e do método das Ciências para inserir os estudantes no debate social a respeito da Ciência - um erro na realização do experimento é, sobretudo, um aprendizado. Se o professor for munido de uma visão menos fetichizada e mais realista sobre a Ciência e seus métodos, aproveita a situação para colocar questões sobre a produção do conhecimento científico.

Então uma pergunta é fundamental para finalizarmos este texto: qual o objetivo do ensino de Ciências nas primeiras etapas da educação básica? Se a resposta caminha no sentido da formação de pessoas capazes

de interagir, manifestar e tomar decisões sobre questões ambientais, sobre aspectos da saúde individual e coletiva e sobre o uso da tecnologia, é correto que a alfabetização científica seja a finalidade mais importante do ensino de Ciências, de forma que a relevância em se tratar desta área seja, de fato, implementada com as crianças.

REFERÊNCIAS

- BORGES, M. R. Repensando o ensino de ciências. In: MORAES, R. (org.). **Construtivismo e ensino de ciências**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.
- CARVALHO, A. M. P. de *et al.* **Ciências no ensino fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998.
- CORAZZA, S. M. Planejamento de ensino como estratégia de política cultural. In: MOREIRA, A. B. (org.). **Currículo**: questões atuais. Campinas: Papirus, 1997.
- DELIZOICOV, D; MUENCHEN, C. A construção de um processo didático-pedagógico dialógico: aspectos epistemológicos. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.14, n. 03, p. 199-215, set-dez, 2012. Disponível em: <file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Desktop/ensino%20de%20ci%C3%A7ncias/3MP%20Delizoicov%20Muenchen.pdf>
- DELIZOICOV, D. **Metodologia do ensino de ciências**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1994.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.
- KOPNIN, P. V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.
- LEMKE, J. L. (2006). Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**. 2006, vol.24, n.1. Disponível em: <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/73528/84736>
- LORENZETTI, L; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. Belo Horizonte, **Ensaio**, v.03 , n.1, p.45-61 | jan-jun, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v3n1/1983-2117-epec-3-01-00045.pdf>
- ROSITO, B. A. O ensino de ciências e a experimentação. In: MORAES, R. (org.). **Construtivismo e ensino de ciências**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.
- SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade**: o currículo integrado. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1998.
- SASSERON, L. H. **Alfabetização científica no Ensino Fundamental**: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula. Tese. USP, 2008. Disponível em: http://moodle.stoa.usp.br/file.php/1197/AC_no_EF- Estruturas e Indicadores deste processo em sala de aula.pdf

SASSERON, L. H.; MACHADO, L. H. **Alfabetização científica na prática**: inovando a forma de ensinar física. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

SILVA, L. F.; CARVALHO, L. M. A temática ambiental e o processo educativo: o ensino de física a partir de temas controversos. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, n. esp., nov. 2007. Disponível em: <file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/320-741-1-PB.pdf>

VEIGA, I. P. A. **Projeto Político-Pedagógico da escola**: uma construção possível. 10. ed. Campinas: Papyrus, 2000.

CAPÍTULO 4

O CUIDAR E EDUCAR NA EDUCAÇÃO INFANTIL, UMA QUESTÃO DE GÊNERO DO CLÁSSICO AO CONTEMPORÂNEO

Amaury Lucatti Sousa¹

A consolidação do magistério na educação infantil, como algo tipicamente feminino, traz em suas nuances as naturalizações advindas de um tempo remoto, em que o masculino sobrepôs suas predileções sobre o feminino no interior das instituições sociais. A necessidade de negociação por poder, prestígio, privilégio e de um lugar de fala torna-se uma prerrogativa contemporânea que exige repensar os modelos educacionais das sociedades que reproduzem uma historicidade quanto à sexualidade dentro dos ambientes escolares. Deste modo, é essencial que a revisitação da história e a observação da vida nos dias atuais sejam realizadas para que haja a compreensão dos fatos e elucide como ocorreu e ainda ocorrem os conflitos e os estranhamentos em relação aos papéis preestabelecidos para os gêneros feminino e masculino na formação discente e docente.

Na História da Educação e da Pedagogia, as origens das diferenças ou conflitos de gênero no exercício da docência têm por base a tradição educacional clássica, conforme descrito por Franco Cambi (1999). Em seu livro *História da Pedagogia*, o autor se propõe a realizar uma

Reconstrução/interpretação da história da pedagogia ocidental (da Antiguidade pré-grega aos nossos dias), segundo – pelo menos – três perspectivas que vêm delinear a (relativa) novidade do empreendimento e o desejo de diferenciação em relação aos outros manuais dessa disciplina. (CAMBI, 1999, p. 17).

¹ Graduado em Pedagogia, Especialista em Educação Especial e Inclusão Educacional, Mestrado em Educação (linha: Ciências e Matemática) pela UFU - Universidade Federal de Uberlândia, Especialista em Psicopedagogia Institucional pela Faculdade Católica de Uberlândia. É Professor da Rede Pública Municipal de Ensino de Uberlândia - MG e Especialista em Educação Básica (Supervisor/Orientador) da Rede Estadual de Ensino de Minas Gerais. E-mail: lucatti@gmail.com

Para Cambi, a Grécia antiga fundou os valores formativos, cognitivos, éticos, políticos e sociais que influenciaram, diretamente, toda a educação do ocidente e até os dias atuais persiste e se reitera:

Podemos bem reconhecer na Grécia clássica o campo de elaboração de modelos cognitivos, éticos, valorativos do Ocidente (a razão), o domínio, **o etnocentrismo e a universalização do masculino**, só para exemplificar, assim como o âmbito de formação de práxis sociais de longuíssima duração, das quais muitas chegaram até nós (o desprezo pelo trabalho manual, **a marginalização do feminino**, o governo como exercício de autoridade). (CAMBI, 1999, p. 53, grifos nossos).

Observar e recordar a história do mundo grego antigo é buscar as raízes fundadoras da nossa forma de pensar e de conceber a educação, pois este universo em que a Grécia antiga se pautava formou toda a lógica do pensamento ocidental, e é a base para uma cultura que ainda hoje vigora e normatiza os corpos e relações sociais. A partir disso, podemos inferir que, como a educação para os gregos era carregada de valores e estes compunham a sociedade deles, para nós o pensamento que fundou a educação grega também fundou a educação ocidental.

A universalização do masculino foi algo iniciado naquele período. O universo masculino, tomado como preponderante nas formas de agir e pensar, predominou e ditou regras para toda uma sociedade. Ainda hoje, a base do nosso pensamento é a mesma difundida na Grécia antiga, conhecida como algo que dispôs sobre as associações feitas entre pensamento, educação, ação e, conseqüentemente, a normatização e hierarquização dos gêneros.

A razão, tida como sendo algo absoluto e inquestionável, fez e faz parte ainda das estruturas cognitiva, ética, política e social da nossa sociedade, composta por ideais trazidos até nós por uma forma de conceber a realidade através da linguagem e de uma lógica discursiva própria, que é a base cultural e educacional da qual dispomos. As práticas sociais executadas na nossa sociedade têm como raízes aquelas que existiam na Grécia antiga; alguns valores ainda vigoram, como por exemplo, a razão e o domínio do masculino, e estes são valores que ainda se fazem presentes no interior das instituições escolares – a sua difusão se dá por meio dos ensinamentos, textos, brincadeiras e da linguagem sempre no masculino universal.

Naquele período histórico, Grécia antiga, compreendia-se que a educação celebrada através da exposição de ideias, debates, e pela busca do conhecimento de mundo e realidade, era algo universalmente masculino; o pensar fazia parte

do universo masculino, afinal, os valores formativos que compunham a Grécia antiga foram: a razão, o domínio, o etnocentrismo e a universalização do masculino, como observado por Cambi (1999). Para o autor, os filósofos

[...] alimentaram uma história riquíssima da pedagogia/educação, feita de muitos modelos teóricos, de diversas experiências práticas (escolares sobretudo), de diversas atitudes formativo-educativas (dos sofistas até Sócrates, até Aristóteles, até as escolas helenísticas). (CAMBI, 1999, p. 50)

Há, aqui, a necessidade de fazermos uma observação a respeito do modelo de educação celebrado na Grécia antiga em comparação com o que vivenciamos hoje. Não podemos buscar similaridades com o conceito contemporâneo de educação, temos, então, a necessidade de identificar de forma aproximada o que significava a educação para os antigos gregos, pois é preciso reconhecer caminhos para a compreensão dos modelos de educação baseados na construção do feminino e masculino grego para chegarmos ao que conhecemos sobre a educação na contemporaneidade, a formação do sujeito lá e cá.

Não havia, para os gregos, um modelo específico de educação ou mesmo uma instituição responsável por sistematizar métodos ou gerir a educação dos seus cidadãos, como o que temos hoje, celebrado com uma instituição denominada Escola; eram modelos plurais de educação. O que era natural para os gregos era um ensino sobre questões da vida cotidiana, oferecido pelos mais velhos aos mais jovens, que viviam mais próximos a eles. No interior das suas residências, ensinavam aquilo que seria, minimamente, necessário para sua vida ou sobrevivência, era algo natural naquela época.

Ao pensarmos sobre o modelo de ensino e aprendizado da Grécia clássica, vemos que a filosofia nos trouxe a ideia de um filósofo, discípulos e seus “alunos”, em um modelo de instrução em que eram praticamente todos os participantes homens jovens, adultos ou velhos. Estes, capazes de compreender e pensar sobre si mesmos e sobre o universo que os cercava, e os filósofos, aqueles que realizavam a função semelhante à de um professor dos dias atuais. O trabalho intelectual era algo valorizado, que cabia aos homens e não às mulheres, em uma sociedade que já trazia um modelo em que o homem era tido como uma figura expoente na *pólis*, na família e fora dela, sendo ele o responsável pela “chefia”, controle e poder no ambiente familiar e fora dele, algo que representa bem a figura do mantenedor, do chefe de família na modernidade até nossos dias. Para as teorias do patriarcado², a encarnação do patriarca.

² Joan Scott (1990) afirma que as teorias do patriarcado buscam explicar a necessidade da dominação masculina e, conseqüentemente, a desigualdade criada entre os gêneros, propondo

O termo patriarcado é um termo que ultrapassa a vida privada, uma forma de estrutura de poder que contamina toda a sociedade, não só a sociedade civil, mas também o Estado, e uma relação hierárquica que invade todos os espaços sociais, dando aos homens plenos poderes sobre as mulheres, pelos discursos firmados em leis e reproduzidos nas esferas da vida privada e pública.

O termo patriarcado é analisado por Saffioti (2004) como sendo um conceito de uma categoria específica de determinado período, e que compõe a nossa história, de forma que ainda é um ponto chave ao falarmos de uma dominação masculina na Grécia antiga, pois, como dissemos, aquele período histórico nos fala muito sobre a sociedade ocidental dos dias de hoje. Como bem esclarece a autora:

O conceito de patriarcado como categoria específica de determinado período, ou seja, para os seis ou sete milênios mais recentes da história da humanidade (Lerner, 1986; Johnson, 1997; Saffioti, 2001). Em geral, pensa-se ter havido primazia masculina no passado remoto, o que significa, e isto é verbalizado oralmente e por escrito, que as desigualdades atuais entre homens e mulheres são resquícios de um *patriarcado* não mais existente ou em seus últimos estertores. De fato, como os demais fenômenos sociais, também o *patriarcado* está em permanente transformação. Se na Roma Antiga, o patriarca detinha o poder de vida e morte sobre sua esposa e filhos, hoje tal poder não mais existe, no plano de *jure*. Entretanto homens continuam matando suas parceiras, às vezes com requintes de crueldade. (SAFFIOTI, 2004, p. 45-46).

Ao analisarmos esta questão, observamos que, mesmo que o termo *Patriarcado* tenha se modificado ou esmaecido ao longo de milênios, as nuances de suas ações que existiam na Grécia antiga ainda são vigentes em pleno século XXI. Ora, se, em tempos remotos, os homens detinham o poder sobre as mulheres, conseqüentemente, havia toda uma prescrição educativa para tal propósito; como vimos, é uma espécie de direito estabelecido através de discursos legais e firmado de forma implícita ou não em todas as relações sociais.

Mas, para além do exercício e da hegemonia de poder dos homens sobre as mulheres, é preciso pensar que, aí, encontra-se um modelo de masculinidade (de homem) e de feminilidade (de mulher) que se erige.

Sendo o modelo formativo grego clássico a base da sociedade ocidental contemporânea, podemos referenciá-lo como precursor para a construção

uma análise dos conceitos biológicos e sociais da sexualidade feminina. Mary O'Brien, Catherine MacKinnon, Sulamith Firestone são algumas das estudiosas citadas por Scott.

dos modelos de uma educação para a masculinidade e feminilidade que conhecemos hoje. Os papéis definidos para homens e mulheres na Grécia antiga eram bem delimitados; à mulher eram imputados limites circunscritos ao universo doméstico – espaço privado.

Não era permitida a participação na vida pública às mulheres, assim como aos estrangeiros, escravos e crianças; elas e eles nem sequer eram considerados cidadãos. Toda a esfera institucional da época clássica, com exceção da vida familiar e doméstica, era dominada pelos homens, que defendiam seus poderes baseados em um código de honra definido pela então nomeada *Areté*³, que exprimia a excelência das virtudes do homem grego. Jaeger (1994) esclarece que:

Não temos na língua portuguesa um equivalente exato para este termo (*Areté*); mas a palavra “virtude”, na sua acepção não atenuada pelo uso puramente moral, e como expressão do mais alto ideal cavalheiresco unido a uma conduta cortês e distinta ao heroísmo guerreiro, talvez pudesse exprimir o sentido da palavra grega. Basta isto para concluirmos onde devemos procurar a origem dela. (JAEGER, 1994, p. 25).

Toda a vida política era proibida às mulheres, elas não participavam deste tipo de universo e, por consequência, não vivenciavam a democracia naquele tempo. Notamos que não há um correspondente feminino em relação ao termo *Areté*; não há sequer termo semelhante para exprimir o que seria o mais alto grau de aprimoramento para uma mulher, apenas os homens daquela época gozavam deste direito, porém, elas podiam participar de festas religiosas e assistir a espetáculos culturais, também podiam ir aos santuários e às consultas em oráculos. Aquilo que era considerado sagrado na Grécia antiga, como o sacrifício aos deuses, por exemplo, era-lhes proibido, pois se tratavam de rituais exclusivamente masculinos. As mulheres, também, não podiam ter a posse de propriedades ou administrar negócios, sendo que os seus maridos ou os parentes homens mais próximos as tutelavam nestes assuntos.

As mulheres não eram educadas como os homens dentro do modelo de educação grego clássico, não para valores formativos para uma cidadania participativa, conforme observamos ainda hoje na contemporaneidade, mas

³ *Areté* era uma palavra utilizada no idioma grego que, entre outras coisas, trazia à tona certos traços da personalidade do homem. Sua correspondente mais usada na língua portuguesa, *virtude*, normalmente é definida como: “1. Disposição firme e habitual para a prática do bem. 2. Boa qualidade moral; força moral. 3. Ato virtuoso. 4. Qualidade própria para a produção de certos efeitos; eficácia”. VIRTUDE. In: ROCHA, Ruth. *Minidicionário Ruth Rocha*. São Paulo: Scipione, 1996.

para os fins de gestão do lar e apoio ao universo masculino. As mulheres eram colocadas sob uma ótica revestida de questões relacionadas à dominação e ao poder, porém, podemos observar que a certas mulheres eram dadas oportunidades de exercer controle e poder, dependendo da classe social ou *status* do qual elas faziam parte. Claro que o universo doméstico as pertencia, elas possuíam, segundo Foucault (1984, p. 224), “o governo aristocrático da casa”, porém, estes são pontos cruciais que, de certa maneira, ainda permanecem vivos na construção do que são os gêneros masculino e feminino, e que nos trazem questões ainda hoje tão vivas.

Em a *Econômica* de Xenofonte, Foucault (1984) nos permite ver como era estabelecida a relação matrimonial entre um homem e uma mulher na Grécia antiga, que muito nos informa a respeito de uma cultura e educação voltada para estabelecer papéis para cada gênero:

É nesse contexto de uma arte da “economia” que Xenofonte coloca o problema das relações entre marido e mulher. É que a esposa, enquanto dona-de-casa é uma personagem essencial na gestão do *oikos* e para o seu bom governo. “Existe alguém a quem confies mais negócios importantes do que à tua mulher?” pergunta Sócrates a Critóbulo; e um pouco mais adiante ele acrescenta: “para mim, considero que a mulher que é uma boa associada no governo da casa é tão importante como o homem para a causa comum”; portanto, nessa ordem de coisas, “se tudo é bem feito, a casa prospera; se é mal feito, a casa periga”. (FOUCAULT, 1984, p. 195-196).

O discurso foucaultiano cabe como uma luva na questão da construção dos gêneros e de seus delineamentos. Ao analisarmos o modelo formativo da Grécia antiga e que compõe a base do modelo educacional atual, trazemos à tona as questões referentes às funções delimitadas para homens e mulheres daquele tempo. Para o entendimento acerca do que se passa na nossa sociedade hoje, a arte de comandar tão bem, delimitada no diálogo sobre a *Economia*, nos diz muito a respeito do que cada gênero pode e deve fazer. Seus papéis e locais dentro da instituição familiar constituem-se da mesma arte de governar situada em outras instituições, numa lógica que, sob o ponto de vista da liberdade, torna-se perversa ou limitadora das possibilidades de interação e ação para os gêneros, pois, para Foucault (1984, p.195) “A arte doméstica é da mesma natureza que a arte política ou a arte militar, pelo menos na medida em que se trata, lá como aqui, de governar os outros”.

A Atenas Clássica foi descrita como sendo um local que marcou esse tipo de definição de papéis no matrimônio para ambos os sexos; tudo o que podia

ou não ser feito relacionado às formas e usos dos prazeres no matrimônio, por homens e mulheres, nos dá o entendimento daquilo que comentamos acima. Em Foucault (1984), encontramos a ressonância da base fundadora do pensamento ocidental moderno e, conseqüentemente, de boa parte do discurso utilizado para delimitar papéis dentro da instituição matrimonial:

A definição daquilo que era permitido, proibido e imposto aos esposos pela instituição do casamento, em matéria de prática sexual, era bastante simples e bastante claramente dissimétrica para que um suplemento de regulação moral não parecesse necessário. Por um lado, as mulheres, enquanto esposas, são de fato circunscritas por seu *status* jurídico e social; toda a sua atividade sexual deve se situar no interior da relação conjugal e seu marido deve ser o parceiro exclusivo. Elas se encontram sob seu poder; é a ele que deve dar filhos que serão seus herdeiros e cidadãos. (FOUCAULT, 1984, p. 185).

Com as observações e reflexões feitas a este respeito, é possível distinguir qual é o lugar destinado aos homens no matrimônio e o que era exigido e permitido a eles. Entendemos que a instituição do casamento, como conhecemos, foi, e ainda hoje é, considerada uma célula reprodutora e formadora de indivíduos. Neste lugar institucionalizado há uma organicidade, estabelecida a partir de uma divisão sexual de gênero. É orgânico sob o ponto de vista biológico, pois se utiliza da materialidade dos corpos para determinar funções e lugares, deixando de ser harmônica sob o ponto de vista da igualdade e liberdade para os sexos. O que cabe aos homens nesta e em outras instituições?

A análise do matrimônio nos faz refletir a respeito de outras instituições, uma vez que a conformação institucional acaba por exigir lugares fixos para os sujeitos, impostos por hierarquias e sustentados pelas relações cotidianas que reproduzem uma lógica ou ordem para as coisas.

Trazendo isto para as escolas de educação infantil, observamos que há uma clara reprodução da forma de um ambiente doméstico. A lida com as crianças reforça papéis de gênero estabelecidos previamente na instituição familiar, não à toa, ouvimos com frequência que a escola é o nosso segundo lar, a segunda casa. E é nas instituições, e justamente nelas, que se encontram as permissões, controles ou exclusões:

Portanto, reciprocidade, porém dissimetria essencial, pois os dois comportamentos, mesmo supondo um ao outro, não se baseiam nas mesmas exigências, nem obedecem aos mesmos princípios. A temperança do marido diz respeito a uma arte de governar, de se

governar, e de governar uma esposa que é preciso conduzir e respeitar ao mesmo tempo, pois ela é, diante do marido, a dona obediente da casa. (FOUCAULT, 1984, p. 208).

A instituição escolar não difere em nada das demais instituições em relação a questões de poder e controle sobre os sujeitos e seus locais de atuação. Em seu interior, o funcionamento ou lógica organizacional ocorre da mesma maneira que em outras instituições. A convivência com toda a comunidade escolar é permeada de relações sociais baseadas no governo de si e do outro, e sabemos que a escola é também local de um assujeitamento produzido pelo discurso que vigora em seus métodos, conteúdos e currículos.

Em Foucault (1985), a enunciação de si se dá como assujeitamento e obediência, e a verdade do sujeito pode ser tomada como reflexo de uma identidade pré-formada, produto de uma trama de relações de poder e saber, trama esta que acontece no interior da instituição escolar.

Os sujeitos, para o filósofo francês, são constituídos através do discurso empregado sobre eles, desta forma, aquilo que é dito sobre os gêneros e que está relacionado ao papel social do magistério da educação infantil, por exemplo, torna-se uma forma de ser e agir para determinado gênero. Logo pensamos que a profissão do magistério pode ser encarada como local de assujeitamento, assim como em outras funções ou papéis sociais. Utilizamos o termo assujeitamento em Foucault por compreendermos que os papéis sociais relativos à educação e cuidados realizados com as crianças de 0 a 5 anos ficaram circunscritos ao universo feminino, mas não por acaso, e sim como forma de assujeitamento dos indivíduos; de um lado, das mulheres, tomadas como únicas e capazes de cuidar, e, de outro, dos homens, pelo afastamento deles desse cuidado, portanto, atrelados a uma aparente incapacidade ao cuidado. Mas há, também, outro aspecto a ser destacado quando pensamos os homens no exercício do magistério, que diz respeito à construção da masculinidade violenta, ou do atrelamento da natureza violenta ao homem/ao macho. A este aspecto nos deteremos na seção 2 deste texto.

Podemos retomar a ideia de que a antiguidade clássica, por ser a base do nosso modelo de educação, também é a base do nosso modelo de sociedade ou da forma e estrutura social em que vivemos, esta em que a figura masculina tem sua importância supervalorizada em detrimento da feminina. Assim, a hierarquização dos gêneros ou da supremacia masculina, de uma masculinidade viril e violenta, como dito, está na Grécia antiga e em seu modelo social centralizado na figura do macho, do homem. Nota-se que o

universo masculino era algo extremamente valorizado, e que o desprezo e a marginalização⁴ do feminino estavam presentes na cultura grega antiga, assim como o desprezo pelos trabalhos manuais.

Ao trazermos para os dias atuais a questão do desprezo pelo trabalho manual, inevitavelmente relacionamos isto aos cuidados realizados com as crianças nos primeiros anos de vida em uma escola de educação infantil, pois ali estão indivíduos que ainda não possuem autonomia para realizar cuidados com o próprio corpo. As tarefas manuais representavam e representam algo menor, de menor importância, logo destinadas às mulheres. Notamos que esta ideia é reproduzida ainda hoje, e vem reforçar locais de atuação para ambos os sexos, pois inclui as mulheres neste ambiente, diminui a importância do trabalho executado por elas, ao passo que exclui os homens dele, e os coloca em profissões com mais status social.

A manipulação de excrementos como urina e fezes foi e ainda é considerado um trabalho “menor”, portanto é tarefa de mulher e de mãe. O desprezo pelo trabalho manual conduziu e conduz as mulheres para a atuação nas etapas iniciais da educação, como uma forma de assujeitá-las e de limitar o seu campo de atuação. Com base no fato de a antiguidade, sobretudo a grega, ser o armazém dos modelos originários da formação social e humana, observamos que esta serve também para exemplificarmos a realidade da educação ocidental.

Cabe a reflexão acerca de uma subalternização e precarização do trabalho tido como feminino, pois, à medida que se limita o campo de atuação no universo do trabalho para que as mulheres permaneçam restritas a alguns ambientes, marginalizamos a condição feminina. Desta forma e neste aspecto ocorre a misoginia⁵, condição na qual há, por parte da nossa cultura, um desprezo pelo feminino e pelo universo que cerca as mulheres de uma forma geral, deixando assim uma visão negativa sobre o trabalho docente na educação infantil que se feminizou.

Como fica, então, um homem que resolve assumir estas tarefas na educação infantil? Vemos que há a questão do estranhamento da figura masculina no magistério da educação infantil, que pode ser compreendido a partir deste ponto de vista. Ao assumir estas tarefas, um homem assume para si um local que já é marginalizado mesmo quando ocupado por mulheres, ficando duplamente vulnerável, pois se torna feminizado pela função que exerce e assumindo aquilo que não está prescrito para seu gênero.

⁴ Por marginalização, estamos entendendo aquilo que fica às margens, que não tem centralidade.

⁵ Segundo Livia Deodato (2017), misoginia é nome dado para a antipatia, o desprezo ou a aversão às mulheres. A palavra tem origem na junção dos termos gregos *miseo*, que significa ódio, e *gyne*, que se refere à mulher. O termo é antigo, mas ganhou destaque nos últimos anos nas redes sociais, com as crescentes discussões sobre os direitos das mulheres e debate sobre questões de gênero e valores do feminino.

Ao impor a sua presença em uma escola de educação infantil, exercida no campo da educação de uma forma diferente daquela hegemônica, a masculinidade deste indivíduo torna-se subalternizada, os sujeitos que assumem uma função dentro de uma escola de educação infantil, ou mesmo de ensino fundamental 1 (1º ao 5º ano), abarcam de certo modo aquilo que podemos compreender como não sendo padrão do gênero masculino, mas que, mesmo marginalizado, é compreendido e aceito como algo “natural” para as mulheres.

Uma observação pertinente sobre o estilo de sociedade em que vivemos é a de que esta foi fundada em uma construção de valores centralizados ainda na afirmação de que os indivíduos do gênero masculino são os que ficam incumbidos do papel de provedores, com configurações de um estilo de vida mais “ativo” do ponto de vista da ação do trabalho e de tarefas a serem realizados nos ambientes externos, fora do lar ou do universo doméstico. Este ponto de vista expressa o que compreendemos por uma masculinidade hegemônica⁶, ou um modelo padrão ideal de masculino. Podemos inferir, então, que as tarefas realizadas dentro das residências e nas escolas da educação infantil ficam configuradas como coisa das mulheres, e dentre estas tarefas, temos, claro, a do cuidar e educar as crianças nos primeiros anos de vida.

O cuidar e educar, para muito além de ser tarefa naturalmente feminina e de quem gerou a vida e deu à luz, é algo que foi construído e naturalizado ao longo dos anos no tipo ou modelo de sociedade em que vivemos. Representa, de certo modo, restrição quanto à atuação das mulheres e dos homens, pois as aprisiona ao ambiente doméstico, mesmo atuando no espaço público, nas escolas que reproduzem os cuidados dos lares, e coloca os homens nos espaços públicos sem, contudo, poderem operar, com as dimensões do privado, do “doméstico”.

Mesmo que estejamos em tempos de proclamação de liberdade individual e, conseqüentemente, de maior liberdade sexual, ainda nos encontramos presos às construções remotas feitas séculos atrás, sejam elas as que comentamos em relação ao modelo de supervalorização da masculinidade da Grécia antiga, ou mesmo a um modelo posteriormente implantado pelos preceitos cristãos. Em ambos os casos, a liberdade de atuação da mulher representada pelo exercício de prazer fica limitada ao papel de esposa e mãe, peso que ainda hoje pode ser sentido em nossa sociedade, algo que a limita a uma função de reprodutora e

⁶ O conceito de masculinidade hegemônica, segundo Connell e Messerschmidt (2013, p. 241, 245), pode ser atribuído a vários autores que “[...] traçaram a origem do conceito a uma convergência de ideias no início dos anos 1980 e mapeiam as formas através das quais o conceito foi aplicado quando os estudos sobre homens e masculinidades se expandiram”. A masculinidade hegemônica foi entendida como um padrão de práticas (*i.e.*, coisas feitas, não apenas uma série de expectativas de papéis ou uma identidade).

cuidadora. Por outro lado, os homens são destituídos do exercício do cuidado na acepção de que este é tomado e colocado para as mulheres. O cuidado a ser exercido pelo homem é distante da noção afetiva e higiênica. Ele cuida ocupando a função do mantenedor, do provedor.

Podemos notar que, ainda hoje, a tarefa do cuidar e educar no interior das escolas de educação infantil está relacionada a uma extensão do ambiente doméstico, logo, se num ambiente doméstico as mulheres são as responsáveis por toda ou pela maior parte das tarefas, suas incumbências e possibilidades fora dele serão semelhantes, logicamente com os devidos limites de atuação, que, se comparados aos dos homens, nos parecem bastante restritos; então, a educação infantil, atualmente, ganhou contornos de um local próprio para estendermos as atividades deste ambiente doméstico.

Podemos associar tal fato à posterior feminização do magistério, pois ao mesmo tempo em que as mulheres ganharam mais espaço fora de suas residências, não obtiveram total liberdade de escolha sobre qual profissão seguir, e acabaram por repetir o mesmo tipo de tarefa considerada feminina ou coisas de mulheres fora do ambiente doméstico. Vemos que o magistério como algo feminino é uma repetição ou afirmação do papel estabelecido para cada gênero, e que a educação infantil ainda é tida como local feminino pela associação feita essencialmente entre as mulheres e a questão do cuidar.

Em Foucault (1985), analisado por Daniela de Oliveira Guimarães (2008), há uma correspondência entre o cuidar no cuidado de si, que está relacionado a outra concepção; ele opta por tomar como ponto de partida a noção grega de “cuidado de si mesmo”, ocupar-se consigo, (*epiméleia heautoû*, em grego), no propósito de estudar estas mesmas relações. O filósofo aponta que a questão do cuidado esteve relacionada a um olhar mais atento consigo mesmo para conhecer a si e relacionava-se com realizar uma prática de si, no sentido da atenção a si mesmo, era uma parte de algo maior, o cuidado.

A separação entre cuidar de si e conhecer o mundo e a si mesmo foi produzida historicamente pela filosofia, assim como a hipervalorização do conhecimento, da faculdade racional humana, ou a razão como algo absoluto na Grécia Clássica, pode aproximar a questão do cuidar de si na educação como o que vem sendo ensinado desde a primeira infância em nossas escolas. Guimarães (2008) esclarece que no ambiente das escolas de educação infantil se passa algo de cunho subjetivo em relação a este cuidado, pois, no momento em que realizamos os cuidados básicos de higiene, por exemplo, nas crianças, deixamos marcas indeléveis de como isto se passa não só naquele ambiente, mas de como é importante fazer este cuidado e seus significados que compõem um hábito cultural arraigado em nosso modelo de sociedade.

Cabe a nós questionarmos o papel dos homens neste cuidado, já que este tornou-se algo extremamente feminino em função de todos os tabus que foram criados sobre o contato de um homem adulto com o corpo infantil. Isso ocorre porque compreendemos que estes cuidados básicos são o pontapé inicial para a relação com o seu corpo, que posteriormente traz a possibilidade de uma preocupação para além desta materialidade, mas que, a partir dos significados desta construção, serão realizadas outras formas de cuidado, aí, sim, o cuidado de si compreendido em Foucault. Logo, a questão da feminização do magistério da educação infantil, sob este ponto de vista, acaba por demarcar uma forma de se pensar o gênero feminino e o masculino já desde a infância, ou melhor, já na educação infantil, marcando desde cedo como devem ser os comportamentos dos homens e das mulheres.

Numa interface com a tarefa então feminizada do cuidado nas escolas de educação infantil, podemos destacar que a tarefa em uma creche (educação infantil), etapa que atende crianças de 0 a 3 anos, é a de realização ou implantação do que marca o início de uma expressão deste cuidado. Ela tem a incumbência de iniciar os ensinamentos dos cuidados básicos, associados ao corpo, como a independência para alimentar-se, higienizar-se, organizar-se. Porém, estas não são as únicas tarefas realizadas nesta etapa da educação escolar, pois, para além de aprenderem uma automação de tais atividades, os bebês e as crianças, aprendem a questão posta do cuidar de si mesmo, materializada em conteúdos e currículos que expressam valores éticos e estéticos contemporâneos, que muito nos remetem aos da época clássica grega.

À medida que os/as bebês e crianças avançam nos grupamentos e períodos da educação infantil, vão sendo educados e “docilizados”, para além do cuidado de si, ou dos cuidados que recebem dos adultos. Eles e elas vão sendo colocados/as e mantidos/as em um esquema próprio de disciplinamento e controle, afinal, tratamos aqui de uma instituição que, a exemplo de outras, traz consigo marcas e formas próprias de efetivar os seus controles e poderes, algo bem descrito em Foucault (2014). A atenção que se tem para com as crianças, voltada para a questão do cuidar e educar, se faz pelo detalhamento de modos de se exercer os saberes próprios da instituição escolar. Observamos que ocorre, no interior desta instituição, a associação do cuidado com o corpo desde a mais tenra idade e a docilização ou o controle sobre eles.

Então, em Foucault (2014), podemos notar que é no interior das instituições sociais existentes que tais forças são empregadas; a questão posta não trata apenas de manter a organização do corpo e suas assepsias, mas sim de modelá-lo detalhadamente para um controle, algo que toma certos contornos ao longo da nossa história, “e porque não cessaram, desde o século XVII, de ganhar

campos cada vez mais vastos, como se tendessem a cobrir o corpo social inteiro” (FOUCAULT, 2014, p. 136). Tal construção se passa não só com as crianças, mas também de forma refinada acontece com todos os indivíduos dentro de uma escola, e, conseqüentemente, marca formas de atuação de corpos adultos em seu interior. Temos, então, a possibilidade de observar quais são os corpos mais adequados para esta tarefa; como vimos, o feminino foi o corpo eleito para esta finalidade, modelado e construído desde a Grécia clássica para este fim.

O que ocorreu na sociedade daquela época reverbera na sociedade ocidental contemporânea, temos, então, uma série de acontecimentos relacionados às lutas entre o feminino e o masculino, discutidos e divulgados de forma massiva em mídias sociais e instituições, o que demonstra, ao mesmo tempo, uma busca por mais liberdade de expressão, ação, afirmação, visibilidade e participação das mulheres e uma tentativa de mudança do modo de ser masculino, uma vez que há em curso uma onda conservadora operando no mundo que deixa o binarismo, masculino X feminino, em evidência numa tentativa de reafirmação das concepções de gênero sem que sejam consideradas todas as suas variadas possibilidades de existência.

REFERÊNCIAS

CAMBI, Franco. História da Pedagogia; tradução de Álvaro Lorenzini. – São Paulo. Fundação Editora da UNESP (FEU), 1999 – (Encyclopédia).

CONNELL, Robert W; MESSERSCHMIDT, James W. Masculinidade hegemônica: repensando o conceito. Estudos Feministas, Florianópolis, 21(1): 424. janeiro-abril/2013.

DEODATO, Lúvia. O que é misoginia? Disponível em: <<https://www.ovalordofeminino.com.br/artigo/o-que-%C3%A9-misoginia>>. Acesso em: 28/05/2018.

FOUCAULT, Michel. História da sexualidade 2: o uso dos prazeres. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1984.

_____. História da sexualidade 3: o cuidado de si. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1985.

_____. Vigiar e punir: nascimento da prisão. Tradução de Raquel Ramallete, 42. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

GUIMARÃES, Daniela de Oliveira. No contexto da creche, o cuidado como ética e a potência dos bebês. PUC-Rio. GT-07: Educação de Crianças de 0 a 6 anos. 2008. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/biblioteca/item/no-contexto-da-creche-o-cuidado-como-etica-e-potencia-dos-bebes>>. Acesso em: 28/05/2018.

JAEGER, Werner Wilhelm. Paidéia: a formação do homem grego. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

ROCHA, Ruth. Minidicionário Ruth Rocha. São Paulo: Scipione, 1996.

SAFFIOTI, Heleieth. Gênero, patriarcado e violência. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2004.

SANTOS, Adriana Regina de Jesus. Currículo, conhecimento e cultura escolar. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

SCOTT, Joan. Gênero: uma categoria útil de análise histórica. Educação & Realidade, v. 15, n. 2, jul./dez.1990.

CAPÍTULO 5

COMUNICAÇÃO MATEMÁTICA E APRENDIZAGENS: EPISÓDIOS NUMA SALA DE AULA DOS ANOS INICIAIS¹

*Angelica Francisca de Araújo²
António Manuel Águas Borralho³*

O projeto, de cooperação entre o Brasil (Universidade Federal do Pará) e Portugal (Universidade de Évora) intitulado “Avaliação e Ensino na Educação Básica em Portugal e no Brasil: relações com as aprendizagens” (AERA), ora em apresentação, teve como foco central o estudo tanto das práticas de ensino e de avaliação dos professores de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental (denominado “ensino básico” em Portugal) quanto da participação dos alunos nos processos conducentes às suas aprendizagens.

A pesquisa desenvolvida por meio do projeto em questão teve como problema central a necessidade de compreender as relações entre uma variedade de elementos que afetam o desenvolvimento da aprendizagem do aluno. Entre outros, os seguintes são considerados: a) práticas de ensino e de avaliação de professores que ensinam matemática; b) percepções dos professores sobre o ensino, a avaliação e a aprendizagem matemática; c) percepções dos alunos sobre o ensino, a avaliação e a aprendizagem matemática; d) natureza das tarefas de avaliação utilizadas nas salas de aula; e) frequência, distribuição e natureza do *feedback* utilizado; e f) participação dos alunos nos processos de ensino, avaliação e aprendizagem matemática.

¹ O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

² Possui Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro com Mestrado em Economia Empresarial pela Universidade Cândido Mendes e Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará. É professora da Universidade Federal do Oeste do Pará, no Programa de Ciências Exatas. E-mail: angelica.araujo@ufopa.edu.br

³ Possui Licenciatura em Ensino de Matemática e Desenho pela Universidade de Évora com Mestrado em Tecnologia Educativa pela Universidade Complutense de Madrid e Doutorado em Ciências da Educação pela Universidade de Évora. É professor do Centro de Investigação em Educação e Psicologia da Universidade de Évora. E-mail: amab@uevora.pt

Dessa forma, parte significativa dos dados da investigação foi obtida no contexto real de salas de aula e por meio da interação e da proximidade com alunos e professores. Foram consideradas turmas de diferentes escolas portuguesas e brasileiras, enquadradas nos anos iniciais do Ensino Fundamental, no caso do Brasil, e do ensino básico, de 7 a 10 anos, em Portugal.

No entanto, para desenvolver este artigo, nos detivemos no aspecto da comunicação matemática, produzida por meio das práticas letivas, desenvolvidas por uma professora em aulas de Matemática.

Nessas condições, os dados obtidos para a escrita deste artigo, de natureza qualitativa, permitiram descrever, analisar e interpretar os fenômenos de interesse que estão associados à comunicação matemática em aulas de matemática como forma de alcançar os seguintes objetivos de investigação: i) identificar se a aula é centrada no professor ou no aluno; ii) analisar se houve interação entre professora e alunos; e iii) averiguar se a natureza das interações favorece a melhoria das aprendizagens.

Este artigo destaca a sala de aula como o meio social no qual a comunicação se desenvolveu.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Podemos dizer que, durante a fase escolar, a sala de aula, assim como a escola, é o meio social no qual estamos inseridos na maior parte do tempo. Nesse ambiente social, professores e alunos comunicam suas ideias. Como reguladores/mediadores desse ambiente, estão os professores, que se tornam interlocutores dos discursos que acontecem diariamente durante as aulas. Por isso, Freixo (2011, p.191) nos diz que “a vida quotidiana é, sobretudo a vida com a linguagem. É justamente por meio dela que o indivíduo participa ativamente da sociedade”.

ORIENTAÇÕES CURRICULARES VIGENTES PARA A COMUNICAÇÃO MATEMÁTICA

As pesquisas na área da comunicação matemática no Brasil são recentes e vêm se delineando como uma nova tendência para o ensino de matemática, sendo mais amplas no âmbito internacional. De acordo com Nacarato (2012, p.10):

A temática da comunicação nas aulas de matemática é bastante recente, podendo ser identificada nas primeiras discussões a partir das reformas

curriculares mundiais da década de 1980. No contexto brasileiro ela começou a se inserir, com maior ênfase, a partir do início da década de 2000, quando novas propostas metodológicas passaram a ser divulgadas e compartilhadas em eventos e publicações.

No Brasil (1997, p. 47), a redação da introdução aos *Parâmetros Curriculares Nacionais* (PCN) deixa claro em seus objetivos que

a capacidade cognitiva tem grande influência na postura do indivíduo em relação às metas que quer atingir nas mais diversas situações da vida, vinculando-se diretamente ao uso de formas de representação e de comunicação, envolvendo a resolução de problemas, de maneira consciente ou não.

Essa recomendação do uso de práticas comunicativas se mostra presente em outros momentos deste documento. Ainda que as pesquisas sobre o tema sejam incipientes, buscamos, neste artigo, dar relevância ao tema. Aqui, de forma particular, nos *Parâmetros curriculares* de matemática, que tratam especificamente dos anos iniciais do ensino fundamental. O documento indica como uma caracterização da área da matemática:

No ensino da Matemática, destacam-se dois aspectos básicos: um consiste em relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras); outro consiste em relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos. Nesse processo, a comunicação tem grande importância e deve ser estimulada, levando o aluno a “falar” e a “escrever” sobre Matemática, a trabalhar com representações gráficas, desenhos, construções, a aprender como organizar e tratar dados. (BRASIL, 1997, p.19)

No cenário internacional, desde o início da década de 1980, o National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)⁴ vem publicando uma série de trabalhos nos quais as questões relativas à comunicação matemática nas

⁴ Fundado em 1920, o Conselho Nacional de Professores de Matemática (NCTM) é a maior organização de educação matemática do mundo. O Conselho Nacional de Professores de Matemática é a voz pública da educação matemática, apoiando os professores para garantir a aprendizagem da matemática equitativa da mais alta qualidade para todos os alunos, através de visão, liderança, desenvolvimento profissional e pesquisa. Como suas prioridades estratégicas, podemos citar: (a) acesso e equidade; (b) advocacia; (c) currículo, instrução e avaliação; (d) desenvolvimento profissional; e (e) pesquisa e tecnologia. (Disponível em: www.nctm.org Acesso em: 30 ago. 2016).

aulas têm sido uma tônica. Dentre as diversas publicações desta organização, destacamos as *Normas profissionais para o ensino da Matemática* e os *Princípios para a ação: Assegurar a todos o sucesso em matemática*, traduzidos pela Associação de Professores de Matemática (APM)⁵ em 1994 e 2017, respectivamente, e cujos títulos originais são *Professional standards for teaching Mathematics* e *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. Esses documentos são um auxílio aos professores em suas práticas letivas, sem a intenção de ser uma fonte de autoridade, mas, sim, um instrumento de formação, orientação e reflexão.

No campo da educação matemática, a comunicação ganha importância quando pensamos na necessidade de transformar a sala de aula em um ambiente democrático, onde todos os participantes tenham “voz”, o que pode ser desenvolvido quando o professor é capaz de “envolver cada um dos alunos no discurso da turma” (NCTM, 1994, p.36). Para que essa “democracia” aconteça, é necessário transformar o paradigma da transmissão, em que o professor fala e os alunos ouvem, no paradigma da comunicação, segundo o qual o professor passa a ser o mediador e provocador das discussões, para que a aprendizagem ocorra.

Assim, desenvolver a capacidade de um aluno para utilizar a matemática implica aprender a linguagem matemática e os conceitos matemáticos. O melhor modo de atingir esse fim é por meio de situações problemas, em que os alunos tenham a oportunidade de ler, escrever e discutir ideias; o uso da linguagem matemática se torne natural; e, ao comunicar suas ideias, os estudantes aprendam a clarificar, refinar e consolidar o seu pensamento matemático (NCTM, 1989).

De fato, a comunicação é uma parte essencial da Matemática e da Educação Matemática e é uma forma de partilhar e clarificar ideias. Pelo processo de comunicação, as ideias transformam-se em objetos de reflexão, discussão e refinamento; pode-se construir seu significado e torná-las públicas. Quando os alunos são desafiados a pensar, raciocinar acerca da matemática e a comunicar, oralmente ou por escrito, os resultados do seu pensamento aos outros, isso leva a que aprendam a ser mais claros e convincentes em suas explicações. E ouvir as explicações dos outros colegas proporciona aos alunos a oportunidade de desenvolver a sua própria compreensão (NCTM, 2000).

⁵ A Associação de Professores de Matemática (APM) é uma associação portuguesa de professores ligados à educação matemática, que abrange todo o território nacional e todos os níveis de escolaridade, do ensino pré-escolar ao ensino superior. (Disponível em: www.apm.pt Acesso em: 30 ago. 2016). Foi criada em 1986, com objetivos próprios, sem fins lucrativos e reconhecida de utilidade pública.

Nesse contexto, um outro documento curricular do NCTM (2014), *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*, faz uma forte referência ao aspecto da comunicação matemática em sala de aula, considerando que favorecer um discurso matemático significativo; promover questões pertinentes; e obter e utilizar a evidência do pensamento dos alunos são contribuições importantes para um ensino e uma aprendizagem eficazes.

OS MODOS DE COMUNICAÇÃO

De acordo com Brendefur e Frykholm (2000), podemos considerar três modos de comunicação na sala de aula: a) unidirecional, na qual o discurso emerge do professor e a participação dos alunos é meramente retórica e formal; b) contributiva, em que o discurso é essencialmente formatado pelo professor, mas inclui numerosas questões, algumas das quais podem suscitar divergência em relação ao previsto e os alunos contribuem com respostas, sugestões ou explicações; c) reflexivo-instrucional, na qual existe um movimento frequente entre o nível específico da tarefa e o nível mais geral dos conceitos matemáticos, e os alunos têm a oportunidade de argumentar (justificar com razões matemáticas). Estas contribuições marcam, de forma significativa, o desenvolvimento do discurso da aula.

Tais modos de comunicação em sala de aula poderão estar associados a diversos níveis de funções que o professor pretende com essa mesma promoção da comunicação. Poderá ser um instrumento que o professor usa para regular a atividade da sala de aula, um meio de promover o desenvolvimento da capacidade de comunicação dos alunos ou, ainda, um recurso para estimular o desenvolvimento de significados matemáticos (explicação de raciocínios, justificação de ideias, negociação de significados matemáticos) (PONTE *et al.*, 2007).

Muitas vezes promover a comunicação em sala de aula é iniciativa do professor, quando coloca questões aos seus alunos. Contudo, tais questões poderão ser de natureza diversa, originando discursos mais – ou menos – profundos sobre as ideias matemáticas dos alunos. Assim, a comunicação matemática pode apoiar-se em questões de focalização, em que o professor chama a atenção para um determinado objeto; em questões de confirmação, por meio das quais se pretende ter informação se o aluno sabe a resposta à pergunta em causa; e em questões de inquirição (pergunta genuína), para as quais o professor não sabe antecipadamente a resposta que os alunos irão dar.

A COMUNICAÇÃO INTERPESSOAL

Quando falamos da comunicação entre duas ou mais pessoas, chegamos ao conceito de interação, que está associado a uma dupla ação entre, pelo menos, dois elementos, que interagem simultaneamente, uma vez que “a ação gera conhecimento, gera a capacidade de explicar, de lidar, de manejar, de entender a realidade [...]”, como nos esclarece D’ Ambrosio (2014, p.20).

Quando discutimos comunicação, na maioria das vezes, nos vem à mente o falar. Porém, nos esquecemos que o ouvir é uma dimensão importante, que está relacionada com o contexto da comunicação. Dessa forma, dizemos que escutar é uma maneira de comunicar. E consideramos que existem aspectos que facilitam a comunicação: 1) autoestima; 2) escuta; e 3) existência de *feedback*. Para o contexto da comunicação em sala de aula, daremos ênfase à escuta e à existência de *feedback*, uma vez que ambas estão diretamente relacionadas ao aprendizado dos alunos.

A escuta é peça-chave do sucesso no relacionamento humano e possui um papel ativo na comunicação, se considerarmos que quem escuta entra numa condição de decodificar a mensagem que está sendo transmitida.

Contudo, Vieira (2000) nos diz que, para escutar o outro, é preciso seguir alguns princípios: 1) disponibilidade (ser capaz de ouvir até o fim); 2) colocar-se em empatia com o outro (colocarmo-nos no lugar do outro); 3) mostrar interesse pelo outro (encorajar o outro a continuar se comunicando); 4) eliminar juízos imediatos (para não arriscar-se a interromper a comunicação); 5) usar a reformulação (fazer recapitulações com regularidade); 6) estar atento à comunicação não verbal (perceber palavras em gestos e olhares); e 7) resistir ao efeito de halo (é a tendência a se deixar contaminar por uma primeira impressão) – evitar generalizações.

A existência de *feedback*: para o professor, o *feedback* dos alunos serve como um termômetro, pelo qual ele pode avaliar a eficácia da comunicação. Para Vieira (2000, p.17), “quando comunicamos com alguém estamos sujeitos às possíveis interferências ou distorções que possam surgir”. O *feedback* se constitui como um elemento central na regulação da eficácia dos sistemas de comunicação. É a ação pela qual o emissor toma conhecimento da reação do receptor. Após o conhecimento dessa reação, o emissor pode dar outro *feedback*, com base na reação do receptor.

A retroação tem, pois, uma função reguladora ajudando o comunicador a ajustar a sua mensagem às necessidades e reações do receptor. Tem também várias outras funções secundárias, sendo que a mais importante

é, talvez, a de permitir ao receptor sentir-se envolvido na comunicação.
(FREIXO, 2011, p.242)

Para que a comunicação aconteça nas aulas de matemática, é necessário que professores e alunos estejam familiarizados com a linguagem que está sendo utilizada. Como nos indica Santos (2005, p.123), “enquanto a linguagem natural apresenta ambigüidades e tem como função principal a comunicação, a linguagem matemática apresenta outras características, que não servem somente à comunicação”.

Além disso, é necessário que o professor use e elabore tarefas que fomentem discussões durante sua realização, ou seja, as tarefas devem ser usadas durante as aulas de matemática como “promotoras da comunicação”. Ponte (2014, p. 13) nos diz que o ensino que valoriza o papel ativo do aluno na aprendizagem precisa ter base na noção de tarefas, uma vez que estas “são o elemento organizador da atividade de quem aprende”. Dessa forma, considera que existem quatro tipos de tarefas (p. 20-21): i) exercício: tarefa fechada de desafio reduzido; ii) problema: tarefa fechada com desafio elevado; iii) investigação: tarefa aberta com desafio elevado; e iv) exploração: tarefa aberta e acessível à maioria dos alunos. Nas tarefas de natureza fechada, é claramente dito o que é dado e o que é pedido, enquanto as tarefas de natureza aberta apresentam alguma indeterminação. Assim é proposto por Ponte (2014, p.22): “mais do que tarefas isoladas, o professor tem de organizar para os seus alunos seqüências de tarefas devidamente organizadas, de modo a estes possam atingir os objetivos de aprendizagem previstos”.

METODOLOGIA

A metodologia de investigação do projeto AERA esteve assente num paradigma interpretativo e com uma abordagem mista (qualitativo-quantitativa). Integrou quatro fases distintas, mas fortemente interdependentes:

1. Fase Teórica e Conceitual – construção do quadro de referência teórico, crítico e analítico através do estudo e da sistematização da literatura relevante nos domínios do ensino, da avaliação e da aprendizagem.
2. Fase da Análise Documental – análise de uma variedade de dispositivos legais (regulamentos sobre a avaliação de aprendizagem, programas curriculares e outras diretrizes de natureza didático-pedagógica).
3. Fase do Estudo Intensivo – observação de aulas nas escolas envolvidas (pelo menos dez horas de aulas com cada professor) e entrevistas em profundidade com professores e alunos, seguindo a técnica de *focal group*. Esta fase permitiu

descrever detalhadamente as ações e as interações que corporizam as atividades de ensino, aprendizagem e avaliação, tomando como unidade de análise a sala de aula, e não os alunos ou o professor.

4. Fase da Interação Social e da Reflexão – triangulação intensiva e interpretativa dos dados através do contato próximo com os participantes mais diretos do estudo, em que se promoveram reflexões que contribuíssem para interpretar os dados obtidos nas fases anteriores.

O artigo que ora apresentamos foi desenvolvido, essencialmente, dentro da fase 3 (descrita linhas antes) do projeto AERA. Os procedimentos metodológicos ocorreram por meio da observação detalhada de aulas, perfazendo um total de dez horas. Os participantes desta pesquisa foram 29 alunos – num total de 17 meninos e 12 meninas – do 5.º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal, localizada num bairro periférico da cidade de Belém, no estado do Pará, além da professora, cuja formação é em Pedagogia. Os diálogos que aparecem no corpo do artigo são excertos das conversas que ocorreram nas aulas observadas. Dessa forma, usaremos P para descrever as falas da professora e A para as falas dos alunos. É importante lembrar que os registros dos alunos levam em consideração a fala da coletividade, uma vez que a tarefa foi desenvolvida em conjunto.

A modalidade deste estudo está assente numa abordagem qualitativa de cunho interpretativo. Na abordagem qualitativa, o pesquisador está em contato direto com os participantes da pesquisa, e os dados que utiliza são essencialmente descritivos. Portanto, a opção pela abordagem qualitativa se deu pela necessidade do contato direto com os participantes da pesquisa, professores e alunos do ensino fundamental.

Para Minayo, Deslandes e Gomes (2015, p.63), “na pesquisa qualitativa, a interação entre o pesquisador e os sujeitos pesquisados é essencial”, enquanto Bogdan e Biklen (1994, p. 47-51) nos explicam que a pesquisa qualitativa apresenta cinco características: i) o pesquisador é o principal instrumento de pesquisa, e a fonte de dados é o ambiente natural (escolas, famílias, bairros); ii) a pesquisa qualitativa é descritiva, por isso os dados coletados são em formato de palavras, narrativas, e não de números; iii) os pesquisadores estão mais interessados no processo do que nos resultados; iv) os pesquisadores qualitativos analisam seus dados de forma indutiva, sem se preocupar com a confirmação de hipóteses; e v) o valor do significado na pesquisa qualitativa. Não se faz obrigatório que uma pesquisa, para ser qualitativa, apresente todas as cinco características citadas.

Para Ponte (1994, p. 8), “uma das perspectivas teóricas fundamentais que inspira a investigação qualitativa é a perspectiva interpretativa”, uma vez que a atividade humana é uma experiência social. Assim, a finalidade da

análise e da interpretação dos dados na pesquisa qualitativa é “a exploração do conjunto de opiniões e representações sociais sobre o tema que pretende investigar” (MINAYO; DESLANDES; GOMES, 2015, p.79).

De acordo com Erickson (1989), o objeto da investigação interpretativa é a ação dos indivíduos, e não o seu comportamento. Na investigação interpretativa com foco na educação, o pesquisador busca compreender as formas pelas quais professores e alunos, em ações conjuntas, constituem ambientes um para o outro. O pesquisador de campo concentra a sua observação neste aspecto quando observa uma aula e faz seus registros, assumindo que os fatos observados são significados em ação e compõem, ao mesmo tempo, o ambiente de aprendizagem e o conteúdo para aprender. Dessa forma, no paradigma interpretativo em sala de aula, o pesquisador irá investigar como as opções e as ações de cada um dos membros constituem um ambiente de aprendizagem.

Neste artigo daremos ênfase às (inter)ações relacionadas à comunicação que se deram entre professora e alunos.

DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS

As (Inter)ações

As aulas foram planejadas pela professora, ao perceber, após a correção das provas, que os alunos estavam com dificuldades em escrever os números, considerando suas ordens e classes.

No início de uma das aulas observadas, a professora usou um quadro – feito de cartolina e com pequenos “bolsos” – de ordens e classes, que conhecemos como Quadro Valor de Lugar (QVL), muito utilizado nos anos iniciais para introduzir os conceitos de unidades, dezenas e centenas. Antes de começar a usá-lo, ela perguntou aos alunos: “*Vocês sabem que quadro é este que está preso ao quadro?*”, e ouviu como resposta de seus alunos que “sim”, ou seja, estavam familiarizados com o material que a professora iria usar. A professora seguiu fazendo as explicações sobre ele, esclarecendo sobre cada uma das classes e ordens.

Na sequência, ela pegou um ábaco que estava em cima de sua mesa – era um ábaco aberto. Ao “apresentar” o material que seria utilizado, notamos que os alunos também tinham familiaridade com esse, que a professora usou para complementar as explicações. Para isso ela atribuiu valores a cada uma das fichas que compunham o ábaco (verde = unidade, vermelha = dezena, azul = centena e preta = milhar). Depois de explicados os valores, ela foi mostrando aos alunos, com o uso do ábaco, algumas equivalências (10 fichas verdes = 01

ficha vermelha e outras). Fez vários exercícios orais desse tipo com as fichas coloridas, e o ábaco era usado para fazer as representações.

Figura 1 – Materiais usados nas aulas observadas



Vimos, em Ponte *et al.* (2007), que as práticas letivas dos professores são um dos fatores que influenciam na qualidade do ensino. Naquilo que diz respeito às práticas letivas, o autor cita como essenciais: a) as tarefas propostas; b) os materiais utilizados; c) a comunicação na sala de aula; d) as práticas de gestão curricular; e e) as práticas de avaliação. Para a escrita deste artigo e a análise das aulas observadas, levamos em consideração apenas as práticas letivas relacionadas às tarefas propostas, aos materiais utilizados; e a comunicação na sala de aula de matemática.

A utilização do ábaco e do QVL nas aulas de matemática e a familiaridade dos alunos com esses materiais nos mostram que é comum o uso de materiais manipuláveis durante as aulas de matemática nas práticas letivas desta professora. De acordo com Ponte e Serrazina (2004, p. 52), “as práticas letivas são as que se relacionam de forma mais direta com a aprendizagem dos alunos”. Não queremos dizer que apenas a utilização do material seja garantia de aprendizagem, mas a sua inserção no ambiente da sala de aula, como uma alternativa ao quadro, ao giz e ao livro didático já é vista como positiva em sua prática profissional, uma vez que pode abrir espaço para a interação, a discussão e a comunicação de ideias.

Na sequência, depois de verificar que a maioria dos alunos havia entendido as representações, ela propôs uma adição de duas parcelas, com o auxílio do ábaco, e depois um aluno foi chamado ao quadro para representar o resultado encontrado no QVL. E, em seguida, os alunos foram questionados sobre o valor relativo de cada algarismo envolvido na resposta da adição proposta pela professora.

Percebemos nesse momento que a professora estava escolhendo adições que ajudassem a explicar a “mágica” do “vai 1”. No Quadro 1, mostram-se as tarefas propostas pela professora e a transcrição dos diálogos entre a professora

e seus alunos. A professora convidou um aluno para auxiliá-la nas adições; ele seria responsável por efetuar as adições junto com os colegas e colocar as fichas coloridas nas hastes do ábaco.

Quadro 1: Adições

Tarefa: Efetue no ábaco	
a) 3 2 4	b) 3 4 8
+ 1 4 8	+ 1 3 6

T 01 – P: *Vamos começar somando pelas unidades. Então vamos usar quatro fichas verdes mais oito fichas verdes.*

T 02 – P: *Qual o total de fichas verdes que nós temos?*

T 03 – A: *Doze...*

T 04 – P: *E agora? Como vamos fazer?*

T 05 – A: *Vamos tirar dez...*

T 06 – P: *Essas dez fichinhas verdes que ele tirou, são dez uni...*

T 07 – A: *...dades.*

T 08 – P: *E o que ele vai colocar aqui na dezena?*

T 09 – A: *Uma dezena.*

T 10 – P: *As dez unidades ele vai substituir por uma...*

T 11 – A: *Dezena.*

T 12 – P: *E como é a dezena?*

T 13 – A: *Vermelha!*

T 14 – P: *Ok? Vamos prestar atenção...e agora? O que eu vou fazer?*

T 15 – A: *Somar as dezenas.*

T 16 – P: *Eu tenho quatro mais dois...quanto dá?*

T 17 – A: *Seis.*

T 18 – P: *Então quantas dezenas você vai colocar aqui?*

T 19 – A: *Seis.*

T 20 – P: *Lembram que já tinha uma aqui? Não pode esquecer-se de somar ela.*

T 21 – A: *Lembro.*

T 22 – P: *Lembra? Não pode esquecer-se de somar ela, porque ela é aquela que veio daqui [das unidades] transformada em uma dezena. Certo?*

T 23 – P: *Então eu tenho: quatro mais dois seis. Com mais uma que estava aqui [nas dezenas] sete!*

T 24 – P: *Agora eu vou somar quem?*

T 25 – A: *As centenas.*

T 26 – P: *As centenas. Tá? Quantas centenas vão ficar aqui?*

T 27 – A: *Quatro.*

T 28 – P: *Então coloca.*

T 30 – A: *É a verde?*

T 31 – P: *Não, é a azul!*

T 32 – P: *E agora? Como vamos representar esse número aqui [o resultado da adição] no quadro de valor e lugar?*

Para representar o número no QVL, o aluno fez uso, de forma correta, do quadro de cartolina que estava pregado ao quadro branco desde o início da aula, e a professora resolveu a adição no quadro branco.

Os mesmos procedimentos foram adotados para a segunda adição. Nesse momento nos passou uma pergunta pela cabeça: “*Será que a professora iria privilegiar a subtração?*”. Caso ela o fizesse, iria “desvendar” duas mágicas de uma só vez: a do “vai um” e a do “pedir emprestado”. Parece que ela ouviu nosso pensamento, e, na sequência, as subtrações foram propostas. No Quadro 02, mostramos as subtrações que foram propostas pela professora aos seus alunos.

Quadro 2: Subtrações

Tarefa: Efetue no ábaco

$$\begin{array}{r} \text{a) } 521 \\ - 319 \\ \hline \end{array} \quad \text{b) } \begin{array}{r} 633 \\ - 226 \\ \hline \end{array}$$

Para fazer as contas de subtração no ábaco, a professora começou chamando a atenção dos alunos para as características das subtrações, que foram apresentadas da seguinte forma: “*As contas que faremos tem o número de baixo [subtraendo] maior que o de cima [minuendo]...se eu tenho nove e tiro um é fácil*”. E exemplificou oralmente, aos alunos, diversas situações da subtração em que o minuendo é maior que o subtraendo. Em seguida continuou com a sua explanação: “*Quando eu tenho uma quantidade maior e tiro uma menor é fácil, né? Agora, o que acontece, quando eu não tenho uma quantidade suficiente para tirar?*”. Depois da motivação para introduzir o tema que iria trabalhar, a professora passou a resolver, com o ábaco e com a ajuda de outro aluno escolhido por ela, a primeira subtração. A seguir estão as transcrições dos diálogos entre a professora e seus alunos:

T 01 – P: *O que acontece quando eu não tenho a quantidade suficiente que estão me pedindo? Por exemplo, lá no quadro das unidades, tá pedindo um menos 9? Antes de mais nada, vamos colocar aqui no ábaco, 521.*

T 02 – A: *Cinco centenas, duas dezenas e uma unidade.*

T 03 – P: *Do 521 eu tenho que tirar 319. Aí a gente vai fazendo por etapas, primeiro a gente vai tirar de quem?*

T 04 – A: *Das unidades.*

T 05 – P: *Lá nas unidades está pedindo para tirar quanto de um?*

T 06 – A: *Nove.*

T 07 – P: *Só tenho uma unidade. O que eu vou fazer?*

T 08 – A: *Pedir emprestado do dois.*

T 09 – P: *Vocês lembram que quando vinha para cá [no caso da adição em que as dez unidades se transformavam em uma dezena e mudava de casa] a gente transformava? Será que podemos fazer o contrário?*

T 10 – P: *Vocês acham que a gente pode trocar e transformar novamente esse número aqui [das unidades]?*

T 11 – A: *Pode!*

T 12 – P: *Quanto vale uma [ficha] vermelha?*

T 13 – A: *Dez.*

T 14 – P: *Dez unidades...uma dezena vale dez.*

T 15 – P: *Aqui eu só tenho uma unidade, e estão me pedindo nove. Então eu venho aqui na vizinha dezena e peço emprestadas dez unidades.*

Nesse momento a professora fez uma pausa na explicação, para dizer que antigamente, quando não se tinha café em casa, era hábito pedir emprestado da vizinha e depois devolvia. E logo voltou para a subtração.

T 16 – P: *Aqui empresta... Essa vermelha, não é mágica não, vai voltar pra cá [para a casa das unidades]. O que vai acontecer com ela?*

T 17 – A: *Vai ficar misturado!*

T 18 – P: *Vai ficar misturado! Pode ficar misturado vermelho com verde?*

T 19 – A: *Não!*

T 20 – P: *Então a gente vai ter que transformar a vermelha em quê?*

T 21 – A: *Dez.*

T 22 – P: *Eu vou ter que transformar essa vermelha em unidades. No lugar dessa vermelha, eu vou colocar quantas unidades?*

T 23 – A: *Nove!*

T 24 – P: *Nove?*

T 25 – A: *Dez.*

T 26 – P: *Dez! Então vamos lá...uma, duas...dez!*

T 27 – P: *Eu já tinha quanto aqui?*
T 28 – A: *Uma.*
T 29 – P: *Eu fiquei com quantas?*
T 30 – A: *Onze.*
T 31 – P: *Agora eu posso tirar nove?*
T 32 – A: *Pode!*
T 33 – P: *Eu tenho uma quantidade suficiente para tirar nove?*
T 34 – A: *Tem.*
T35 -P: *Então vamos tirar agora! Prestem atenção...um, dois, ...nove! Ok? Certo?*
T 36 – P: *Onze, tirei nove, ficaram...*
T 37 – A: *Duas!*
T 38 – P: *Aí eu vou registrar aqui, ó!*

Nesse momento a professora passou para o quadro branco e mostrou o registro escrito das operações que foram desenvolvidas no ábaco.

T 39 – P: *Este um aqui [das unidades] foi pedir emprestado pra cá [das dezenas], a dezena emprestou uma dezena para a unidade e aqui [unidades] ficou valendo de onze. Lembra das onze fichinhas? Eu tirei nove e ficou?*
T 40 – A: *Dois.*
T 41 – P: *Dois...ok? Agora, olha pra cá. Quantas vermelhas eu tinha?*
T 42 – A: *Duas.*
T 43 – P: *Continuo com as duas vermelhas?*
T 44 – A: *Não.*
T 45 – P: *O que aconteceu com aquela [dezena] que estava aqui?*
T 46 – A: *Emprestou para a vermelha.*
T 47 – P: *Ah! Emprestei para aqui [unidades]...agora eu só tenho!?*
T 48 – A: *Uma [dezena].*
T 49 – P: *Se eu só tenho uma [dezena], quando tiro uma, fico com quantas?*
T 50 – A: *Zero.*
T 51 – P: *Zero! Ok? Aqui eu tenho cinco centenas vou tirar três [centenas]. Ficou com?*
T 52 – A: *Duas.*
T 53 – P: *Deu quanto?*
T 54 – A: *202.*
T55 – P: *202... agora vamos registrar esse valor no QVL; no lugar das dezenas eu vou colocar que valor?*
T 56 – A: *Zero.*
T 57 – P: *Zero...muito bem! Agora eu vou chamar um aluno para fazer o outro [letra b].*

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No diálogo [T01] até [T32], que se refere ao Quadro 1 das adições, fica evidente a intenção da professora de reforçar conteúdos que já haviam sido abordados por ela. Por isso, as perguntas que ela fez eram diretas e pediam respostas diretas, sem promover discussão entre os alunos.

Quando buscamos os modos de comunicação enunciados por Brendefur e Frykholm (2000), nos deparamos com uma comunicação do tipo contributiva e unidirecional, em que o discurso é essencialmente formatado pelo professor. Percebemos que o direcionamento dado pela professora tinha uma ênfase na equivalência entre unidades e dezenas, bem como um reforço, ao lembrar que a dezena que havia vindo da transformação das unidades deveria ser somada às demais dezenas que seriam colocadas na haste, considerando o total. Por isso, dizemos que o modo de comunicação utilizado pela professora no desenvolvimento da tarefa estava associado à função de regulação da atividade matemática que estava sendo realizada.

Ponte *et al.* (2007) nos explicam que a comunicação é um aspecto decisivo das práticas profissionais dos professores, por isso torna-se necessária uma abordagem que acentue a qualidade do discurso partilhado por professores e alunos e a maneira como os significados matemáticos serão construídos nesse contexto. Dessa forma, a escuta é uma das formas de garantir a qualidade do discurso partilhado por professores e alunos, de acordo com Vieira (2000) para escutar o outro é preciso seguir alguns princípios, como por exemplo, fazer recapitulações com regularidade.

Nos diálogos – [T01] até [T57] – que mostram os procedimentos relativos à subtração (Quadro 2), ficou claro que a intenção da professora era mostrar como acontece, na prática, o mecanismo de transformar uma dezena em dez unidades, para que seja possível efetuar a subtração, o que conhecemos vulgarmente como “pedir emprestado”. Em [T16] ela reforça com os alunos que isso não é uma mágica, ou seja, há um fundamento matemático que explica tal procedimento.

A professora foi muito bem-sucedida em seus esforços de explicar detalhadamente como proceder em subtrações desse tipo, porém, pontuamos duas situações que nos chamaram a atenção: i) a falta de rigor, ao comunicar os termos matemáticos para os alunos, ou seja, dar os nomes que são convencionais pela matemática. Esse comportamento fica claro na motivação inicial, quando ela se refere ao “número de cima” e ao “número de baixo”, que são os termos da subtração, minuendo e subtraendo, respectivamente; ii) a explicação durou muito tempo, e os alunos que já haviam entendido o procedimento estavam

visivelmente cansados e irritados com a quantidade de perguntas e detalhes. Em alguns momentos percebemos que um dos alunos respondia errado ou gritava aleatoriamente, demonstrando seu cansaço. Durante a explicação a professora, por várias vezes, chamou a atenção daqueles que não estavam prestando atenção em suas explicações.

Em alguns momentos houve falta de rigor, por parte da professora, ao comunicar os termos matemáticos. Ponte *et al.* (2007, p. 30) nos deixam claro que, durante a comunicação, “o professor vai introduzindo o vocabulário específico e adequado e ajudando a sua compreensão, relacionando a linguagem natural com a linguagem matemática”. Percebemos a falta desse cuidado durante a comunicação dos termos aos alunos, que ficaram sem informação sobre seus nomes corretos na linguagem matemática. E, no que diz respeito à duração da explicação, sabemos que, de acordo com Ponte *et al.* (2007, p. 30), “o ambiente em sala de aula deve ser propício à comunicação”, pois é ali que o professor encoraja seus alunos a participar dos debates, a explicar e justificar seu raciocínio. Notamos que a professora incentiva os alunos a responderem os questionamentos feitos por ela, porém não percebemos o estímulo para que expliquem sua forma de pensar e a argumentação de suas conjecturas.

A professora demora um pouco para perceber o *feedback* dos alunos, visto que, mesmo após já terem alcançado o objetivo proposto, ela continua fazendo perguntas semelhantes, o que os deixa entediados. Essa demora pode prejudicar o fluxo da comunicação entre os alunos e a professora, Vieira (2000) esclarece que o *feedback* se constitui como um elemento central na regulação da eficácia dos sistemas de comunicação, enquanto que para Freixo (2011, p. 242) “a retroação tem, pois, uma função reguladora ajudando o comunicador a ajustar a sua mensagem às necessidades e reações do receptor”.

Para Ponte e Serrazina (2004, p. 3), as tarefas funcionam “como um elemento estruturante das práticas profissionais dos professores de matemática”. Além do exercício, outros tipos de tarefas começaram a ser usados: os problemas, as investigações e as explorações. As tarefas propostas pela professora tiveram a função de treinar procedimentos e confirmar se os alunos sabiam as respostas adequadas, e os questionamentos feitos por ela algumas vezes buscavam influenciar as respostas dos alunos e, outras vezes, verificar se houve aprendizado e reforçar o conteúdo ensinado. Em sua totalidade, as perguntas foram feitas de forma coletiva, o que não constrange os alunos que não sabem ou aqueles que são mais retraídos.

CONCLUSÕES

A nossa intenção com este artigo foi provocar a reflexão sobre a importância da comunicação matemática (em seu aspecto oral) na sala de aula como instrumento capaz de promover a melhoria das aprendizagens. Para isso, elencamos como objetivos: i) identificar se a aula é centrada no professor ou no aluno; ii) analisar as interações entre professora e alunos; e iii) averiguar a natureza das interações do ponto de vista da melhoria das aprendizagens. Assim, tentamos, ao descrever os diálogos, mostrar a comunicação matemática como um procedimento metodológico usado pelo professor para ensinar e avaliar o aprendizado de seus alunos.

No exercício de **identificar se a aula é centrada no professor ou no aluno**, notamos que a aula é protagonizada pela professora, que está à frente das comunicações que ali ocorrem. Nas situações apresentadas pelos Quadros 1 e 2, em que ela usou a comunicação para verificar o que eles já sabiam e quais dúvidas persistiam, percebemos uma comunicação centrada na professora, apesar de alguma intervenção dos alunos.

Esse aspecto fica evidente nos diálogos referentes à tarefa de subtração, nos quais a professora enfatiza o algoritmo que é usado quando precisamos efetuar uma subtração cujo minuendo é menor que o subtraendo. Sua comunicação foi toda voltada para explicar o fato de que, nesses casos, transformamos a parcela das dezenas em unidades, para conseguir efetuar a subtração, usando o ábaco como apoio.

A forma como a professora conduziu a comunicação era formatada e assumida essencialmente por ela, que contou com uma participação tímida por parte dos alunos, o que podemos caracterizar, de acordo com Brendefur e Frykholm (2000), como um modo de comunicação contributiva. Esta se relaciona com questões do tipo de focalização – no caso específico da tarefa de subtração, o foco era a situação na qual é preciso fazer a transformação de dezenas em unidades para realizar a subtração. Assim, a comunicação ocorreu como um meio de desenvolver a capacidade de comunicação dos alunos, mesmo que de maneira tímida, como aconteceu no episódio relatado.

Em sua tomada de decisão, a professora sentiu necessidade de mudar suas práticas de ensino, revisando os conteúdos já estudados e envolvendo os alunos na atividade proposta. Para revisar os conteúdos, a professora fez uso de materiais para auxiliar o desenvolvimento da aula: um ábaco aberto e o QVL em papel cartolina.

De acordo com Ponte e Serrazina (2004, p. 7), “a manipulação de materiais é importante para uma aprendizagem bem sucedida, em especial nos primeiros níveis de escolaridade”. As tarefas propostas foram desenvolvidas

coletivamente, por meio de perguntas que a professora fazia aos alunos. Tais perguntas ora eram de focalização, ora de confirmação, revelando, respectivamente, de acordo com Brendefur e Frykholm (2000), um modo de comunicação contributiva e unidirecional, cujo objetivo é o de regular a aprendizagem dos alunos. Esses dois modos de comunicação caracterizam aulas mais centradas no professor, com uma participação tímida e pouco frequente por parte dos alunos.

Concordamos com Ponte (2014, p. 13), quando nos diz que as tarefas “são o elemento organizador da atividade de quem aprende”, e, por isso, as atividades propostas aos alunos devem ser adequadas para “promover a comunicação acerca da Matemática” (p. 17). Assim, de acordo com a classificação de Ponte (2014, p. 21), as tarefas propostas pela professora se enquadram como um “exercício”, que é um tipo de “tarefa fechada de desafio reduzido” e, por isso mesmo, a abordagem da sua resolução não é promotora de comunicação, que fica centrada no professor, pois, em tarefas do tipo fechado, fica claro o que se espera de sua resolução.

Ao analisar **a existência de interação entre a professora e os alunos**, apoiamo-nos em Ponte e Serrazina (2004, p. 11), quando nos dizem que “só pode existir uma comunicação propiciadora da aprendizagem se houver um ambiente onde os intervenientes se sintam à vontade, se respeitem mutuamente e se sintam disponíveis para procurar entender as ideias uns dos outros”. Ou seja, para que a comunicação aconteça de forma satisfatória, precisamos dar espaço às interações em sala de aula, como parte desse processo dinâmico de justificação, argumentação e construção de conceitos matemáticos.

A organização da sala de aula, com os alunos sentados em fileiras e separados individualmente, não favorece a comunicação entre eles. Porém, a interação entre os alunos e a professora ficou evidente nas aulas observadas. Sua relação era muito boa, e o ambiente de sala de aula, descontraído e propício às interações, uma vez que a professora possui uma proximidade com os alunos, deixa-os à vontade para interagir entre si e fazer perguntas para ela. Os alunos veem, na interação entre os colegas, um elemento que favorece a aprendizagem, pois eles se ajudam mutuamente, explicando os conteúdos uns aos outros.

Outros aspectos presentes na sala de aula que favorecem as interações são a escuta atenta das intervenções dos alunos e a percepção, pelo professor, do *feedback* dos alunos, como um termômetro capaz de saber se os alunos já alcançaram o objetivo esperado pela professora. Em todas as aulas que acompanhamos, a professora, embora tivesse sempre se mostrado atenta à fala dos alunos, escutando-os com interesse e respondendo às suas ponderações, demorou para acolher o *feedback* dos alunos. Isso ficou perceptível pela

reiteração de algumas perguntas, mesmo após terem alcançado o objetivo proposto. Esse procedimento os deixou entediados.

Para verificar a natureza **das interações, do ponto de vista do favorecimento da melhoria das aprendizagens**, apoiamo-nos na caracterização da comunicação que se desenvolveu durante a resolução das tarefas. Notamos, por meio dos diálogos apresentados, que prevaleceu, de acordo com a classificação dos modos de comunicação vistos em Brendefur e Frykholm (2000, p. 127), a comunicação do tipo contributiva, que incide sobre as interações entre professor e alunos e entre alunos e alunos e se desenvolve de forma superficial, ou seja, “essas conversas são tipicamente de natureza corretiva” e, pela sua natureza, não favorecem a aprendizagem dos alunos. A participação dos alunos aconteceu de forma bastante tímida, e eles não eram solicitados a justificar e/ ou confrontar as suas ideias com a de outros colegas, para construir os conceitos matemáticos através de uma interação coletiva.

Concordamos com Ponte e Serrazina (2004, p. 11), quando nos dizem que, no desenvolvimento da capacidade comunicativa dos alunos, é “importante que os alunos participem no discurso da aula” como um exercício para comunicar oralmente suas ideias matemáticas. Essa citação está em concordância com o modo de comunicação reflexivo-instrucional, em que o professor usa a comunicação como uma forma de desenvolver significados matemáticos através de perguntas de inquirição. Percebemos que a professora se mostrou atenta às respostas erradas – redirecionando os alunos a pensarem na resposta correta – e as certas, reforçando os conceitos. Porém, apesar de seus esforços, o modo de comunicação que utilizava com mais frequência alterna entre o modo unidirecional e o contributivo, os quais não proporcionam a construção de significados matemáticos por meio da argumentação, explicação e troca de ideias matemáticas. Por vezes, a professora fazia perguntas individuais, direcionadas aos alunos que se encontravam dispersos.

A escolha das tarefas serviu aos propósitos da professora de reforçar os conteúdos em que os alunos encontraram maior dificuldade durante a avaliação. Houve interação entre os alunos e entre eles e a professora; os alunos participaram, envolveram-se na realização das tarefas e aprenderam os conteúdos que a professora, por ocasião da correção das provas, identificou como deficientes. Aqueles que tinham dúvidas questionavam a professora ou um colega próximo e, dessa forma, parece que as tarefas usadas em sala de aula tiveram as funções de ensinar, aprender e promover a interação entre os alunos. A turma esteve o tempo todo organizada em fileiras individuais, o que não favorece muito a comunicação entre eles e acaba fazendo com que circulem pela sala para observar a tarefa dos outros colegas, o que, por vezes,

causou certa desordem na sala de aula. Notamos também que a professora privilegia o erro como forma de argumentar e mostrar qual a maneira certa de realizar a tarefa.

REFERÊNCIAS

- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 1994. 336p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Brasília: MEC/ SEF, 1997. 126p.
- BRENDEFUR, Jonathan; FRYKHOLM, Jeffrey (2000). Promoting mathematical communication in the classroom: Two perspectives teachers' conceptions and practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, v. 3, n. 2, p.125-153, May 2000. doi:10.1023/A:1009947032694
- D'AMBROSIO, Ubiratan. *Educação matemática: da teoria à prática*. 23. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2014. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).
- FREIXO, Manuel João Vaz. *Teorias e modelos de comunicação*. 2. ed. Lisboa: Instituto Piaget, 2011.
- MINAYO, Maria Cecília Souza; DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu. *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 30.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.
- NACARATO, Adair Mendes. A comunicação oral nas aulas de Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. *Revista Eletrônica de Educação*. São Carlos, SP: UFSCar, v. 6, n. 1, p. 9-26, maio 2012.
- NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS MATHEMATICS. *Curriculum and evaluation standards for school Mathematics*. Reston, VA: NCTM, 1989.
- NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS MATHEMATICS. *Normas profissionais para o ensino da matemática*. Lisboa: APM e IIE, 1994. (Tradução portuguesa do original de 1991).
- NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS MATHEMATICS. *Principles and standards for school Mathematics*. Reston, VA: NCTM, 2000.
- NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS MATHEMATICS. *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. Reston, VA: NCTM, 2014.
- PONTE, João Pedro. O estudo de caso na investigação em educação matemática. *Quadrante*, Lisboa, v. 3, n. 1, p. 3-18, 1994.
- PONTE, João Pedro. Tarefas no ensino e na aprendizagem da Matemática. In: PONTE, João Pedro (org.). *Práticas profissionais dos professores de Matemática*. Lisboa: Universidade de Lisboa, Instituto de Educação, 2014. p. 13-30. (Coleção Encontros de Educação).

PONTE, João Pedro. *et al. Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação, 2007.

PONTE, João Pedro; SERRAZINA, Lourdes. Práticas profissionais dos professores de Matemática. *Quadrante*, v.13, n. 2, p. 51-74, fev. 2004.

SANTOS, Vinício. Linguagens e comunicação na aula de Matemática. In: NACARATO, Adair; LOPES, Celi (org.) *Escritas e leituras na Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. p. 117-125.

VIEIRA, Helena. *A Comunicação na sala de aula*. Lisboa: Presença, 2000.

CAPÍTULO 6

A ARGUMENTAÇÃO DAS CRIANÇAS: POTENCIALIDADES E DESAFIOS NAS AULAS DE CIÊNCIAS

Danusa Munford¹

Luiz Gustavo Franco²

Ana Paula Souto Silva Teles³

Em geral, associamos a figura da criança à curiosidade, criatividade e imaginação. Pesquisadores da área de Educação em Ciências também relatam tais atributos destacando o interesse das crianças pelas aulas de ciências. Essa perceptível atitude positiva, porém, vai diminuindo ao longo do tempo na escola. Ao chegarem aos anos finais, o que parece restar é o desinteresse pelas ciências.

Uma forma de explicar esse tipo de mudança é tratá-la como algo natural. Uma espécie de determinismo biológico baseado na natureza essencialmente curiosa e participativa da criança, em contraposição à apatia e rebeldia que marcaria a adolescência. Outras propostas e perspectivas, porém, têm indicado não se tratar apenas de uma questão biológica. Se pensarmos nas aulas de ciências, por exemplo, é razoável considerar que a própria forma como o ensino é estruturado e desenvolvido parece desestimulante. As crianças vão sendo introduzidas, desde o início do processo de escolarização, em uma lógica tradicional de transmissão de conhecimentos já consolidados

¹ Possui graduação em Ciências Biológicas pela USP, mestrado em Biologia Genética pela mesma universidade, doutorado em *Curriculum And Instruction* pela *Pennsylvania State University* e pós-doutorado na *Ohio State University*. Atualmente é professora associada da Universidade Federal do ABC e membro do programa de Pós-graduação em Educação da UFMG atuando principalmente nos seguintes temas: ensino-aprendizagem de ciências, ensino de ciências por investigação e argumentação.

² Possui graduação em Ciências Biológicas pela UFMG, mestrado e doutorado em Educação pela mesma universidade. Atualmente, é professor adjunto da Faculdade de Educação da UFMG e membro do programa de Pós-graduação em Educação da UFMG atuando principalmente nos seguintes temas: ensino-aprendizagem de ciências, ensino por investigação e relações intercontextuais em sala de aula.

³ Possui graduação em Ciências Biológicas pela UFMG, mestrado e doutorado em Educação pela mesma universidade. Docência em turmas do Ensino Fundamental e Ensino Superior. Colaboração em seminários de estudos para jovens e adolescentes, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino-aprendizagem de ciências e argumentação.

pelas ciências. Não há muitas oportunidades para questionar ou explorar curiosidades. O conhecimento é tratado como algo que está dado, acabado e sem muita necessidade de discussão.

As crianças, aos poucos, acabam “aprendendo” que não faz sentido debater nas aulas, pois a professora ou o livro já contém a resposta certa. As opiniões passam a ser compartilhadas apenas quando a criança tem certeza de que não vai passar vergonha diante dos colegas, já que só as respostas certas são válidas. O problema desse tipo de contexto instrucional é que valiosas oportunidades de aprendizagem de ciências são perdidas, pois as crianças não têm chances de argumentar. Neste capítulo discutimos potencialidades e desafios dessa prática que constitui o cerne do pensamento científico: a argumentação!

APRESENTANDO O QUADRO TEÓRICO

Apesar de ser algo pouco presente nas salas de aula, argumentar é muito comum em diferentes esferas sociais que perpassam o nosso cotidiano. Pensemos, por exemplo, em ambientes nos quais a argumentação é mais explícita: advogados em um tribunal, candidatos à presidência da República em um debate político, ou cientistas durante um congresso. Em todos esses casos, há pontos de vista discordantes sendo debatidos e as pessoas apresentam argumentos para apoiar ou refutar esses pontos de vista (VAN EEMEREN et al., 2002). Evidentemente, argumentar vai muito além desses exemplos. É algo que atravessa a nossa vida diária. Argumentamos com nossos familiares em situações corriqueiras; com nossos colegas da faculdade ao discutir uma apresentação em grupo; nas redes sociais sobre política, economia, religião; e até sozinhos, ao refletir antes de uma decisão.

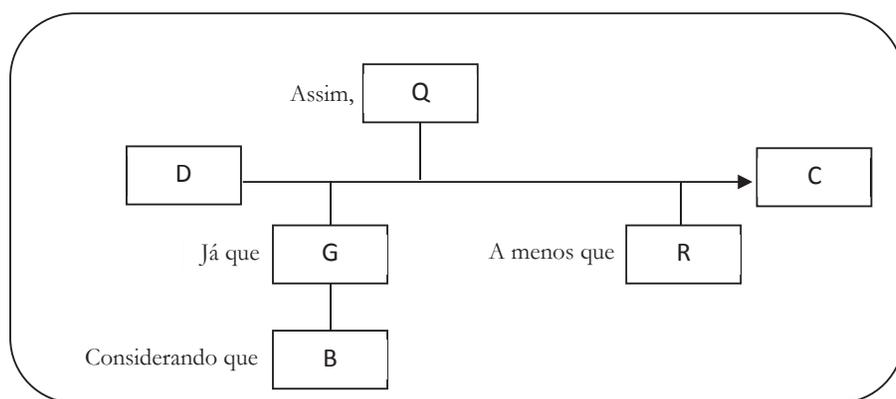
Na área de Educação em Ciências, observamos crescentes contribuições indicando a necessária inserção da argumentação nas aulas de ciências (ver JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; ERDURAN, 2008; MANZ, 2015). Tal indicação nos coloca uma questão: se argumentar é central na atividade científica e tão expressivo na vida humana, como entender a pequena representatividade da argumentação em aulas de ciências? Essa é uma das questões que norteiam a presente discussão. Neste capítulo, discutimos o que significa argumentar em sala de aula, suas potencialidades para o processo de aprendizagem, as formas com as quais professoras de ciências podem introduzir e orientar a argumentação nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Especificamente, discutimos alguns desafios centrais no desenvolvimento da argumentação com as crianças.

ARGUMENTAÇÃO: UMA NOÇÃO COMPLEXA

Pensar sobre a prática argumentativa em sala de aula nos sensibiliza para nos apropriarmos, dentro do ensino de ciências, de discussões acerca de argumentação que ocorrem em outras áreas do conhecimento, como Linguística, Direito, Comunicação, etc. O que seria argumentar ou argumentação? Como identificar um argumento? Quais as características de situações argumentativas? Como essas características se expressam em situações relacionadas ao ensino de ciências?

Até a década de 1950, o estudo da argumentação era um tanto restrito à lógica moderna. O filósofo Stephen Toulmin foi responsável por iniciar uma mudança nessa tendência, ao estudar a argumentação em diversos contextos. Ele defendia que não haveria normas universais para avaliar e construir argumentos – como na lógica. Ao contrário, aspectos relevantes dos argumentos variariam dependendo do contexto, por exemplo, situações cotidianas, tribunal, disciplinas acadêmicas. Para Toulmin (2006), haveria elementos presentes na argumentação que são comuns a vários campos do conhecimento (campo invariáveis), enquanto outros diferem de acordo com os campos (campo dependentes). Com relação aos elementos independentes do campo, o autor propôs um *layout* do argumento. Esse modelo, chamado TAP (Toulmin Argument Pattern), pode ser representado pela Figura 1:

Figura 1: Esquema do Modelo de Argumentação adaptado de Toulmin (2006).



Fonte: Adptada de Toulmin (2006).

Toulmin criou um modelo que define e caracteriza os elementos constituintes do argumento. Esses elementos são basicamente: *dados* (D), que apoiam determinada *alegação*, e conduzem a certa *conclusão* (C). Também são previstos elementos adicionais: as garantias (G), que permitem a passagem dos dados à alegação; o qualificador modal (Q), que indica a força conferida às garantias; a refutação (R), que leva ao abandono da autoridade das garantias; e o conhecimento básico (B), que confere autoridade às garantias (TOULMIN, 2006). O TAP é amplamente utilizado em estudos sobre argumentação no ensino de ciências (ERDURAN, 2008). Ao longo de nossa discussão, apresentamos exemplos de estudos que utilizam o modelo de Toulmin e têm ajudado os pesquisadores a compreender a construção da argumentação na sala de aula de ciências.

Após os trabalhos de Toulmin, vários autores dedicaram-se ao estudo da argumentação, gerando uma diversidade de significados relacionados a esse termo. Por exemplo, existem dúvidas, como as propostas por Jiménez-Aleixandre e Erduran (2008): o argumento seria uma declaração ou um processo? Ele precisa ser produzido por um indivíduo ou coletivamente? Está sempre relacionado a um contexto dialógico ou pode localizar-se internamente na cabeça de um indivíduo? É uma justificativa do conhecimento ou um processo de persuasão?

A diversidade de significados que temos dado a argumento e argumentação decorre do fato de se tratar de uma atividade criativa humana. Pode-se considerar como um conceito mais aberto, pois o argumento está nas pessoas e somente elas são capazes de encontrá-lo, classificá-lo e usá-lo. Apesar disso, Brockriede (1990) indica que, mesmo com uma certa flexibilidade, nem toda comunicação corresponde a uma argumentação. Então, como definir se um fenômeno comunicativo em sala de aula é argumentação? A resposta para essa pergunta depende de qual “lente” (conceito/definição) de argumentação utilizamos para refletir sobre as situações em salas de aula.

Para ilustrar e discutir as características da argumentação em um contexto de ensino, apresentamos trechos de uma discussão na sala de aula da professora Karina⁴ quando a turma que acompanhamos estava no 3º ano do Ensino Fundamental. Trata-se de uma aula inserida em um módulo de ensino no qual Karina estava desenvolvendo o conceito científico de *Adaptação Biológica* e utilizando exemplos relacionados à temática comportamento animal. Ao longo das aulas, os estudantes fizeram discussões, pesquisas e atividades diversas sobre comportamentos como: forrageio, reprodução e cuidado parental. Uma dessas

⁴ Utilizamos pseudônimos para identificar professora e estudantes.

atividades foi de observação e registro escrito do comportamento de uma lagarta em sala de aula. Os alunos montaram um ambiente com terra, galhos e folhas para a lagarta e fizeram observações periódicas do animal ao longo de um dia. Após a atividade de registro, a professora iniciou uma discussão sobre os textos dos alunos. Durante essa discussão, a professora fazia comentários sobre as observações dos alunos e levantava algumas dúvidas, dentre elas, uma questão sobre a fome da lagarta, transcrita a seguir:

Professora: Agora eu vou perguntar uma que eu fiquei com dúvida / teve gente que colocou assim / “*eu acho que essa lagarta está com fome*” / tem jeito de saber, com certeza, se essa lagarta estava com fome? / ou eu posso ter uma pista de que talvez ela tivesse com fome?

Tina: Mas ela não está / ela não estava com fome / ela ficou rodando e ela passava em cima das folhas e tal / nem parava.

[...]

Professora: Então você acha que ela estava ou não estava com fome?

Tina: Eu acho que não.

[...]

Camila: Professora!

Professora: Camila.

Camila: Mas, ela podia estar com fome / mas aquela folha podia ser a que ela não comia.

Professora: Muito bem! / Vem aqui na frente falar que eu quero que o Guilherme te ouça / então vamos lá / pode ser que a Lívia e a Tina falaram assim: “*se ela passava em cima da folha e não comia não estava com fome*” / mas a Camila teve outra hipótese.

Camila: Ela podia estar com fome, mas não gostar daquelas folhas / pode ser que ela coma outra folha.

[...]

Professora: Oh / tinha uma folha, a lagarta não comeu / a lagarta podia estar com fome / a lagarta podia estar com fome, a Camila acha / mas se era uma folha que ela não gostava, não comia / e ela passou em cima dela várias vezes e não comeu.

(Trecho de transcrição)

Fonte: Dados de projeto de pesquisa dos autores.

Utilizamos as indicações de Brockriede (1990) para definir se o que está acontecendo é ou não argumento, a partir de seis características. São elas: i) inferência, ii) racionalidade para apoiar a inferência, iii) escolha de uma ou mais afirmações concorrentes, iv) incerteza, v) disposição para correr os riscos do confronto, e vi) os participantes devem ter algumas referências

compartilhadas. A maior chance de encontrar argumentação será onde essas características ocorrerem juntas.

Os trechos da discussão fornecem bons exemplos para ilustrarmos tais características. A primeira característica é a inferência, que é elaborar conclusões ou deduções. Na sala de aula, uma forma de o professor abrir espaço para que haja inferência é problematizando os conteúdos, gerando questões em que diferentes pontos de vista possam aparecer e em que os alunos possam interpretar um conjunto de dados. Na discussão sobre a fome da lagarta, por exemplo, a professora abriu espaço para que as crianças pudessem expressar suas inferências dizendo se achavam que a lagarta estava ou não com fome e estimulando a discussão quando surgiu uma divergência entre elas. Assim, a professora deu oportunidades para que a discordância ganhasse visibilidade e as ideias fossem colocadas em negociação no plano social do grupo.

A segunda característica é racionalidade para apoiar a inferência, que são razões que justificam a inferência. A aluna Tina inferiu que a lagarta não estava com fome e usou o comportamento da lagarta para se justificar. Já a aluna Camila, inferiu que seria possível que a lagarta estivesse com fome, caso as folhas não fossem do tipo que ela comia. Neste exemplo, o papel da professora foi repetir e parafrasear as ideias das alunas retomando a discordância existente e destacando às razões que cada uma usou para apoiar suas inferências.

A terceira característica é a escolha de uma ou mais afirmações concorrentes. O direito para escolher é uma característica humana, mas as pessoas não são livres para escolher sem restrições. Elas são limitadas pelo que conhecem, o que acreditam, o que valorizam e como se relacionam com outras pessoas e situações. Se elas têm pouca escolha, como em casos que o professor apresenta a Ciência como detentora da “Verdade”, os alunos se tornam verdadeiros crentes e não precisam argumentar, pois a ciência sempre terá a “resposta certa”. Ao mesmo tempo, se as pessoas têm que lidar com escolhas excessivas, como nos casos em que o professor problematiza todos os detalhes dos conteúdos, todos os experimentos realizados na Ciência, sem nunca fechar os conceitos, então o argumento pode não ser muito produtivo.

Nesse sentido, para que haja argumento e ele seja produtivo, os professores devem levantar questões para que os alunos escolham as respostas, discutindo-as e deve tentar fechar as ideias posteriormente. Em nosso exemplo, havia apenas duas afirmações concorrentes: lagarta estava ou não com fome. É algo aparentemente simples, a princípio, mas como percebemos nesse trecho da transcrição, os alunos não chegaram resolver essa discordância. Os argumentos fornecidos por Tina e Camila eram aceitáveis e não houve avanço na resolução da diferença de opinião.

Na sequência da aula, a alternativa encontrada pela professora foi promover uma discussão sobre o que a turma poderia ter feito para descobrir se a lagarta estava com fome. Vários alunos participaram das discussões, sugerindo, por exemplo: abrir a barriga da lagarta, observar se a barriga da lagarta estava estufada, ou ainda, oferecer diferentes tipos de folhas à lagarta para tentar descobrir que folha ela comia e, assim, saber se ela estava com fome. A professora discutiu essas diferentes sugestões e a proposta mais bem avaliada foi a de oferecer diferentes tipos de folhas. Outra possibilidade de dar sequência a essa discussão seria pesquisar sobre que tipo de folha aquela espécie de lagarta se alimenta e comparar com as folhas que haviam sido oferecidas. Com esses dados em mãos, os alunos teriam mais recursos para continuar argumentando e escolher entre os pontos de vista concorrentes, ou seja, decidir coletivamente se considerariam que a lagarta estava com fome ou não.

A quarta característica é incerteza, pois não há certeza em situações em que as pessoas devem escolher entre afirmações concorrentes e podem se basear em mais de uma razão. Porém, para haver argumento, a incerteza não pode ser alta ao ponto de as pessoas não serem capazes de resolver o problema e também não pode ser baixa ao ponto de não haver problema. A professora tem um papel importante nesse sentido. No exemplo da lagarta, a professora gerou situações de incerteza desde o início da discussão quando usou expressões como: *“Agora eu vou perguntar uma que eu fiquei com dúvida”, “Tem jeito de saber, com certeza, se essa lagarta estava com fome?”*, *“Ou eu posso ter uma pista de que talvez ela tivesse com fome?”*. Essas perguntas geram um ambiente de incerteza, indicando que há algo não resolvido em pauta, algo que eles podem contribuir. Isso estimula o raciocínio dos alunos, pois leva à busca por razões que justifiquem as possíveis respostas.

A quinta característica é disposição para correr os riscos do confronto. Isso quer dizer que a pessoa só vai expor seu ponto de vista se ela considerar que vale à pena se expor perante um grupo, correndo o risco de mudar de opinião ou admitir que a opinião do outro é mais adequada. Os riscos devem ser medianos, pois se não houver riscos, a pessoa tem certeza sobre o que está em questão e não vê motivos para o confronto. Se, por outro lado, os riscos são muito altos, a pessoa terá receio de se prejudicar e também poderá optar por não entrar no confronto. No contexto de sala de aula, o professor que deseja que a argumentação faça parte desse contexto deve proporcionar situações em que os estudantes percebam o risco do confronto de ideias como possibilidade de aprendizagem e sintam que vale à pena correr esse risco. Um comentário comum que temos ouvido recentemente em entrevistas com os alunos dessa turma, que agora estão no final do Ensino Fundamental, é que

a participação em discussões nas aulas de ciências diminuiu muito ao longo dos anos. Muitos deles atribuem essa mudança ao medo de estarem errados ou para não parecerem “idiotas” perante os colegas. Desse modo, a maioria acaba optando por não correr os riscos do confronto de ideias.

Na discussão sobre a fome da lagarta é interessante percebermos que é uma aluna (Camila) que pede a palavra à professora para expressar uma opinião contrária à da colega (Tina). Essa espontaneidade dos estudantes é uma característica muito comum nessa turma e entendemos que isso tem relação com a forma como a professora lidava com esses momentos de discordância. Nessa interação, por exemplo, quando surgiu uma ideia contrária, a professora estimulou a aluna que se manifestou dizendo: “*Muito bem! Vem aqui na frente falar que eu quero que o Guilherme te ouça*”. Observemos que a professora elogiou o risco de confronto assumido por Camila e valorizou sua participação chamando a aluna na frente da sala para repetir sua proposta. Essa prática de estimular discussões e convidar os alunos para expor suas ideias em frente a toda turma são bons exemplos, recorrentes na prática dessa professora, de como estabelecer um clima favorável à argumentação na sala de aula.

Finalmente, a sexta característica é que os participantes devem ter algumas referências compartilhadas, o que indica que se os participantes não concordarem em nenhum aspecto do assunto em questão, ou do contrário, concordarem em todos os aspectos, não haverá argumento. No caso da lagarta, os alunos compartilhavam referências. Havia a mesma fonte de dados, os registros escritos que a turma produziu do comportamento do animal. Além disso, todas as crianças concordavam, por exemplo, que a lagarta andou sobre as folhas e não comeu nada. Porém, a discordância surgiu porque a forma de interpretar esse dado foi diferente. Para Tina, andar sobre as folhas e não comer era sinal de não estar com fome. Para Camila, a lagarta poderia estar com fome, andou sobre as folhas, mas não encontrou nenhuma do tipo que comia.

Essas seis características oferecem uma visão geral de como a argumentação pode acontecer em sala de aula. A seguir, discutimos a relevância da argumentação no ensino de ciências e como podemos introduzir a argumentação em nossas aulas.

AS POTENCIALIDADES DA ARGUMENTAÇÃO

A pesquisa educacional tem apontado a importância da argumentação no ensino de Ciências e a necessidade de preparar os professores para que haja uma implementação efetiva da argumentação nas aulas do Ensino Básico e do Ensino Superior (por exemplo, IBRAIM; JUSTI, 2016; JIMÉNEZ-

ALEIXANDRE; ERDURAN, 2008; MANZ, 2015; SADLER, 2006). Especificamente, destacamos a relevância da argumentação desde o início do processo de escolarização (FRANCO; MUNFORD, 2017, 2018; MANZ; RENGA, 2017; MONTEIRA; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2015; SASSERON; CARVALHO; 2014; RYU; SANVOVAL, 2012).

Esses estudos indicam contribuições do argumentar em aulas de ciências por diversas razões. Primeiramente, pode apoiar o desenvolvimento de processos cognitivos de ordem superior, dado que os estudantes apresentam seu raciocínio e constroem socialmente novos significados ao retomarem as próprias ideias para buscar evidências e avaliar explicações alternativas (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; ERDURAN, 2008; KUH, 1993).

Em segundo lugar, a argumentação pode ser uma ferramenta de avaliação e auto avaliação, pois a construção de argumentos torna os pensamentos dos estudantes visíveis e permite avaliar, além do conhecimento adquirido, a capacidade de uso funcional e contextualizado dos conhecimentos para a realização do que foi proposto (SANDOVAL; REISER, 2004).

Em terceiro lugar, argumentar permite aos estudantes desenvolver competências comunicativas e pensamento, possibilitando a eles pensar sobre a sociedade em que vivem, gerando oportunidades para a participação social (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; ERDURAN, 2008; SADLER, 2006).

Em quarto lugar, a argumentação possibilita a enculturação na ciência, desenvolvendo nos estudantes “critérios epistêmicos para avaliação do conhecimento” (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; ERDURAN, 2008, p. 5). A aprendizagem de ciências envolve aprendizagem epistêmica da comunidade científica, que é definida como a apropriação de práticas cognitivas e discursivas associadas com produzir, comunicar e avaliar o conhecimento (KELLY; DUSCHL, 2002). Assim, a apropriação pelos estudantes destas práticas está relacionada ao objetivo de desenvolver neles conhecimentos e habilidades sobre a natureza da ciência e, nesse sentido, gerar oportunidades para além de memorização nomes ou fórmulas, para que sejam introduzidos em uma forma específica de construir conhecimento e apropriar-se dela (DRIVER et al., 1999).

Por fim, a argumentação pode ajudar os estudantes a construir novas concepções do que significa aprender ciências. Ao ser introduzida, desde pequena, na prática argumentativa em sala de aula, a criança pode compreender a aula de ciências como um espaço interacional. Isto é, um espaço em que ela pode falar, opinar, discordar, interagir diretamente com o que seus colegas dizem e estar aberta a negociações (FRANCO; MUNFORD, 2017).

Trabalhar essas dimensões nas salas de aula de ciências requer professoras preparadas para lidar com um coordenado, complexo e sistemático

cenário de iniciativas pedagógicas, curriculares e avaliativas. O exemplo da interação sobre a fome da lagarta nos oferece algumas indicações importantes nesse sentido. A professora Karina teve acesso aos registros dos estudantes sobre o comportamento da lagarta. A professora já sabia que havia diferentes pontos de vista sobre a fome do animal e sabia que alunos pensavam de modo discordante. Karina, portanto, reconheceu a potencialidade da argumentação nesses registros e introduziu uma discussão planejada direcionando os alunos a perceber as opiniões discordantes presentes no grupo e trazendo essa discordância que estava “no papel” para o plano social da turma.

É claro que, ao observarmos a história dessa mesma turma ao longo dos três anos, percebemos também outras formas de introduzir a argumentação, por exemplo, quando surgiram situações argumentativas não planejadas. Isso ocorria de modo mais espontâneo a partir de discordâncias entre as crianças ou com a professora. Independentemente se a argumentação emerge de modo planejado ou não, um aspecto central para sua ocorrência é a abertura do grupo (professora e estudantes) à dimensão interacional das aulas de ciências.

Em tais interações argumentativas, um aspecto é central no modo como a professora orienta a argumentação: o uso de evidências. Karina, ao introduzir a discussão, pediu que as crianças pensassem em alguma “pista” que os ajudasse a descobrir se a lagarta estava ou não com fome. Ao pedir uma pista, Karina está solicitando que a turma pense em dados para sustentar a resposta. Desse modo, ela está introduzindo uma forma específica de argumentação, uma argumentação que privilegia o uso de evidências. Isso está relacionado à introdução dos elementos característicos da argumentação científica em sala de aula. Fundamentalmente, o objetivo da ciência é desenvolver investigações e construir explicações sobre como o mundo natural funciona. Para alcançar esse objetivo, os cientistas produzem questões, têm critérios sobre que dados coletar, metodologias a adotar, formas de comunicar e avaliar seus resultados etc. A argumentação, pautada no uso de evidências, por sua vez, permeia todos esses aspectos da atividade científica.

É claro que, quando cientistas argumentam, há outros fatores em jogo: avaliação dos pares, potencial sucesso empírico de um estudo, influência de autoridade, parcimônia. Apesar disso, o fator de maior influência é o uso de evidências (SANDOVAL; ÇAM, 2011). A argumentação científica pode ser definida como “a ligação entre afirmações e dados através de justificativas para a avaliação do conhecimento à luz de evidências” (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; ERDURAN, 2008, p. 20). Essa definição baseia-se no modelo de Toulmin para descrever o argumento na ciência, como descrito anteriormente. Oferecemos a seguir alguns exemplos adaptados disponibilizados pelo projeto Roda

(Reasoning, Discourse, Argumentation) coordenado por pesquisadores da Universidade de Santiago de Compostela, na Espanha⁵ para discutirmos o uso de evidências e como desenvolvê-lo em sala de aula:

Tabela 1: Exemplos de elementos básicos da argumentação científica em sala de aula.

AFIRMAÇÃO	EVIDÊNCIA	JUSTIFICATIVA
Os seres vivos evoluem ao longo do tempo.	Registro fóssil	Confirma a previsão da existência das formas transicionais, que compartilham características de dois ou mais grupos atuais.
A energia flui de forma decrescente em um ecossistema.	Diminuição da biomassa através dos níveis (pirâmide de energia).	A menor quantidade de biomassa no nível mais alto mostra que a maioria da energia é usada na respiração e manutenção.

Fonte: Adaptado do Projeto Roda.

A Tabela 1 indica os três elementos básicos da argumentação científica: Afirmação-Evidência-Justificativa; elementos presentes originalmente no Modelo de Toulmin, Conclusão-Dado-Garantia. Ao falarmos de uma “afirmação” estamos pensando no conhecimento científico em si, ou seja, no modo como os cientistas explicam o mundo natural. Ao afirmar que os seres vivos evoluem ao longo do tempo, como no exemplo da Tabela 1, a “evidência” citada é o registro fóssil. Isto é, o registro fóssil é um dos dados que ajudam os cientistas a afirmarem que o processo evolutivo é um fenômeno que ocorre na natureza. A “justificativa”, por sua vez, é o elemento que permite relacionar o dado à conclusão, ou seja, que explica porque se considera que registro fóssil ajuda a sustentar a ideia de que os seres vivos evoluem.

Usar evidências significa usar “*dados de natureza empírica ou teórica para apoiar uma conclusão*” (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2010, p. 55), por exemplo, o registro fóssil. As evidências cumprem o papel de auxiliar na distinção entre as conclusões sustentadas por dados, daquelas conclusões sustentadas por outros tipos de informação, como opiniões pessoais, além de oferecerem subsídios para decidir entre teorias alternativas, aspectos especialmente relevantes na introdução das crianças na construção do conhecimento científico (FRANCO; MUNFORD, 2017). Quando a professora trabalha com uso de dados, é necessário considerar que nem todas as informações serão evidências genuínas. Podemos considerar que os dados usados para sustentar afirmações podem ser

⁵ Propostas de argumentação em sala de aula podem ser consultadas no site do projeto: www.rodauc.eu.

evidências genuínas ou *pseudoevidências*, como proposto por Kuhn (1993). A evidência genuína, tipo de evidência mais aceito pela comunidade científica, seria aquela caracterizada por: i) não ser conclusiva; ii) ser distinguível da teoria; e iii) ser coerente com a teoria.

Um dos exemplos de evidência genuína oferecido por Kuhn nos ajuda a compreender a natureza desse tipo de dado e a pensar sobre como estimular o seu uso em sala de aula. Diante da pergunta “*o que gera o fracasso escolar de crianças?*”, uma possível resposta baseada em evidência genuína seria dizer que: o fracasso escolar tem relação com a moradia das famílias desses alunos, porque se percebe que os alunos com melhores notas estão em áreas com moradias de qualidade; já os alunos com piores notas ocupam regiões em que muitos pais não têm casas.

O que caracteriza esse tipo de raciocínio é que se refere a uma causa (falta de estrutura de moradia) que está relacionada a um determinado efeito (fracasso escolar). Em sala de aula, pensando no exemplo sobre a fome da lagarta, o argumento de Tina é constituído por uma evidência genuína, pois temos um dado que sustenta uma relação de causa e efeito: como a lagarta não está com fome (causa), ela andou sobre as folhas e não comeu nada (efeito).

Contudo, nem todo tipo de dado que é usado para justificar um ponto de vista pode ser considerado uma evidência genuína. Por isso, Kuhn (1993) fala de *pseudoevidências*. Por exemplo, “evidências por ilustração” que frequentemente tomam a forma de um cenário ou um pequeno roteiro que serve para mostrar que seria plausível inferir que certos eventos poderiam levar a um certo resultado. Segundo esta autora, ao contrário das situações em que participantes forneciam evidências genuínas, o uso de *pseudoevidências* envolveu uma tendência de fornecer respostas similares tanto para perguntas que não demandavam uma evidência (“O que causou x?”), quanto para perguntas que demandavam (“Quais evidências você daria para mostrar isto?”). Por exemplo, ao serem questionados sobre por que prisioneiros, quando soltos, voltam a cometer crimes, um dos participantes afirmou que é porque eles não encontram empregos e acabam por se sentir mais seguros na prisão. Quando a pesquisadora solicitou explicitamente que ele fornecesse uma evidência para convencer alguém, a resposta foi que a pessoa se sentiria melhor tendo comida e onde dormir. Quando a pesquisadora pediu por fatos específicos, o participante respondeu como a pessoa deve se sentir sozinha em um mundo que a rejeita, ao contrário da prisão. Esse tipo de informação não se trata de uma evidência genuína, uma vez que não é possível sustentar que o desejo de se sentir seguro é a causa do fenômeno e não há evidências que estabeleçam relação de causa e consequência, apenas uma descrição de como

o ex-prisioneiro poderia se sentir. Apesar disso, a ideia pode ser considerada plausível para explicar a questão.

Kunh (1991) apresenta diversas outras formas como participantes constroem cenários ao se apoiarem em pseudoevidências: enriquecendo descrições, utilizando-se de um discurso com forte caráter narrativo de natureza pessoal, transferindo o foco da causa para as consequências de um evento, restringindo-se a situações bem específicas.

É importante que professores de ciências possuam essas noções de evidência, pois as crianças, em geral, estão mais familiarizadas com outras formas de se argumentar para sustentar suas ideias. A pesquisa de Sandoval e Çam (2011), por exemplo, levou em consideração outras formas de argumentar além daquele que demanda uso de evidências, como uso de raciocínios plausíveis e discurso de autoridade. Os autores defendem que esses outros recursos também são mobilizados em sala de aula e, dependendo da situação instrucional, podem exercer maior influência nas decisões do que o próprio uso de evidências.

Dessa forma, uma vez que reconhecemos que os alunos podem argumentar de diversas formas, além daquele relacionado ao “modelo científico” (MUNFORD; TELES, 2015), o ensino de ciências deve priorizar que eles busquem defender suas ideias usando evidências e discutindo essas evidências durante a argumentação. Nesse sentido, pesquisadores têm apontado uma série de estratégias que podem auxiliar os professores a explorar as potencialidades da argumentação.

Na pesquisa de Ryu e Sandoval (2012), por exemplo, uma ação de destaque da professora foi pedir com muita frequência que as crianças esclarecessem suas ideias em relação às ideias dos outros, exigindo explicitamente por evidências e, em seguida, expondo a sua versão do que cada aluno havia exposto. Apesar das dificuldades iniciais, os autores relatam que a necessidade de fornecer evidências para justificar afirmações se tornou uma norma prevaiente nessa turma ao longo do tempo.

Paralelamente, na pesquisa de Berland e McNeill (2010), as autoras destacam o estímulo dado pela professora à interação aluno-aluno, o que pareceu ter uma relação significativa com o desenvolvimento da argumentação. Em aulas mais tradicionais, o padrão mais comum de interação é baseado na estrutura Iniciação-Resposta-Avaliação (IRA), no qual a professora faz uma pergunta, o aluno responde e a professora avalia (MEHAN, 1979). Os estudantes conversam com a professora, ao invés de conversarem uns com os outros, o que dificulta a argumentação. Quando as crianças têm maior liberdade de discordar e discutir entre si, a professora deixa de ser apenas um

‘avaliador’ das respostas do grupo e posiciona os alunos como construtores e críticos do conhecimento.

Nessa mesma direção, Manz (2016) analisou os papéis assumidos pela professora e por crianças em trabalhos com evidências e como esses papéis mudaram ao longo do tempo. Dentre seus resultados, destacamos que o grupo investigado usou evidências inicialmente de forma mais vaga, com uma visão pouco crítica sobre os dados e com maior direcionamento e intervenções recorrentes da professora nas discussões. Ao longo das aulas, os alunos passaram a criticar as ideias dos colegas, observando contradições e avaliando evidências de forma mais fluída. Nesse processo, os estudantes assumiram um papel mais ativo com participação mais espontânea, e a professora passou a fazer menos interferências diretas nas discussões. Dessa forma, a autora destaca que foi importante uma intervenção mais direta da professora nas fases iniciais das discussões e, ao longo do tempo, uma progressiva abertura para que os próprios estudantes assumissem de maneira mais expressiva uma postura argumentativa.

Esses exemplos ilustram diferentes formas com as quais professoras e seus alunos buscaram construir a argumentação em aulas de ciências. Apesar disso, fomentar a argumentação e engajar as crianças nessa prática na escola não é simples. Diversos estudos têm destacado os desafios nesse processo, o que pode indicar possíveis caminhos para que a professora faça intervenções eficazes que favoreçam o argumentar em sala de aula.

DESAFIOS PARA A ARGUMENTAÇÃO ENTRE AS CRIANÇAS

A argumentação entre crianças coloca uma série de desafios para as professoras, alguns deles compartilhados com as outras etapas da escolarização. Uma das grandes dificuldades da realidade cotidiana da escola é a gestão da turma. Evidentemente, questões disciplinares e problemas de participação inviabilizam o estabelecimento de uma atmosfera dialógica que tenha como foco as temáticas das aulas de ciências. Porém, a solução para tais questões não reside em ter estudantes “quietos”, “silenciosos”, “disciplinados” (ANTUNES, 2002).

Pensemos nas interações que apresentamos. Nesse exemplo, a gestão das turmas não era problema. Dessa forma, a professora tinha mais oportunidade de gerar um ambiente interativo em torno dos conteúdos e a turma se engajava nas discussões propostas. Apesar disso, esse cenário não significa que necessariamente aconteceria argumentação. A argumentação também depende das percepções que as próprias professoras têm sobre o que significa ensinar/aprender ciências (CARVALHO, 2004) e o que significa argumentar (IBRAIM; JUSTI, 2016).

Um dos maiores desafios da professora na sala de aula nesse sentido é utilizar uma discordância para que os próprios alunos tentem interagir e discutir, ao invés de oferecer a resposta final. Como já indicamos, isto está profundamente relacionado ao modo como entendemos a escola, os métodos de ensino e os processos de aprendizagem. A maioria de nós recebeu uma educação tradicional e transmissiva. Evidentemente, isso tem um impacto expressivo em nossas percepções sobre como deve funcionar uma aula e como devemos nos posicionar diante dos questionamentos dos estudantes (CARVALHO, 2004).

Em geral, queremos evitar muitas discordâncias para termos um “caminho livre” para ensinarmos sem empecilhos as explicações científicas como sendo corretas. Transmitir conceitos a partir da autoridade da professora em aulas pouco dialógicas ainda é a estratégia mais recorrente em nossas salas de aula. Somam-se a isso, as características do próprio espaço escolar que restringem oportunidades para a ocorrência da argumentação. Por exemplo: a concentração da autoridade na figura da professora e a visão tradicional de ensino dos próprios estudantes, que entendem, desde cedo, que seu papel é apenas dar a resposta “certa” sem necessidade de discutir com os colegas, uma vez que a professora está presente e já sabe quem está certo (ver SANDOVAL; MILWOOD, 2008). Esse é um grande desafio para as professoras de ciências, não apenas nos anos iniciais. Porém, entendemos que, ao mesmo tempo, trata-se de uma de suas grandes potencialidades para promover a argumentação. O próprio conhecimento científico gera oportunidades para que diferentes pontos de vista possam ser debatidos em cenários inovadores de educação.

Se pensarmos em tais cenários educacionais, ainda não encontramos a argumentação de modo expressivo nas salas de aula brasileiras. Mesmo com o expressivo desenvolvimento de estudos sobre argumentação nas últimas décadas (ver JIMÉNE-ALEIXANDRE; ERDURAN, 2008; MANZ, 2015), grande parte das iniciativas de inovação que chegaram às salas de aula de ciências estão focadas em experimentação e atividades práticas (MANZ; RENGHA, 2017).

Essa imagem das ciências da natureza está refletida nas propostas metodológicas que dão ênfase à “mão na massa” ou à experimentação como estratégias para promover a aprendizagem. Evidentemente, reconhecemos esse tipo de metodologia e sua relevância para a aprendizagem de ciências (ENFIELD et al., 2008). Porém, a inovação não pode ficar restrita a esse tipo de iniciativa. Dependendo da forma como atividades experimentais são estruturadas e orientadas, podem manter a mesma lógica tradicional das aulas expositivas, com pouca abertura ao questionamento e criatividade dos alunos (HODSON, 1988).

Para Kuhn (1993), uma forma interessante de complementar a noção de ciência enquanto exploração/experimentação seria trabalhar a “ciência enquanto argumento” (KUHN, 1993) em sala de aula. A proposta é que seria importante dar espaço a atividades nas quais há diferentes interpretações para fenômenos naturais e se discute resultados ambíguos ou que “deram errado” em um experimento, por exemplo (MANZ; RENGHA, 2017). As discordâncias e o debate devem ser valorizadas e podem ser pontos de partida para o aprofundamento dentro de um tópico das ciências, aproximando os estudantes das práticas investigativas da comunidade científica. Isso ajudaria os estudantes a construir formas de pensar e falar cientificamente.

Os desafios que indicamos até aqui estão mais relacionados à prática das próprias professoras, à realidade escolar ou às estratégias de ensino. Cabe também destacar os desafios mais específicos encontrados nos anos iniciais. A literatura especializada tem avançado na compreensão da prática argumentativa entre crianças. Apesar disso, a concepção de que as crianças argumentam mal, ou que a argumentação é algo muito complexo para elas ainda é expressiva. Parte dessa concepção pode ser explicada pela ideia de infância como uma condição biológica marcada por etapas distintas de desenvolvimento (MURPHY, 2012). Essa concepção se reflete tanto em elementos curriculares, quanto nas propostas de pesquisadores e educadores sobre a aprendizagem da criança.

Estudos indicam que os currículos de ciências para crianças dão enfoque a habilidades isoladas e têm como base a equivocada ideia de que elas não conseguem combinar processos e conteúdos que dão suporte para a construção do raciocínio científico (KIRCH, 2007). Os Parâmetros Curriculares Nacionais brasileiros, por exemplo, indicam que a disciplina ciências nos anos iniciais limite-se a procedimentos mais básicos, como observação, comparação e registro de informação (BRASIL, 1997). Não há menção a práticas mais complexas, como argumentação e uso de evidências. Isso pode estar relacionado à visão de que as crianças não estariam preparadas para aprender algo tão complexo e difícil como a ciência (COLINVAUX, 2004), uma vez que se considerava que nessa faixa etária os alunos não seriam capazes de se envolver em processos de aprendizagem que exigem raciocínio e pensamento abstrato (ZEMBAL-SAUL, 2009).

Apesar da ideia de que as crianças são pouco capazes, vários pesquisadores têm adotado uma perspectiva sociocultural de ensino e aprendizagem (VYGOTSKY, 2007), com a qual nos alinhamos. Não se deve esperar que a criança esteja ‘velha’ o suficiente para aprender ciências, pois a imersão dela

nesse contexto de ensino abrirá novas possibilidades de desenvolvimento. Assim, essa perspectiva busca abrir novas possibilidades de desenvolvimento da criança a partir do processo de aprendizagem (MURPHY, 2012).

Dessa forma, entendemos que a argumentação pode e deve ser estimulada entre as crianças. Evidentemente, isso não significa negligenciar a série de desafios envolvidos no processo. As crianças apresentam diversas dificuldades. Distinguir entre uso de dados e opinião pessoal, por exemplo, é algo complexo, bem como exigir argumentos dos colegas, utilizar evidências que expressam relações causais, formular refutações, conseguir justificar adequadamente a relação entre os dados e afirmações etc. (MANZ; RENG, 2017; MONTEIRA; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2015; SANDOVAL; ÇAM, 2011; RYU; SANDOVAL, 2012).

Essas dificuldades referem-se a expectativas instrucionais da educação científica. Isto é, são dificuldades para que as crianças passem a argumentar no “modelo científico”. Por isso, é importante encarar tais desafios não como aspectos que nos desviam de nossos objetivos. Propomos entendê-los de um outro ponto de vista. A argumentação é uma atividade discursiva cotidiana do ser humano e as crianças já chegam na escola com diversas habilidades importantes para a argumentação. Elas já argumentam de diversos modos nos diferentes ambientes que circulam. Uma vez inseridas na cultura científico-escolar, a criança terá um contato mais sistematizado com o modo “científico” de argumentar e, desse modo, terá oportunidades de se apropriar desse tipo de prática, através, por exemplo, das interações com a professora e com os pares.

Assim, nossa proposta é que essas dificuldades na argumentação “científica” serão resolvidas com o envolvimento da criança na argumentação. É estimulando as crianças a argumentar, mesmo que utilizando inicialmente outros modelos de argumentação, que a criança vai aprendendo a argumentar melhor e se apropriando do modelo mais “científico” de tal prática, sob a orientação da professora. Isso demanda um trabalho ao longo do tempo. Uma explicação para a persistência de dificuldades em argumentação é que as intervenções voltadas para o estímulo à prática argumentativa, em geral, são de duração limitada: apenas algumas semanas ou poucos meses. Argumentar na aula de ciências não deve significar apenas fazer algumas intervenções pontuais. Mesmo que vez ou outra ocorra uma atividade explicitamente voltada para o desenvolvimento da argumentação, um júri-simulado, por exemplo, entendemos que se trata de uma prática construída dia a dia.

No caso da professora Karina, a conversa sobre a fome da lagarta é apenas um exemplo de uma prática cotidiana na turma. Ao longo dos três

anos, conforme analisamos em Franco e Munford (2017, 2018), há diversos eventos em que a professora utilizava certas discordâncias para promover a argumentação. Um exemplo é a prática comum da professora de orientar conversas com um ou mais alunos que eram convidados a estar em frente a toda turma para expor sua opinião. Karina pedia que as crianças falassem olhando para os colegas, ou posicionava fisicamente as crianças voltadas para frente. Quando algum colega discordava, ela também chamava esta criança à frente e dava destaque à discordância diante da turma. A professora chegava a dizer explicitamente que “assim funciona a aula de ciências”, que era “normal discordar do colega” e que a “opinião do colega era importante”, que “as opiniões podem ser diferentes”. Ao longo do tempo, foi possível observar o estabelecimento de uma argumentação mais espontânea entre as próprias crianças, a ponto de haver discordâncias diretas entre elas, questionamentos ao que os colegas diziam e tentativas de refutação.

Pensando especificamente nas implicações para a aprendizagem de ciências, observamos que essa postura da professora e o engajamento dos alunos favoreceu uma negociação de um modelo compartilhado de elaboração de respostas ao longo do tempo. Conforme analisamos com maior detalhamento em Franco e Munford (2017), o grupo construiu um modelo de respostas usando evidências, sem que houvesse, necessariamente, uma demanda direta pela citação de dados ou uma atividade voltada apenas para esse objetivo. Foi algo que aconteceu de forma processual, utilizando diferentes atividades e explorando diversas oportunidades de argumentação, planejadas ou não. Os três anos em que acompanhamos a turma constituem um bom exemplo de como um trabalho mais prolongado gera implicações positivas para o desenvolvimento da argumentação e de um ambiente mais participativo nas aulas de ciências.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo discutimos as potencialidades da argumentação na aprendizagem de ciências, apesar da pequena representatividade dessa prática em nossas salas de aula. Consideramos que argumentar faz parte da vida humana, do nosso modo de ver e viver o mundo. Nas aulas de ciências, argumentar pode gerar diversas oportunidades de aprendizagem de ciências, além de desenvolver novas percepções do que é escola e de como se ensina e se aprende nesse espaço.

A partir dos objetivos da educação científica, tem-se considerado relevante a argumentação em que se articula pontos de vista sustentados por

evidências genuínas, o que reflete o modo mais expressivo de argumento utilizado pela comunidade científica na construção do conhecimento. Desenvolver tal modo de argumentar é desafiante diante do cenário atual da educação e da formação de professoras.

Além disso, a apropriação dessa forma específica de argumentação não é simples para as crianças e identificar problemas nas experiências dos aprendizes é importante. Todavia, isso não é o suficiente. Precisamos estar cientes da complexidade do processo que ocorre em sala de aula, tentando identificar aspectos que podem influenciar as vivências dos aprendizes, tais como as características da cultura escolar, o contexto da sala de aula, a atmosfera dialógica e colaborativa de participação, além das ações da professora.

Em se tratando da argumentação nos anos iniciais, indicamos a relevância de superarmos a perspectiva pautada no déficit da criança. As crianças argumentam. Porém, no início do processo de escolarização estão começando a estabelecer seus primeiros contatos com o modo científico de argumentação. Nesse sentido, destacamos como um trabalho ao longo do tempo é relevante para o desenvolvimento da prática argumentativa. É necessário estimular a argumentação não apenas como uma *estratégia pontual*. No bojo dessa demanda por um ensino mais interativo e argumentativo é necessário destacar que a escola, enquanto instituição, e os documentos curriculares devem considerar tais aspectos em diferentes anos e em diferentes disciplinas de modo a garantir que esse tipo de abordagem perpassa o planejamento instrucional e institucional, como já acontece em currículos internacionais considerados inovadores.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Celso. Silêncio sepulcral é bom em cemitério, não em sala de aula. In ANTUNES, Celso. **Professor bonzinho - Aluno difícil: A questão da indisciplina em sala de aula**. Editora Vozes, Petrópolis-RJ, 2002.

BERLAND, Leema. K.; McNEILL, Katherine. L. A learning progression for scientific argumentation: Understanding student work and designing supportive instructional contexts. **Science Education**, v. 94, n. 5, p. 765-793, 2010. doi: [10.1002/sce.20402](https://doi.org/10.1002/sce.20402)

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. **Parâmetros Curriculares Nacionais: 1º, 2º, 3º e 4º ciclos**. Brasília, 1997.

BROCKRIEDE, Wayne. Where is Argument? In: TRAPP, Robert; SCHUETZ, Janice. **Perspectives on argumentation: Essays in Honor of Wayne Brockriede**. Illinois: Waveland Press, 1990, chapter one, p. 4-8.

- CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. **Critérios Estruturantes para o Ensino de Ciências**: Unindo a Pesquisa e a Prática. Pioneira Thomson Learning, São Paulo, 2004.
- DRIVER, Rosalind; ASOKO, Hilary; LEACH, John; MORTIMER, Eduardo Fleury; SCOTT, Phillip. Construindo conhecimento científico em sala de aula. **Química Nova na Escola**. São Paulo, v. 9, n. 31, p. 31-40, 1999. Recuperado de <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc09/aluno.pdf>
- ENFIELD Mark; SMITH, Edward L.; GRUEBER, David J. “A Sketch Is Like a Sentence”: Curriculum Structures That Support Teaching Epistemic Practices of Science. **Science Education**, v.92, p. 608-630, 2008. doi [10.1002/sce.20252](https://doi.org/10.1002/sce.20252)
- ERDURAN, Sibel. Methodological Foundations in the Study of Science Classroom Argumentation. In: JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, Maria Pilar; ERDURAN, Sibel. **Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research**, Springer; Dordrecht, 2008.
- FRANCO, Luiz Gustavo; MUNFORD, Danusa. Aprendendo a Usar Evidências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental ao Longo do Tempo: um Estudo da Construção Discursiva de Formas de Responder Questões em Aulas de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 2, p. 661-688, 2017.
- FRANCO, Luiz Gustavo; MUNFORD, Danusa. A análise de interações discursivas em aulas de ciências: ampliando perspectivas metodológicas na pesquisa em Argumentação. **Educação em Revista**, v. 34, e182956, 2018.
- HODSON, Derek. Experiments in science and science teaching. **Educational Philosophy and Theory**, n. 20, v. 2, p. 53-66, 1988.
- IBRAIM, Stefannie de Sá; JUSTI, Rosária. Teachers’ Knowledge in Argumentation: Contributions from an Explicit Teaching in an Initial Teacher Preparation Programme. **International Journal of Science Education**, v. 38, n. 12, 1996–2025, 2016. doi [10.1080/09500693.2016.1221546](https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1221546)
- JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, Maria Pilar. **10 ideas clave: Competencias en argumentación y uso de pruebas**. Barcelona: GRAÓ, 2010.
- JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, Maria Pilar; ERDURAN, Sibel. Argumentation in Science Education: An Overview. In: _____. **Argumentation in Science Education: perspectives from classroom-based research**. Springer, cap. 01, p. 03-25, 2008.
- KELLY, Gregory; DUSCHL, Richard. A. Toward a research agenda for epistemological studies in science education. In: **Annual meeting of the National association for research in Science Education**, Nova Orleans, Louisiana, EUA, 2002.
- KIRCH Susan A. Re/Production of science process skills and a scientific ethos in an early childhood classroom. **Culture Studies of Science Education**. Springer, v. 2, n. 4, p.785–815, 2007.
- KUHN, Deanna. Science as argument: implications for teaching and learning scientific thinking. *Science Education*, v. 77, n.3, p. 319-337, 1993. doi: [10.1002/sce.3730770306](https://doi.org/10.1002/sce.3730770306)

MANZ, Eve. Representing student argumentation as functionally emergent from scientific activity. **Review of Educational Research**, v. 85, n. 4, p. 553-590, 2015.

MANZ, Eve. Examining Evidence Construction as the Transformation of the Material World into Community Knowledge. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 53, n. 7, p. 1113-1140, 2016. doi: [10.1002/tea.21264](https://doi.org/10.1002/tea.21264)

MANZ, Eve; RENGA, Ian Parker. Understanding how teachers guide evidence construction conversations. **Science Education**, v. 101, n. 4, p. 584-615. doi: [10.1002/sce.21282](https://doi.org/10.1002/sce.21282)

MEHAN, Hugh. The structure of classroom lessons. In: _____. **Learning Lessons: Social organization in the classroom**. Cambridge, MA: Harvard University Press, cap. 2, p. 35-81, 1979.

MONTEIRA, Sabela F; JIMENEZ-ALEIXANDRE, Maria Pilar. The Practice of Using Evidence in Kindergarten: The Role of Purposeful Observation. **Journal of Research in Science Teaching**, V. 52, p. 1-27, 2015. doi: [10.1002/tea.21259](https://doi.org/10.1002/tea.21259)

MUNFORD, Danusa; TELES, Ana Paula Souto Silva. Argumentação e a construção de oportunidades de aprendizagem em aulas de ciências. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. esp., p. 161-185, 2015.

MURPHY, Colette. Vygotsky and Primary Science. In: FRASER, Barry J.; TOBIN, Kenneth; McROBBIE, Campbell J. (eds.), **Second International Handbook of Science Education**, Londres: Springer, p. 177-187, 2012.

RYU, Suna; SANDOVAL, Willian A. Improvements to Elementary Children's Epistemic Understanding from sustained Argumentation. **Science Education**, v. 86, n. 3, p. 488-526, 2012. doi: [10.1002/sce.21006](https://doi.org/10.1002/sce.21006)

SADLER, Troy D. Promoting Discourse and Argumentation in Science Teacher Education. **Journal of Science Teacher Education**, 2006, v. 17, n. 4, p. 323-346.

SANDOVAL, Willian A.; REISER, Brian J. Explanation-driven inquiry: integrating conceptual and epistemic scaffolds for scientific inquiry. **Science Education**, p. 345-372, 2004.

SANDOVAL, Willian; ÇAM, Aylin. Elementary Children's Judgments of the Epistemic Status of Sources of Justification. **Science Education**, v. 95, n. 3, p. 383-408, 2011. doi: [10.1002/sce.20426](https://doi.org/10.1002/sce.20426)

SANDOVAL, Willian; MILLWOOD, Kelli. A. What can argumentation tell us about epistemology? In: JIMENEZ-ALEIXANDRE, Maria Pilar; ERDURAN, Sibel. (eds.). **Argumentation in science education: perspectives from classroom-based research**. Springer, p. 68-85, 2008.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, p. 97-114, 2011.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. A construção de argumentos em aulas de ciências: o papel dos dados, evidências, e variáveis no estabelecimento de justificativas. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 2, p. 393-410, 2014.

TOULMIN, Stephen. E. O layout do argumento. In: _____. **Os usos do argumento**. Trad. Reinaldo Guarany. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, p. 135-207, 2006.

VAN EEMEREN, Frans H.; GROOTENDORST, Rob; HENKEMANS, Francisca. S. **Argumentation: Analysis, Evaluation, Presentation**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates (2002).

VYGOTSKY, Lev. S. **A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ZEMBAL-SAUL, Carla. Learning to Teach Elementary School Science as Argument. **Science Education**, n. 93, 687-719, 2009.

CAPÍTULO 7

A MÍDIA E AS ESCOLHAS ALIMENTARES NA INFÂNCIA: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Érica Cristina da Silva¹

Camila Rocha Cardoso²

Jupyrcyara Jandyra de Carvalho Barros³

O alimento, em geral, caracteriza-se por ser uma matriz constituída por carboidratos, lipídeos, proteínas e vitaminas. Esses recursos nutricionais, por vezes podem ser suprimidos em determinadas dietas em decorrência de costumes, enfermidades ou hábitos. Bankoff, Bispo e Sousa (2020, p. 1) associam o alimento também ao contexto cultural, “(...) hábitos e costumes que a família traz consigo independente do nível sócio-econômico, cor, raça e sexo”.

A construção de hábitos alimentares saudáveis é muito importante para o desenvolvimento cognitivo da criança. Com uma alimentação balanceada, podem ser evitadas as doenças crônicas não transmissíveis – DCNT na adolescência ou fase adulta (BRASIL, 2019). Considera-se DCNT alguns tipos de câncer, diabetes, doenças cardiovasculares e doenças respiratórias.

Vale destacar que o desenvolvimento mundial, a globalização e o acesso cada vez mais constante da mulher ao mercado de trabalho, pode ter colaborado para a mudança nos hábitos alimentares, já que as mulheres ainda são responsáveis por 80% das funções domésticas e alimentares. Nos últimos tempos as mulheres buscam sair dessa estatística dedicando-se a formação profissional, numa busca de valorização social, além da autonomia financeira (LAMBERT et al., 2005), resultando em alterações no panorama de

¹ Graduação em Pedagogia.

² Doutoranda em Educação pelo PPGED-UFU. Mestre em Educação pelo PPGED-UFG/RC. Especialista em Educação Infantil (2011) e licenciada em Ciências Biológicas UFG/RC (2010). Professora na Unidade Acadêmica Especial de Educação da Universidade Federal de Catalão (UAEE – UFCat). Pesquisadora do Grupo de Pesquisa e Extensão em Ensino de Ciências e Formação de Professores – GEPEEC – UFCAT/CNPq. E-mail: camila.rochacardoso@gmail.com

³ Doutora, Mestre e Licenciada e Bacharel em Ciências Biológicas. Professora do Departamento de Ciências Biológicas - IBIOTEC (UFCat). Pesquisadora do Grupo de Pesquisa e Extensão em Ensino de Ciências e Formação de Professores – GEPEEC – UFCAT/CNPq. E-mail: jupyrcyara.c.barros@gmail.com

organização familiar e portanto, a questão da alimentação. Segundo Ayumi et al. (2009, p.39)

As refeições, que antes eram organizadas segundo um horário, lugar e ritual próprios, gradativamente perderam estas características com as mudanças provocadas pelo estilo de vida urbano e moderno. O ato de se alimentar nas cidades é marcado pela falta de tempo e pela individualização.

De forma, acelerada os alimentos ultraprocessados, com baixo recurso nutricional, foram ganhando espaço na vida do consumidor. Santos (2005, p.22) afirma que:

O *fast-food* é o principal fenômeno de consumo do mundo globalizado, é o ícone da globalização, sendo que o sanduíche de hambúrguer, a pizza, a batata frita e os refrigerantes (*Coca-Cola*) ganham a preferência, principalmente entre os jovens, quando o mais importante é a praticidade e a rapidez. As crianças também devem ser incluídas nesse grupo, sendo grandes consumidoras do McDonald's.

Diante disso é válido ressaltar que com a globalização e o acesso a mídia, ficou cada vez mais fácil interagir com o cenário nutricional do adulto e sobretudo do público infantil. Ferruzi (2014, p. 715) cita:

Os personagens (Bob Esponja, Shrek, Mickey Mouse, etc.) e apresentadores (Xuxa, Eliana, Angélica, etc.), por intermédio da política de licenciamento, acompanham as crianças em suas refeições (achocolatados, cereais), na escola (cadernos, mochilas) e no lazer (fast foods, patrocínios de eventos culturais e esportivos), estando ainda presentes no vestuário infantil (SAMPAIO, 2009, p. 15).

A alimentação infantil está sendo cada vez mais influenciada pela mídia e propaganda. As embalagens de doces, balas, bolachas, salgadinhos são sempre diversificadas e coloridas com os diversos personagens infantis que existem, tudo o que desperta a imaginação da criança e o desejo de possuir aquele produto determinado que representa o seu personagem favorito. Ferruzi (2014, p. 715) utiliza dos apontamentos de Feilitzen e Bucht (2002, p. 79) para ressaltar que:

As crianças usam a mídia, entre outras razões, porque elas acham-na divertida, excitante e imaginativa, e porque passam por experiências de aprendizado. Sentem também que a mídia as faz “sentirem-se incluídas” em meio às pessoas e aos acontecimentos, o que algumas vezes leva à formação de amizades.

O alimento estampado com um personagem infantil da moda fará com que a criança se sinta importante e como parte do meio capitalista que ela está inserida, que parte da premissa que vale mais quanto mais temos. Assim, os valores nutricionais que determinado produto possui não é levado em consideração na hora da compra, somente o *slogan* e o apelo estético que ele possui.

Schor (2009, p.131) observa:

A propaganda tem contribuído para uma profunda mudança de hábitos alimentares. Entre as crianças, o costume de petiscar cresceu nas últimas duas décadas, e a fração de calorias hoje ingeridas por meio desses alimentos embalados, em substituição a refeições compostas e tradicionais, aumentou em 30%.

Com esse crescimento de consumo de comida com valor nutricional baixo, a obesidade infantil também aumentou, ela vem sendo considerada nas últimas décadas como a epidemia brasileira (BATISTA; RISSIN, 2003).

Pensando acerca de todas essas questões é que percebemos o quanto o ensino de Ciências da Natureza é relevante, uma vez que, este deve contribuir para a formação da criticidade, autonomia e pensamento reflexivo (BIZZO, 2009), de forma a compreender os aspectos que influenciam sua vida em geral e isso inclui sua saúde. Sob esse olhar, o professor pode propor reflexão dos assuntos acerca da segurança alimentar e nutricional a partir de debates apoiados no ensino de Ciências da Natureza.

O trabalho com a questão da alimentação é muito amplo, dentre os aspectos importantes, há também a perspectiva de propiciar aos estudantes conhecerem o caminho percorrido até que o alimento chegue a mesa de cada um, afinal, isso faz perceber que a indústria alimentícia é marcada pelas questões que envolvem a economia do país, o ambiente, a tecnologia, enfim, pensar sobre isso permite a análise de situações que demonstram motivos que as vezes ficam subentendidos ou ocultos á escolha e ao consumo dos alimentos. Esse tipo de avaliação estimula a criticidade, empodera a criança, que ainda, desde a mais tenra idade poderá se desempenhar melhor nos momentos em que discussões e decisões sobre esse tema tenham que ser tomadas no dia-a-dia.

Barbosa et al. (2013) refletem sobre algumas ações que são necessárias para que, pedagogicamente, a educação alimentar seja fortalecida no âmbito escolar. De acordo com as autoras a alimentação escolar deve estar presente todos os dias, conforme a lei de direito do estudante⁴ é obrigação do poder público, fomentando em todas as disciplinas vigentes os assuntos pertinente ao ato de alimentar. Debates sobre questões políticas, sociais, religiosas e nutricionais devem estar presentes neste contexto (BARBOSA et al., 2013).

Dessa forma, nessa pesquisa problematizamos: há influência da mídia nas escolhas alimentares das crianças? Como o ensino de Ciências da Natureza pode promover a reflexão acerca dessa temática?

Nessa perspectiva, considerando que a criança ainda não consegue distinguir o papel persuasivo que uma propaganda tem na sociedade consumista, seja na alimentação, roupa ou calçado, faz-se necessário um ensino de Ciências da Natureza vinculado que proporcione reflexão para além da sala de aula, enfim, uma educação para cidadania.

Por assim ser, o objetivo geral foi investigar as concepções sobre alimentação das crianças do Ensino Fundamental de uma escola pública, identificando se há influência da mídia em suas escolhas alimentares e refletindo sobre essa temática com base no ensino de Ciências da Natureza.

Esta pesquisa utilizou uma abordagem qualitativa (GIL, 2008) e o instrumento de coleta de dados foi a entrevista individual com as crianças a partir de um questionário semiestruturado. Foram entrevistados 8 alunos(as) que tiveram sua identidade preservada e por isso utilizamos nomes fictícios. Estes discentes estavam matriculados no primeiro ano dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, de uma escola pública da cidade de Catalão/GO. Convém mencionar que a equipe teve a anuência da instituição de ensino e também dos responsáveis pelos escolares para que os mesmos participassem da pesquisa, respeitando os princípios éticos tratados no Projeto “Ensino de Ciências, diversidade e formação científica: concepções e práticas educativas na Educação Básica” (Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa, Nº. 1.087.738). Os dados obtidos foram organizados em categorias, apoiando-se na análise semântica proposta por Bardin (2004).

As atividades pedagógicas aconteceram em 8 encontros, com duração de aproximadamente duas horas cada, uma vez por semana, voltadas para questões sobre corpo, alimentação e saúde e momentos de reflexão sobre a influência da mídia nas escolhas alimentares, tais como:

⁴ LEI Nº 11.947, DE 16 DE JUNHO DE 2009 - Art. 3º A alimentação escolar é direito dos alunos da educação básica pública e dever do Estado e será promovida e incentivada com vistas no atendimento das diretrizes estabelecidas nesta Lei.

- *Contação de História em Teatro de Fantoques*: foi realizada a contação de uma história de autoria das pesquisadoras. Esta foi a introdução da temática sobre alimentação, corpo e saúde. Elencamos alguns questionamentos sobre produtos com alto teor de gordura e açúcares que são consumidos diariamente e devem ser evitados (bolachas, balas, chocolates, salgadinhos, *fast foods*, batata frita, entre outros) para despertar a discussão e em rodas de conversa com as crianças foi possível refletir e evidenciar cuidados com a nutrição alimentar na infância e as nuances diante da influência que a mídia exerce nas escolhas alimentares.

- *Dinâmica em Grupo - Minha Sacola de Compras: O que vou levar?* Para essa atividade os alunos foram divididos em pequenos grupos, para que pudessem “ir às compras” em um cenário de supermercado montado pelas pesquisadoras. Assim, cada grupo pegou uma sacola, em que tiveram que selecionar os itens de alimentação que escolheriam se fossem fazer uma compra como no cotidiano. O cenário contava com elementos artificiais, plastificados e/ou feitos pela equipe do projeto. Além destes, propagandas também estavam distribuídas, como acontecem no dia a dia, em busca de perceber como esse artifício poderia influenciar na escolha dos escolares. Realizada a dinâmica, os grupos apresentaram o que estava dentro de suas sacolas. Após todos verificarem os conteúdos da sacola as crianças discutiram sobre as escolhas, os motivos, os nutrientes dos itens escolhidos e a relação destes com o corpo e a saúde.

- *Pirâmide Alimentar: Quais são os tipos de Alimentos?*: Montamos com as crianças uma Pirâmide Alimentar, explicando sobre os grupos alimentares e suas funções nutricionais. Após essa primeira abordagem, os estudantes foram divididos em dois grupos, em que tinham que competir organizando os itens alimentares de acordo com o conhecimento trabalhado nessa atividade. Assim, puderam compreender onde fica cada alimento e qual a importância e proporção desse alimento que deve ser consumido diariamente.

- *Quem te viu, quem vê!:* Nem sempre o rótulo de um alimento industrializado demonstra com clareza a quantidade de açúcares, gorduras, sódio e outros elementos que compõem o produto. Assim, falamos sobre os alimentos industrializados e os rótulos desses produtos, demonstrando de modo mais concreto as quantidades, ou seja, o que significa a porcentagem de cada elemento destinados para cada alimento que é processado industrialmente, comparando com os alimentos que podem ser obtidos de maneira mais natural.

- *Jogo da Memória “Alimentos e Nutrientes”*: Foi utilizado um jogo com cartas plastificadas que apresentavam pares de imagens variadas de frutas, verduras, legumes, proteínas, bem como balas, bolachas, chocolate, refrigerante

e etc. A carta além de conter o alimento, designava a que grupo alimentar pertencia e como seus nutrientes interagem no funcionamento do corpo.

E como trabalhamos sobre alimentação, em conjunto, finalizamos a pesquisa com um momento de agradecimento, confraternizando com os estudantes, professores(as) e todos(as) os(as) colaboradores(as) com um lanche, demonstrando as opções, reaproveitando partes dos alimentos, buscando opções de baixo custo, para que as escolhas sejam orientadas não só pela criticidade em relação a mídia, mas também a autonomia e empoderamento de compreender o que faz bem ao corpo e a relevância disso para a sua saúde.

APRESENTANDO QUADRO TEÓRICO

A etapa de lactação constitui-se como primeira alimentação das crianças, essa tende a mudar com o decorrer dos meses, diante dos alimentos que lhes serão apresentados, assim como outros tipos de sabores (BIRCH, 1999). Genio, Marques e Machado (2020) explicam que o leite materno atende as demandas energéticas do bebê até os seis meses, devendo ser substituída por um novo aporte calórico; a alimentação complementar.

Nessa experimentação de sabores as representações faciais negativas e positivas tendem a influenciar as escolhas alimentares que os adultos ofertam aos bebês, como por exemplo, ocasionar a terem reações inequívocas ao interpretarem que o doce, por exemplo, o bebê gosta e o amargo e salgado, não, influenciando assim as próximas alimentações a serem oferecidas ou não a criança (BIRCH, 1999).

Pertinente a essa questão, o autor supracitado aponta através de pesquisas feitas, que se os alimentos forem ofertados as crianças desde a mais tenra idade, tem-se uma resposta positiva a ingestão dos diversos tipos de alimentos, não optando somente pelo sabor doce ou de alto teor energético.

Todavia, as influências alimentares da família e do contexto ao qual a criança está inserida interfere na sua alimentação. Acrescenta-se que o ato de se alimentar pode ser considerado um patrimônio cultural, pois Bankoff, Bispo e Sousa (2020, p. 5) reforçam que:

As tradições alimentares peculiares de cada grupo social têm importância no seu auto-reconhecimento e auto-estima, expressando ou afirmando determinado valor, ou seja, o prato de comida pode materializar a identidade cultural de um grupo social.

É certo que para um bom desenvolvimento das crianças e a prevenção de diversas doenças a alimentação deve ser composta por “[...] carboidratos,

lipídios, proteínas, sais minerais, água, fibras, sal, gorduras, vitaminas na quantidade certa” (RIBEIRO; SILVA, 2013, p.79).

Essa aprendizagem dos nutrientes essenciais se dá de acordo com as vivências no âmbito familiar ao qual a criança está inserida e imita tais hábitos, como no ambiente escolar em que o conhecimento acerca desses alimentos vão sendo construídos.

Nesse sentido Melo (2014, p. 24) salienta:

[...] não é simplesmente pela repetição da alimentação consumida que desenvolve o comportamento alimentar, mas sim pela influência que alguns fatores exercem nessa aquisição como, por exemplo, a disponibilidade e o acesso ao alimento em casa, as práticas alimentares, o preparo e consumo dos alimentos oferecidos à criança.

Moura (2010, p. 116) afirma que “as crianças parecem formar os seus conceitos a partir de atributos do produto, tais como: aparência, doçura, textura, diversão, figuras de heróis, mágicas e ofertas de brindes”. Sendo a escola também um espaço ao qual boa parte do tempo a criança está inserida, realizando algumas refeições do dia, a mesma deve (SILVA, 2009) ofertar alimentos diversos, enfim, propiciar oportunidades aos alunos(as) de adquirirem hábitos que sejam mais saudáveis.

É certo que uma alimentação inadequada provoca diversas doenças, o excesso de nutrientes pode causar a obesidade e a falta de nutrientes a anemia (ROSSI; MOREIRA; RAUEN 2008). Dessa forma a alimentação na infância é importante para o crescimento, no entanto, se ocorrer de forma inadequada pode desencadear doenças na fase adulta.

Nessa perspectiva, com um ensino distante das questões que permeiam a sociedade, como uma das preocupações dessa pesquisa, evidencia-se que a alimentação é uma das grandes causadoras de doenças crônicas (CLARO et al., 2015) e a educação científica das crianças poderá desenvolver o senso crítico capaz de compreender os aspectos ligados a alimentação e refletir sobre a influência da mídia na escolha de seus alimentos.

A mídia, sendo a base da difusão de informações, “[...] exerce influência sobre a vida do homem, ditando os paradigmas de comportamento social, revelando-se uma fonte de poder capaz de manipular as escolhas individuais de cada um, dada a persuasão exercida.” (DESGUALDO, 2014, p. 199-200)

Assim, aponta-se que a discussão sobre essa temática irá promover a reflexão (FAGUNDES; PINHEIRO, 2013; PARANÁ, 2013) e a partir disso demonstrar aos estudantes como eles(as) podem ser influenciados(as) pela

mídia, que no caso da alimentação, podem ser incentivados ao consumo de produtos industrializados que fogem dos valores nutricionais adequados para se promover e preservar a saúde e qualidade de vida.

Nessa perspectiva compreende-se que se o ensino de Ciências da Natureza for trabalhado evidenciando e problematizando as questões sociais, tecnológicas e ambientais que permeiam o mundo, este poderá propiciar autonomia e criticidade, permitindo assimilar saberes científicos aprendidos na escola como sendo parte integrante de um todo, buscando cada vez mais conhecimento para seu esclarecimento sobre o mundo.

Refletindo acerca do ensino de Ciências da Natureza, as práticas e posturas dos professores, Bizzo (2009) e os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências da Natureza (BRASIL, 1997) apontam uma sugestão de currículo e também algumas orientações e atitudes para a atuação docente que fornecem um norte para esse ensino.

Em uma sociedade em constante transformação tanto no âmbito político e econômico quanto no tecnológico e social, se faz cada vez mais necessário produzir conhecimento, saber mais sistematizado, científico que o tornara o indivíduo mais capaz de transformar o meio que está inserido ou refletir sobre o mesmo.

É necessário uma compreensão ampla sobre o ensino de Ciências da Natureza tendo base na interligação do mesmo com o estudo das tecnologias, da sociedade e do ambiente, que devem ser trabalhados conjuntamente, percebendo suas relações.

Vale destacar que:

[...] os estudantes já trazem idéias acerca do que se constitui o conhecimento científico, bem como, sobre suas relações com a Tecnologia. Entretanto, quanto à contratação que as informações contidas no texto de uma atividade e que as discussões com o professor e demais alunos possam trazer, não se espera, necessariamente, uma mudança para determinadas concepções filosóficas (CARVALHO 2004, p. 87).

Transmitir uma visão de ciência que é fechada, pronta e acabada é prejudicial para a noção de natureza da ciência, assim como não contribui para o processo de aprendizado, uma vez que o conteúdo trabalhado em Ciências da Natureza é “depositado” tem-se a ideia que os saberes produzidos historicamente não sofrem influências do contexto em que se aplicam e por possuir essa neutralidade, tornam-se “verdades absolutas” que não devem ser refletidas, questionadas, interpretadas, enfim, pensadas.

Nessa perspectiva, levando em consideração todas as especificidades dos(as) alunos(as) e a diversidade cultural e social que os cercam é que Carvalho (2004) suscita a relevância do ensino em Ciências da Natureza estar voltado para três dimensões do conteúdo, sendo elas a conceitual, a procedimental e a atitudinal.

A dimensão conceitual que é a discussão do conceito, considerando todos os fatores culturais e sociais que o transformam ou não e a relação entre esse com as questões que envolvem ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Já na dimensão procedimental incentiva-se a busca por um ensino de ciências que vise a aculturação científica, o aluno construtor de seus conceitos, participativo no processo e ativo na busca de conhecimento e o ensino de uma ciência que não seja fechada, com saberes inquestionáveis, ao contrário que seja possível propiciar a partir dos conhecimentos trabalhados a reflexão, a estimulação do espírito crítico para que assim seja possível desenvolver um olhar atento e crítico diante do desenvolvimento tecnológico, científico e social, proporcionando aspectos que regem a dimensão atitudinal, ou seja, a formação de atitudes, de posturas cidadãos (CARVALHO, 2004).

O ensino investigativo pode auxiliar, visto que ao que diz respeito a formação científica

[...] é claramente perceptível que tal objetivo não é atingido se nos restringirmos a proporcionar o acúmulo de informações e conhecimentos, tirados dos livros, o que qualquer um que saiba ler pode conseguir. É reconhecida a amplitude e a complexidade de se pensar o ensino das mais variadas disciplinas para os anos iniciais, e o ensino de Ciências, neste contexto, não está excluído. Contudo, são necessários mesmo sob tamanha responsabilidade, esforços no sentido de melhorar ou mudar o modo como muitas instituições e/ou profissionais da área educacional vêm promovendo o ensino de Ciências (MALAFAIA e RODRIGUES, 2008, p. 5).

Segundo Lorenzetti e Delizoicov (2001), o ambiente escolar deve propiciar oportunidades para que os alunos busquem conhecimentos necessários para seu cotidiano, tendo em vista que não é somente na sala de aula que os mesmos adquirem informação de cunho científico. Diversas atividades instigam na busca de conhecimento, proporcionando um ensino aprendizagem significativo, como por exemplo, a ida a feiras de ciências, aulas práticas, visitas a biblioteca, a museus, exploração de informações via internet e outros.

É neste processo que os(as) alunos(as) transformam seus conhecimentos prévios ou perceptivos em argumentos conceituais, isso acontece de acordo com sua relação com o conhecimento, na troca de experiências com seus colegas, na interação com o mundo que o cerca (BIZZO, 2009).

Atividades e projetos que estimulem a resolução de problemas são muito importantes para incentivar o interesse pelas aulas de Ciências da Natureza, levar o(a) aluno(a) a trocar experiências com seus colegas, os embates, erros e acertos contribuem para formação de sua autonomia e criticidade acerca do conhecimento científico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A mídia sempre traz propagandas dizendo que os produtos industrializados possuem todos os tipos de nutrientes que o nosso corpo necessita, para suprir as necessidades do nosso organismo. Porém na realidade não é bem isso que acontece, na verdade estamos cada vez mais ingerindo alto teor de açúcar, sódio e gordura em grandes quantidades, nos tornando crescentemente uma sociedade doente e com maus hábitos alimentares, entre outros fatores devido a falta de tempo de para preparar as principais refeições.

O primeiro questionamento realizado foi “O que você gosta de comer?” e grande parte das crianças responderam citando alimentos como: arroz, feijão, carne assada, bolacha, salgadinho, balinha, como é possível verificar nos excertos abaixo:

Excerto 1: “*Bolacha, danone, skinny, sorvete, arroz, feijão, refrigerante, carne, sorvete, carne piquinininha (moída).*” (Maicon, A.I.).

Os alimentos industrializados citados em grande maioria, são consumidos devido ao fácil acesso em supermercados e redes comerciais, além da grande variedade de produtos a baixo custo, o que facilita sua compra. Além disso, as práticas alimentares e o acesso em casa são também fatores que influenciam o comportamento alimentar, bem como a preferência por esses alimentos (MELO, 2014).

Neste sentido, trabalhar a perspectiva do consumismo com as crianças é de suma importância, visto que assim é possível esclarecê-las sobre a relação do consumo de alimentos com seu bem estar e saúde. Por assim ser, no primeiro dia de intervenção pedagógica, foi realizada uma contação de história, buscando aguçar a curiosidade dos alunos sobre essa temática.

Essa história retratava o caso de um menino chamado Afonso que só apreciava e consumia alimentos industrializados, pois estes chamavam sua

atenção pelo sabor, cor e pelas propagandas vistas através da televisão e da internet. Assim, este garotinho da história, acabou ficando muito doente e por causa disso procurou conhecer melhor as composições dos alimentos e suas interações com o seu próprio corpo.

Esclarecer a relação entre cuidados com o corpo e promoção da própria saúde é essencial para explicar para as crianças sobre a escolha dos alimentos, uma vez que cada vez mais, os infantes estão envolvidos pelo consumismo alimentício “[...] preferem os “lanches”[...] na maioria das vezes, pré-fabricados, que são produtos da indústria do Big Food: a comida com altos índices calóricos e altas concentrações de sódio e açúcar (DUTRA, 2015, p. 461).

Dessa forma é importante o trabalho lúdico em sala de aula, pois este estimula a criatividade, permite a imersão no mundo infantil através da fábula ao mesmo tempo em que mostra às crianças que esses alimentos consumidos, não contribuem para o seu crescimento saudável, tendo em vista que o ouvir a história exerce a função de modelo para a leitura, as crianças atribuem significado ao lido, trazendo os temas discutidos na história para sua realidade (BARBOSA ; SANTOS, 2009).

Após as intervenções foi perceptível algumas mudanças nos relatos quando as crianças falavam sobre sua alimentação, acredita-se que o trabalho realizado mostrando a importância de uma alimentação variada, incluindo frutas e verduras foi levada em consideração como mostra o Excerto 2.

Excerto 2: *“Maçã, melancia, banana, laranja, mamão, abacaxi, acerola, manga, rosca, pepino, tomate, cebola, pimentão, arroz, feijão, carne, sopa, macarrão, minha mãe ama fazer suco de limão, feijoada. Gosto também (risos) de manga de machado.”* (Maicon, D.I.)

Excerto 3: *“Morango, laranja, banana, pizza de vez em quando”* (Gustavo, D. I.)

Acredita-se que houve uma reflexão sobre os alimentos escolhidos e além disso sobre a periodicidade em que são consumidos como mostra o Excerto 3, que demonstra que as crianças já pensam sobre o consumo de alimentos que possuem alto teor de gorduras, e que estes não devem ser consumidos constantemente.

Nessa direção, vale evidenciar que o ensino de Ciências da Natureza “[...] precisa ser direcionado para sua apropriação crítica, de modo que efetivamente se incorpore no universo das representações sociais e se constitua como cultura” (DELIZOICOV et al., 2009, p. 34). Afinal, assim, será possível que os saberes ensinados sobre corpo, por exemplo, sejam conhecimentos científicos de suma importância para o esclarecimento de questões que envolvam situações do cotidiano, como os aspectos sobre alimentação.

Corroborando com as ideias do autor supracitado, vale complementar que o trabalho com as rodas de conversas tratando as questões relacionadas à alimentação foram importantes para aguçar a curiosidade das crianças, propiciar a participação desses escolares no debate, permitindo que expusessem suas ideias e refletissem sobre seus hábitos alimentares.

Notou-se diferenças nas concepções das crianças em relação aos hábitos alimentares que elas relatavam, pois ao analisarmos a pré-entrevista e a entrevista após as intervenções, notamos que houve um despertar da curiosidade e uma reflexão sobre a ingestão de saladas e sucos naturais por exemplo, uma vez que levou as crianças a pensarem sobre o que é consumido, esclarecendo sobre escolhas diferentes, como mostra os trechos abaixo:

Excerto 4: *“Eu como comida, bolacha e tomo café da manhã. Também arroz, feijão, macarrão e linguiça. Você tá falando de doce? É mingau e chocolate”* (Vanessa, A.I)

Excerto 5: *“Arroz, feijão, macarrão, frango, linguiça, salada também e suco só da fruta.”* (Vanessa, D. I)

Ao mencionar o “suco só da fruta”, isso caracteriza a compreensão sobre as questões ligadas a industrialização dos alimentos que discutimos com esses pequenos alunos(as). O entrelaçamento dos aspectos científicos, tecnológicos, sociais e ambientais foram essenciais para esclarecer sobre as vantagens e desvantagens da indústria alimentícia. Desse modo percebe-se o quão significativo é ensinar Ciências da Natureza na perspectiva de aproximar o conhecimento sobre corpo com os conceitos básicos sobre alimentação, diante da realidade da criança, mostrando em alguns casos, a necessidade da construção de novos hábitos.

Todavia, vale alertar que como ressalta Santos (2011, p. 05) ainda se tem um ensino de Ciências da Natureza que trata,

[...] a ciência como algo desconectado da realidade, como se o saber científico não tivesse raízes em meios sociais e ideológicos, como se a produção científica nunca respondesse a motivações sócio-políticas e/ou instrumentais, como se não contemplasse temas da atualidade, como se não tivesse utilidade social ou essa utilidade se restringisse a uma porta de acesso a estudos posteriores.

Diante disso, precisamos contrapor essa visão desconectada de ciência e sociedade, e pensando sobre a temática de interesse desse estudo o trabalho em Ciências da Natureza deve mostrar, ensinar sobre a interação corpo, alimentação e saúde, mostrando as questões nutricionais como algo

além das embalagens ou de conceitos prontos, mas de fácil entendimento até para as crianças, tornando as aulas significativas para a compreensão do funcionamento do próprio corpo em sua dimensão fisiológica e social.

Essas questões também são perceptíveis com relação ao consumismo, muitas crianças participam das compras, acompanham seus pais e/ou responsáveis nessa tarefa e, por vezes, escolhem os produtos que querem consumir. Notamos, após as intervenções, alterações nos relatos em relação a esse consumo, com nuances de criticidade sobre esse aspecto, como vemos nos dizeres abaixo:

Excerto 6: *“Vou com a minha mãe, ela que compra pra mim, ela pergunta pra mim, eu falo sorvete, batatinha, skiny.”*(Vanessa A. I)

Excerto 7: *“Sim, skiny, suco de caixinha, leite condensado, balinha, e uma caixa de bombom”* (Gabriela A. I)

Excerto 8: *“Sim, de vez em quando, picolé só que agora de vez em quando para não fazer mal e não ter diabetes. Pão, rosca, carne, skiny, um pouquinho só.”* (Tatiane, D. I.)

Excerto 9: *“Sim, macarrãozinho (macarrão instantâneo), skiny, leite condensado, de vez em quando, porque tem muito doce, muito açúcar”* (Gabriela, D. I)

Nota-se nas entrevistas acima o relato sobre consumo das crianças, uma vez que foram trabalhadas as questões essenciais que envolvem a alimentação, explicando sobre as consequências de uma má nutrição do organismo que pode ocasionar doenças, incentivando escolhas que beneficiassem mais seu organismo, não desconsiderando as preferências alimentares, mas observando e avaliando a frequência do consumo de diferentes alimentos.

É interessante perceber nas falas que a composição dos alimentos é evidenciada, como quando a criança destaca que o leite condensado é muito doce, tem muito açúcar, isso pontua a compreensão de que ainda que o alimento seja considerado saboroso por ser doce, ele possui uma dose de açúcar que se consumido em grande quantidade pode prejudicar a saúde.

Em uma das intervenções pedagógicas foi trabalhada a pirâmide alimentar, para que as crianças pudessem compreender os grupos alimentares, a importância do consumo de diferentes alimentos e de ter uma alimentação balanceada. Além disso, essa noção de quantidade e qualidade na alimentação foi muito discutida com as crianças na dinâmica *“Quem te viu, quem te vê”*, pois nesta foram demonstradas as quantidades de sal, açúcar e gordura dos alimentos industrializados citados pelas mesmas durante as entrevistas. Foi uma atividade que causou grande impacto nas crianças, que ficaram muito surpresas ao perceber, ainda que em uma analogia, a composição de cada alimento.

Reconhecer que o alimento que escolho influencia na minha saúde e em consequência disso na minha qualidade de vida é compreender o funcionamento do corpo, seus processos e fenômenos e empoderar-se desse conhecimento para pensar sobre situações/problemas do cotidiano, uma vez que isso é educação científica.

Assim, como preocupam-se Barbosa et al (2013, p. 940), esse ensino “não se pode desenhar somente uma prática centrada na relação alimentos e seus nutrientes” e por assim ser, dialogamos com as crianças as questões que envolvem seus hábitos alimentares, considerando também o vínculo familiar, as questões sociais e culturais.

Dessa forma, ampliando as questões que englobam o tema alimentação, se obtém a possibilidade de fazer uso desse conhecimento dentro e fora do ambiente escolar, como destacam Gomes e Fonseca (2013, p. 3) é preciso promover:

[...] a associação do saber popular ao saber científico, construindo espaço para a troca de experiências, valorizando uma alimentação que seja capaz de unir saúde e prazer, sem, contudo, deixar de problematizar crenças, mitos e tabus. Neste espaço não haveria transmissão de informações e sim uma construção coletiva de conhecimentos e significados, no qual todos os envolvidos podem aprender e ensinar.

Pertinentes a ideia do autor relacionado à construção de um espaço de troca de experiências, como foram as intervenções em que as crianças falaram sobre suas preferências e hábitos, pode-se notar que os produtos mais consumidos são doces e salgadinhos artificiais e após as intervenções percebe-se um confronto dessas preferências com as informações ensinadas, como mostra o “Excerto 8”, mas também que o trabalho realizado não foi de privar o consumo dos alimentos, mas prezar pelo equilíbrio, variabilidade, como mostra o “Excerto 9” ao relatar que o alimento só pode ser consumido “de vez em quando” por conter muito açúcar.

Em relação a como lhes são apresentados esses alimentos consumidos pelas crianças, percebe-se a partir dos relatos que a mídia televisiva é quem faz a maior veiculação das propagandas, sendo citados outros meios também como as informações passadas pelos pais e/ou responsáveis e a internet.

Percebe-se que tanto a mídia como a família influenciam na escolha alimentícia das crianças e que esse núcleo familiar também é muitas vezes conduzido pela propaganda, como é possível perceber no excerto 10, quando questionamos sobre como eles ficam sabendo sobre os produtos pelos quais expressam preferência, como doces, salgadinhos e outros:

Excerto 10: “*Na televisão e minha mãe compra para eu provar*” (Vanessa D. I)

O hábito alimentar advém do convívio familiar, a mãe ao ver a preferência do(a) filho(a) por um produto apresentado na propaganda televisiva o compra para satisfazer a vontade criança, para que se sinta parte da comunidade consumista, uma vez que, as propagandas vinculam a alimentação como algo que dá poder, sendo que as mesmas beneficiam-se da vulnerabilidade das crianças (PONTES, et.al., 2009). Essas questões estão relacionadas ao apelo que os programas televisivos e propagandas exercem no mundo infantil, afinal, as novelas, desenhos e programas infantis ditam moda, comportamentos, bem como os gostos alimentares, e a fim de fazerem parte da sociedade ou se sentirem imersas naquele mundo televisivo que as crianças admiram, elas tendem a reproduzir o que é transmitido nos programas, como demonstra as preferências das crianças abaixo que citam programas que assistem diariamente e trechos de comerciais que os fazem conhecer e querer determinado alimento:

Excerto 11: “*Cúmplice de um resgate, chiquititas e carrossel*”.(Luiza, A. I)

Excerto 12: “*Cúmplices de um resgate. Passa propaganda. de sorvete, fala que é gostoso e dá uma vontade de comprar sorvete.*” (Luiza, D. I)

No intervalo entre os programas infantis e até mesmo dentro da própria programação está imerso em táticas mercadológicas, uma vez que a criança influi nas decisões de compra perante a família (SAMPAIO, 2004).

Neste sentido, tendo em vista as ideias da autora supracitada, podemos perceber o quanto a criança poder deter o poder de consumo em seu meio familiar, uma vez que os produtos destinados ao público infantil são adquiridos pelos pais visando agradar ou como um reforço positivo mediante a suprir expectativas de notas escolares e até mesmo, em algumas situações, o consumo de frutas e verduras é recompensado por doces e salgadinhos.

Em alguns casos, mesmo sem o poder aquisitivo necessário para adquirir determinado produto, a criança insiste com a família para que a compra seja feita e isso ocorre por que, como Ferruzi (2014, p. 716) cita:

O processo de consumo permite ao indivíduo identificar-se com os objetos que o leva a diferenciar-se de alguns e parecer-se com outros. Consequentemente ocorre uma discriminação e hierarquização de grupos sociais. Os indivíduos que não possuem condições econômicas para obter, a cada dia, um novo produto lançado, tornam-se excluídos (CAMURRA, 2010, p. 43).

Muitos são os artifícios utilizados pela mídia, que internalizam e demonstram problemas sociais evidentes e que incentivam escolhas sem

reflexão. Os dizeres das crianças nos mostram isso, pois na entrevista questionamos se elas já pediram que os pais comprassem algo que viram na televisão e a maioria respondeu que sim.

Excerto 13: *“Eu falo assim pra minha mãe, mãe quando a senhora receber podia comprar um ‘trem’ que eu vi na televisão.”* (Vanessa, A. I.)

Excerto 14: *“Cereal, mãe, um cereal que nutri e dá força.”* (Luiz, A. I.)

Excerto 15: *“Sim meu pai uma vez pedi para comprar um chocolate de muita qualidade, vem em uma caixa.”*

As estratégias mercadológicas das propagandas alimentícias são evidentes nos dizeres das crianças, que inclusive repetem os *slogans*, como no excerto 14, o cereal que divulga que seu lema é “nutrir e dar força”, na tentativa de convencer o consumidor a adquirir um produto que na verdade possui alto teor de açúcar, que de fato gera energia, mas com pouca qualidade nutricional.

Uma vez que são induzidas, as crianças para além das estratégias com temas que vão de encontro aos gostos e prazeres que permeiam o mundo infantil, muitas vezes não ouviram falar sobre alimentação, nem como determinados alimentos podem fazer mal ou bem a saúde. Assim, quando perguntamos se alguém já havia explicado sobre alimentação:

Excerto 16: *“Sim minha mãe, (ela diz que) carne assada faz bem, salsicha não faz.”* (Luiz, A. I.)

Excerto 17: *“Minha mãe e meu pai. (Eles dizem que) arroz é saudável, feijão para ficar forte, e pimenta faz bem para o sangue.”* (Alana, A. I.)

Excerto 18: *“Minha mãe e meu pai, só que eles só comem doce”* (Luiz, D. I.)

Excerto 19: *“Você e a outra mulher”* (Gustavo, D. I.)

Analisando o excerto 18, percebe-se que os pais falam sobre, porém, o consumo em casa, a oferta de alimentos ricos em açúcar acontece, e de acordo com Melo (2014), o preparo e a oferta desses alimentos são fatores que influenciam no comportamento alimentar.

Uma das intervenções pedagógicas realizadas foi uma dinâmica que proporcionou que os discentes vivessem uma experiência de compras, onde montamos um espaço similar ao supermercado, com alimentos impressos e separados por seções, em que elas poderiam escolher os alimentos, sendo que as propagandas de alimentos que são veiculadas pela mídia estavam expostos em todo ambiente.

Após as compras fizemos uma roda de conversa indagando as crianças sobre os alimentos escolhidos e nos colocamos a pensar juntos o que os motivaram a optar por aquele produto.

Essa experiência nos permitiu vivenciar uma rica troca de ideias com os pequenos escolares, que contaram sobre seu cotidiano, evidenciando hábitos alimentares enquanto a mediação sobre a influencia dessas práticas foi sendo realizada através de questionamentos a esses(as) alunos(as), com a iniciativa de propiciar a reflexão sobre como muitas vezes somos levados a consumir alimentos que nos chamam atenção por outros aspectos que não o da qualidade nutricional.

Os relatos das crianças acima, mostram que, além da família, nós pesquisadoras explicamos sobre alimentação, corpo e saúde e podemos observar isso quando solicitamos a ela que expliquem sobre o que elas compreenderam sobre a temática trabalhada:

Excerto 20: *“(Meu pai dizia)(...)você não pode comer muito, só uma vez na semana babaloo (marca de goma de mascar) e balinha, não é saudável porque tem muito doce, meu pai tinha comercio sabe eu não tinha nascido só minha irmã, ele deu diabetes por comer muito doce, comida saudável é que não tenha nada doce.”* (Tatiane, A. I)

Excerto 21: *“Sei sim, comer muita verdura, fruta, doce e as outras coisinhas que a gente gosta de comer é só de vez em quando e bem pouquinho, pra não ficar doente, e pra gente viver mais, crescer forte e saudável.”* (Tatiane, D. I)

Excerto 22: *“Quando eu era bebê minha mãe me dava doce eu comia, ai minha mãe tirou o doce de mim e me deu banana, maçã, mamão que é saudável”* (Fernanda, D. I)

Excerto 23: *“Sim tomate, carne, alface, feijão, sopa. Sim, aprendi a gostar de fruta (...) frutas, verduras e que não pode comer muito doce, só de vez em quando.”* (Luiz, D.I)

Além da influência da mídia, o ambiente familiar interfere nas escolhas alimentares, a oferta de alimentos bem como o diálogo sobre alimentação são de suma importância para o desenvolvimento da criança, uma vez que o acesso ao alimento determina a preferência pelo mesmo, sendo que a criança tende a consumir fora de casa o que já está apto ao seu paladar (ROSSI; MOREIRA; RAUEN 2008).

Nessa direção é relevante compreender que família e escola devem trabalhar juntas enquanto promotoras da saúde e qualidade de vida das crianças. Em um de nossos momentos fizemos a experimentação de novos alimentos, que permitiram que as crianças descobrissem outros sabores e compreendessem que a alimentação pode ser saudável e saborosa. Nessa ocasião as crianças puderam partilhar situações e experiências sobre alimentação, oportunidade essa que quem sabe pode ser estendida ao cotidiano escolar, com

a presença dos pais e/ou responsáveis, para que juntos a comunidade intra e extra escolar possam construir uma educação que preze pelo empoderamento dos(as) alunos(as) a partir da educação científica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Ciências da Natureza é de suma importância para a formação crítica e reflexiva, uma vez que propicia autonomia e capacidade de decisão perante as questões cotidianas, como é o caso da alimentação e os diversos fatores que podem vir a influenciar o consumo.

Com este trabalho percebe-se que a mídia exerce influências na alimentação, bem como as pessoas que fazem parte do convívio familiar das crianças na oferta de determinados alimentos.

Dessa forma as intervenções pedagógicas realizadas contribuíram para a apresentação de alguns alimentos diversos a realidade dos escolares, despertando para as opções variadas quanto a alimentação e também alertando sobre o consumo de determinados alimentos, explicando sobre valor nutricional e sua relação com o desenvolvimento do corpo, à promoção e manutenção da saúde.

Percebeu-se uma considerável interação com a temática, a cada intervenção, nos diálogos e na significativa participação nas atividades propostas. É fato que as concepções das crianças nem sempre estarão ligadas realmente aos hábitos que praticam, mas aqui nos interessou e nos coube proporcionar um momento de abertura para conhecer esses escolares, oportunizar o relato de suas impressões e experiências e pensar junto deles(as) sobre a alimentação, a mídia, o corpo, a saúde, nos oportunizando do espaço do ensino de Ciências da Natureza, âmbito oportuno para formação científica.

Ademais, os registros e análises aqui apresentados são também incentivo à promoção de oportunidades pedagógicas, bem como estudos e pesquisas, que trabalhem e abordem a relação ciência, tecnologia, sociedade e ambiente a fim de refletirmos cada vez mais sobre a educação em Ciências e a formação científica das nossas crianças.

REFERÊNCIAS

BANKOFF, A. D. P.; BISPO, I. M. P.; SOUSA, M. A. B. Estudo da cultura alimentar, hábitos de vida e influências sobre as doenças crônicas não transmissíveis. **Revista Saúde e Meio Ambiente**, Três Lagoas, v. 10, n. 1, p. 1-18, 2020.

- BARBOSA, C. J.; SANTOS, L. R. D. S. Contação de histórias para crianças dos anos iniciais. **Revista da Faculdade Cenecista de Vila Velha**, n. 3, p. 23-33, 2009.
- BARBOSA, N. V. S.; MACHADO, N. M. V.; SOARES M. C. V.; PINTO, A. R. R. Alimentação na escola e autonomia: desafios e possibilidades. **Revista Ciência e saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 4, p. 937-945, 2013.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Lisboa: Edições 70. 2004.
- BATISTA FILHO, M.; RISSIN, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. **Caderno de Saúde Pública**, v. 19, supl. 1), S181-S191, 2003.
- BIRCH, L.L. **Os padrões de aceitação do alimento pelas crianças**. Anais Nestlé, v. 57, p.12-20, 1999.
- BIZZO, Nélio. **Ciências Fácil ou Difícil?** São Paulo: Editora. Biruta, 2009.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: educação física**. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. 3ª ed. Brasília: A Secretaria, 2001.
- _____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília : MEC/SEF, 1997.
- _____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. **Vigitel Brasil: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**, 2019, 131 p.
- CAMURRA, L. **O sujeito contemporâneo e a mediação docente na cultura da mídia**. 2010. 95f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- CARVALHO, A. M. P. de. (org.). **Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática**. São Paulo. Cengage Learning, 2004.
- CLARO, R. M. et al. Consumo de alimentos não saudáveis relacionados a doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. n. 2., p. 257-265, 2015.
- DELIZOICOV, D.; et al. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- DESGUALDO, J. L. M. N. G. Dimensionamento do Poder da Mídia na Sociedade da Informação. **Revista da Faculdade de Direito da Universidade São Judas Tadeu**, número 2 - segundo semestre de 2014.
- DUTRA, R. C. D. A. **Consumo alimentar infantil: quando a criança é convertida em sujeito**. Revista Sociedade e Estado, v. 30, n. 2, pp. 451-469, 2005.
- FAGUNDES, E. Macedo; PINHEIRO, N. A. M. **O Ensino de Ciências e a Alimentação Escolar**. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, São Paulo 2013. Disponível em:< <http://www.nutes.ufrj.br>>
- FEILITZEN, C. V.; BUCHT, C. **Perspectivas sobre a criança e a mídia**. Brasília, UNESCO, SEDH\ Ministério da Justiça, 2002.

- FERRUZZI, G. A. A influência da mídia no modo de consumo das crianças. **Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão**, Presidente Prudente, Colloquium Humanarum, vol. 11, n. Especial, Jul–Dez, 2014, p. 713–720, 2014.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008.
- GENIO, C. A.; MARQUES, J. M.; MACHADO, J. F. Introdução da Alimentação Complementar no Brasil, **Revista Multidisciplinar da Saúde**, v. 2, n. 1, p. 65-79, 2020.
- GOMES, K. D. S.; FONSECA, A. B. Programa nacional de alimentação escolar e suas possibilidades para a educação alimentar e nutricional: uma revisão da literatura. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**; 10 a 14 de novembro; Águas de Lindóia. São Paulo: 2013. Disponível em < <http://www.nutes.ufrj.br>> Acesso em 27 de dezembro de 2016.
- LAMBERT, J. L. et al As principais evoluções dos comportamentos alimentares: o caso da França. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 18, n. 5, p. 577-591, 2005.
- LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 1-17, 2001.
- MALAFAIA, G.; RODRIGUES, A. S. D. L. Uma Reflexão Sobre o Ensino de Ciências no Nível Fundamental da Educação. **Revista Ciência e Ensino**, v. 2, n. 2, 2008.
- MELO, D. S. De. **Determinantes do Comportamento Alimentar: Hábitos Alimentares, Um Enfoque No Ambiente Educacional**. 2014. Monografia (Especialização no Ensino de Ciência) Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Medianeira, 2014.
- MOURA, N. C. De. Influência da Mídia no Comportamento Alimentar de Crianças e Adolescentes. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 17, v. 1, p. 113-122, 2010.
- OSTETTO, L. E.; OLIVEIRA, E. R. De.; MESSINA, V. D. S. **Deixando marcas: a prática do registro do cotidiano da educação infantil**. Florianópolis: Futura, 2001.
- PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE: Produção Didático-pedagógica**, Curitiba: SEED/PR, 2013.
- PONTES, T. E. et al. Orientações Nutricionais de crianças e adolescentes e os novos padrões de consumo: propagandas embalagens e rótulos. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 27, n. 1, p. 99-105, 2009.
- RIBEIRO, G. N. M.; SILVA, J. B. L. A Alimentação no processo de aprendizagem. **Revista Eventos Pedagógicos**, v. 4, n. 2, p. 77- 85, 2013.
- ROSSI, A.; MOREIRA, E. A. M.; RAUEN, M. S.. Determinantes do comportamento alimentar: uma revisão com enfoque na família. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 21, n 6, p. 739-748, 2008.
- SAMPAIO, I. S. V. **Publicidade e infância: uma relação perigosa**. Infância e Consumo: Estudos no campo da Comunicação, 2009.

_____, I. S. V. *Televisão, Publicidade e Infância*. 2ªed. São Paulo: Annablume; 2004

SCHOR, Juliet B. **Nascidos para comprar: uma leitura essencial para orientarmos nossas crianças na era do consumismo**. São Paulo: Gente, 2009.

SILVA C. D. C. Da. **Alimentação e Crescimento Saudável em Escolares**. In: *Alimentação, atividade física e qualidade de vida dos escolares do município de Vinhedo/SP*; Campinas: IPES Editorial, 2009.

CAPÍTULO 8

PERFIL CONCEITUAL DE RESPIRAÇÃO: UMA PROPOSTA DE ENSINO DE CIÊNCIAS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

*Risonilta Germano Bezerra de Sá¹
Zélia Maria Soares Jófili²*

Este trabalho resulta de um estudo dissertativo que teve como objetivo principal traçar um perfil da evolução do conceito de respiração entre estudantes de vários níveis de escolaridade a partir da identificação de suas representações conceituais sobre respiração pulmonar e, assim, perceber como essa construção se dá ao longo do ensino sistematizado. Neste artigo serão apresentadas as concepções espontâneas dos estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental I, coletadas antes da intervenção pedagógica.

O estudo pautou-se em três eixos básicos: o desenvolvimento cognitivo individual, a proposta de um perfil evolutivo para o conceito de respiração e a identificação das dificuldades na formação do mesmo. Em relação ao eixo de desenvolvimento cognitivo, foi mantido um diálogo constante com a teoria Vigotskiana (sociointeracionismo) por compreendermos que a mesma discorre sobre a formação de conceitos considerando as concepções que os estudantes trazem ao ingressarem na vida escolar.

Quanto à formação do conceito de respiração foram utilizadas, como referências, as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para a Educação Básica. Neles, o estudo dos fenômenos que envolvem a obtenção de energia a partir do metabolismo de nutrientes, que costumamos encontrar nos livros didáticos com as denominações de “respiração pulmonar” e “respiração

¹ Licenciatura em Biologia (1986), Mestrado (2007) e Doutorado (2017) em Ensino de Ciências pela Universidade Federal Rural de Pernambuco. Professora de Ciências e Biologia (aposentada) da Secretaria de Educação de Pernambuco e Secretaria de Educação do Recife. E-mail: risogermano@gmail.com

² Graduação em Sociologia Política (Instituto Superior de Ciências Políticas e Sociais, PE-1974), Mestrado em Tecnologia da Educação (INPE-CNPq-1976) e Doutorado em Educação (Surrey University, UK-1996). Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGEC-UFRPE). E-mail: zjofili@gmail.com

celular”, obedecem a níveis de aprofundamentos e complexidade compatíveis de acordo com os níveis de desenvolvimento biológico e social do indivíduo.

Ao longo do ensino fundamental a aproximação ao conhecimento científico se faz gradualmente. Nos primeiros ciclos o aluno constrói repertórios de imagens, fatos e noções, sendo que o estabelecimento dos conceitos científicos se configura nos ciclos finais (BRASIL, 1997, p. 33).

Em relação ao segundo eixo, buscando compreender as ideias dos estudantes sobre o processo respiratório e o metabolismo energético, utilizamos a noção de perfil conceitual desenvolvida por Mortimer (2000), onde um único conceito pode estar contido em diferentes formas de pensar e o indivíduo pode possuir mais de uma compreensão de um determinado fenômeno, podendo utilizá-las em diferentes contextos.

O conhecimento do perfil conceitual do estudante, por parte do professor, pode ser útil no planejamento das atividades e como instrumento de acompanhamento da evolução conceitual a partir da experiência escolar. Nessa perspectiva, a evolução conceitual é vista como uma mudança no perfil conceitual do indivíduo, que não precisa necessariamente abandonar suas concepções anteriores, mas sim tornar-se consciente das diferentes zonas e das relações existentes entre elas (MORTIMER, 2000).

O terceiro eixo busca identificar as dificuldades de aprendizagem na formação do conceito de respiração. Julgamos importante esta fase por compreendermos que algumas dificuldades tendem a se estabilizar impedindo que o estudante desenvolva seu processo cognitivo a partir da experiência escolar.

Acompanhar a construção do conceito em sala de aula não é uma tarefa fácil, porém necessária, na prática docente. Quando o professor identifica onde se localiza a dificuldade no desenvolvimento das ideias, é capaz de redirecionar o processo, facilitando a internalização do conceito. Sua importância é fundamental no processo de mediação pois, ao identificar a dificuldade e refazer o processo com o estudante, estará ajudando sua construção conceitual, etapa importante para seu desenvolvimento cognitivo.

Por fim, acreditamos que acompanhar e descrever a evolução do conceito de respiração, poderá facilitar a compreensão desse processo e a verificação de possíveis relações entre as concepções alternativas e o pensamento científico.

1. APRESENTANDO O QUADRO TEÓRICO

Para discutir o panorama do ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, na atualidade, se faz necessário realizar um breve resgate das discussões ocorridas na última década. Por exemplo, Borges (2012) levanta questões, bastante significativas para a prática de ensino:

Os temas das aulas até poderiam ser interessantes, mas como foram trabalhados, talvez, tenham sido percebidos pelos alunos como um conjunto de termos a serem decorados para posterior devolução nas provas (p.19).

Frota Pessoa (1964), por sua vez, considera que:

O curso tradicional reflete um objetivo dominante – o de fazer o aluno adquirir conhecimentos – a transmissão verbal dos conhecimentos do professor ao aluno. Daí constituir a aula expositiva a coluna vertebral do curso: o Professor diz aos alunos como são as coisas, o aluno anota tudo no caderno e em vésperas de prova recorda a matéria pelo caderno. O estudo no livro é acessório, ou inexistente. Como o livro, por seu lado, costuma ser também puramente expositivo, o aluno que o usa recebe informações com igual passividade, resume-as no caderno e revê suas notas para as provas. [...]. As atividades práticas, quando existem, são realizadas como demonstração do que já se explicou. (p. 363-64).

Esses relatos mostram que não avançamos na prática do ensino de Ciências, uma vez que o modelo é o mesmo de décadas atrás. Moretto (2000) explica que:

O aluno tem uma experiência que lhe permite construir uma estrutura cognitiva formada por ideias e concepções ligadas ao senso comum existente em seu meio social bem como as representações que ele mesmo constrói a partir de suas próprias experiências (p. 105).

Segundo Sá (2017) no processo de formação conceitual é importante criar situações de aprendizagem que provoquem um trabalho mental nos estudantes. Vale destacar que para a escola soviética é importante conhecer como ocorre o processo de internalização dos conceitos em sala de aula, já que a construção conceitual se alinha com a função do crescimento social e cultural do indivíduo, não afetando apenas o conteúdo, mas também o método de seu raciocínio.

Teóricos que estudam este fenômeno, apontam para algumas prioridades, principalmente no que se relaciona à formação inicial dos professores. Soares et al. (2013) consideram em seus argumentos, que tal formação prioriza inicial desse docente como priorizando o caráter pedagógico, no qual o conhecimento na área de ensino de Ciências é limitado. Machado et al. (2007) apresentam uma concepção sobre o ensino de Ciências onde o conteúdo a ser ensinado é o que está no livro didático limitando, dessa forma, a capacidade de abstrair a Ciência como um todo e, principalmente, fazendo parte da vida e do cotidiano dos indivíduos.

Quanto à prática pedagógica desses docentes, reconhecidos como polivalentes, Machado et al. (2007) ponderam como:

Os professores polivalentes que atuam nos anos iniciais contam com poucas oportunidades para se aprofundarem no conhecimento e na metodologia de ensino de ciências. Faltam apoio para o trabalho em sala de aula e orientações sobre quais materiais são adequados para trabalhar com seus alunos. O que dificulta, muitas vezes, é saber quais os critérios para selecionar materiais disponíveis, como livros didáticos, vídeos, softwares, revistas, entre outros. Para que o professor possa ter mais sucesso em sua prática, o ato de planejar sua ação traz mais segurança e tendo seus objetivos e metas bem definidos, é mais fácil chegar ao resultado esperado com seus alunos. Muitas vezes, cabe ao professor, que não tem o hábito de planejar, recorrer ao uso (quase exclusivo) do livro didático. (p.52).

Há de se considerar neste contexto, que o professor além de não ter a apropriação devida da prática pedagógica em Ciências, também lhe falta apoio na escola para planejar com seus pares, as atividades de ensino nessa área, isso quando não lhe é cobrado dedicação especial ao ensino da Língua Portuguesa e da Matemática.

Realmente, há que se considerar a imensa responsabilidade desse profissional na escola. São momentos de angústia gerados pela falta de apoio pedagógico no manejo da prática pedagógica com a qualidade esperada. Uma solução seria garantir a formação continuada na escola, operando um planejamento articulado com as demandas pedagógicas das disciplinas e de forma coletiva. Este formato tem se caracterizado como produtivo na rotina diária dos afazeres pedagógicos.

1.1 PERSPECTIVAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Ao especularmos sobre os diferentes contextos de ensino de Ciências no país, certamente encontraremos um cenário bastante heterogêneo, compreensível diante da diversidade cultural do povo brasileiro. Porém, garantir o acesso pleno dos saberes curriculares a todos no país é o maior desafio.

Na tentativa de garantir uma unicidade, existem os documentos nacionais elaborados pelos órgãos destinados para esta finalidade. Na elaboração de tais documentos está prevista a participação representativa dos indivíduos envolvidos, através de suas instâncias deliberativas, mas, mesmo assim, sempre surge necessidade de algumas adaptações. Ainda há muito que caminhar!

Em 2010, no Educador Nota 10 da Fundação Victor Civita, foram analisados 335 trabalhos. Borges (2012) nos apresenta um trecho do relatório de avaliação que oferece a dimensão do ensino de Ciências na atualidade:

Fazendo uma menção breve às distintas concepções, encontrou-se um número bastante elevado de trabalhos nos quais o ensino pautou-se numa visão enciclopédica e expositiva, onde a aprendizagem é entendida como armazenamento de uma extensa quantidade de informação memorizada – lista com nomes dos ossos, descrições dos diferentes reinos, relação das partes de uma planta, enunciados e leis de física e química –, e outros. Também, em número elevado, encontraram-se trabalhos que valorizaram o redescobrimto da ciência, onde a informação ocupou um plano secundário supondo-se que os alunos aprendem interagindo com os fenômenos. Nesses trabalhos, os alunos foram considerados como sujeitos capazes de encontrar explicações mais ou menos próximas ao conhecimento científico sobre como ocorrem os fenômenos naturais por meio da experimentação. (p.20).

Muitos questionamentos são postos diante da necessidade de se compreender o que fazer para a melhoria do ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, principalmente em relação à formação docente. Os mais comuns se relacionam com propostas de ensino, formação docente, condições de trabalho, falta de interesse do aluno, falta de qualidade no material didático, pequena inovação nos métodos de ensino e outros mais. Fica então o questionamento para os professores e equipes pedagógicas: *O que fazer para minimizar esta situação?*

Inicialmente compreender que o que vai ser ensinado não deve estar longe da realidade de vida dos estudantes. Esta compreensão isolada, porém, não é suficiente para vencer o obstáculo maior que seria inserir o estudante

no contexto das Ciências. Kato e Kawasaki (2011) sinalizam para a existência do que poderíamos chamar de “outros contextos”, ou melhor: o cotidiano do estudante; ciência enquanto produto e processo de uma problematização envolvendo o conhecimento científico aliado aos elementos da cultura; o contexto de vida das pessoas; questões éticas envolvendo Ciência, Tecnologia e Sociedade e outras, envolvendo diferentes tipos de relações. O que se pretende com esta perspectiva é colocar o estudante como **sujeito da sua própria história**, considerando para isso o contexto histórico-sociocultural no qual está inserido. Nesta direção Danhoni; Neves; Zanatta; Trogello (2017, p. 187) apontam que:

Nestes debates, o aluno verbaliza seu pensamento, permitindo ao professor perceber quais são suas visões de mundo, quais suas concepções de ciência e assim tomar decisões na condução quanto ao rumo das discussões. Importante o professor tomar cuidado no sentido de não individualizar a autoria de determinada concepção, para evitar constrangimentos que possam inibir a participação do aluno no debate.

No entanto, sabemos que são necessárias mais ações para a formação do indivíduo. O ensino de ciências e os documentos oficiais pouco contribuem se a escola não reconhecer que a mudança exige uma releitura de mundo, de sociedade e perspectivas envolvendo as relações do homem com esses espaços. A partir dessa releitura é possível construir um projeto de ensino que possua significado para o indivíduo, descaracterizando a ideia de conteúdo escolar sem conexão com os contextos socioculturais onde o indivíduo se encontra, e sim um ensino que lhe possibilite uma leitura, interpretação e ações em decorrência das suas necessidades básicas diante da sua realidade de vida bem como das possibilidades de garantia dessas necessidades de forma individual e coletiva.

1.2 FORMAÇÃO DOCENTE E PRÁTICA PEDAGÓGICA

No emaranhado de discussões e reflexões sobre a prática pedagógica e a formação docente, percebemos os dois contextos interligados na constituição do “Ser docente”. Paulo Freire explora em suas obras essa dualidade (prática e formação) nos permitindo transitar entre esses dois contextos em busca da identidade do professor. “Ninguém caminha sem aprender a caminhar, sem aprender a fazer o caminho caminhando, refazendo e retocando o sonho pelo qual se pôs a caminhar.” (FREIRE, 1992, p. 79).

Chassot (2017) discute a ideia de que o conhecimento científico proporciona ao estudante a possibilidade de desenvolver a autonomia e a criticidade no seu meio. A escola, nesse contexto, possui a função de facilitar o acesso às informações necessárias para a leitura e interpretação dos fenômenos que ocorrem em seu espaço, favorecendo a tomada de decisão de forma mais consciente. O que o professor de Ciências deve saber e saber fazer?

Carvalho e Gil Peres (1993) apresentam algumas reflexões como: conhecer a matéria a ser ensinada; conhecer e questionar o pensamento docente espontâneo (visões); adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem e, especificamente, sobre a aprendizagem de Ciências; saber analisar criticamente o ensino habitual; saber preparar e dirigir as atividades dos estudantes; saber avaliar, aprender a pesquisar e utilizar resultados de pesquisas.

Quanto à prática pedagógica Carvalho (1995) já destacava no Ensino Fundamental algumas questões como: a excessiva memorização, os aspectos descritivos da realidade concreta, o distanciamento cada vez maior do cotidiano e do interesse do estudante e a compreensão da Ciência como processo a-histórico e revestido de uma pretensa neutralidade. Em que direção mudar?

O professor constrói e reconstrói seu conhecimento durante sua prática pedagógica, no entanto, considerando que nos dias atuais a informação é veiculada numa velocidade astronômica e que faz parte do dia a dia, as novidades que os estudantes trazem para a sala de aula, dificilmente o professor dará conta de explicar tudo... mas precisa estar preparado para esta situação!

Uma recomendação é a de que, tendo em vista a natural curiosidade das crianças das séries iniciais, o professor não perca oportunidades de contextualizar o conteúdo de Ciências a partir das experiências dos seus estudantes.

PERFIL CONCEITUAL COMO UM INSTRUMENTO DE DIAGNOSE DAS CONCEPÇÕES DOS ESTUDANTES (NUMA PERSPECTIVA DE EVOLUÇÃO CONCEITUAL)

De uma forma breve apresentaremos como as ideias sobre o perfil conceitual colaboram para a aprendizagem de Ciências, a partir da tomada de consciência das ideias que estão sendo construídas ao longo da prática pedagógica.

El-Hani e Bizzo publicaram um trabalho que discute “a diversidade de formas de construtivismo, enfocando de maneira particular as tensões entre mudança conceitual e construtivismo contextual” (2002, p.2). A partir das ideias de Resnick (1983) El-Hani e Bizzo (2002) adotaram as seguintes compreensões no processo de apreensão de um novo conceito:

- (i) o aluno, quando aprende de maneira significativa, não reproduz simplesmente o que lhe foi ensinado, mas constrói significados para suas experiências;
- (ii) compreender algo supõe estabelecer relações entre o que se está aprendendo e o que já se sabe;
- (iii) toda aprendizagem depende de conhecimentos prévios. (p.6)

Há o entendimento entre estudiosos do tema que, embora o sucesso de uma estratégia para mudança conceitual dependa da eficácia do modo como se consegue estas modificações, os estudantes não abandonam suas concepções alternativas através da simples exposição das concepções científicas com as quais elas se encontram em conflito. Na maioria das vezes, as explicações do professor não são incorporadas na memória de longo termo e/ou são assimiladas como proposições destituídas de significado profundo constituindo assim conjunto de conhecimentos que coexistem por algum tempo — em especial, enquanto persistem a pressão da avaliação. Entretanto, a mudança conceitual usualmente requer mais do que uma simples adição transitória. Ela envolve o reconhecimento pelo aprendiz das crenças preexistentes em sua ecologia conceitual.

A proposta da elaboração do perfil conceitual do estudante surge a partir dos estudos de Mortimer (2000) apoiando-se em bases teóricas apresentadas principalmente por Piaget e Vigotski. El-Hani e Bizzo (1999) consideram que os estudantes não abandonam suas concepções a partir de exposições de conceitos científicos com as quais se encontram em conflito. Explicam ainda ser preciso o estudante reconhecer as próprias crenças preexistentes e tecer uma apreciação de seu valor e de sua precisão diante de novas informações para, então, decidir reestruturar o conhecimento. Acreditamos então ser possível levar o aluno a compreender os conceitos e as teorias científicas, sem esperar que ele venha a acreditar nos mesmos ou considerar as teorias válidas ou verdadeiras. “Neste caso, não se pode dizer que houve troca conceitual. No entanto, pode-se dizer que houve mudança do perfil conceitual do aluno” (EL-HANI e BIZZO, 1999, p. 18).

Os estudos sobre perfil conceitual têm se alargado nas últimas décadas, configurando uma matriz de conhecimentos capaz de interpretar processos na compreensão da elaboração conceitual, na área de ciências. Porém é importante destacar que em nosso estudo trabalhamos com as ideias de perfil conceitual como: (MORTIMER, 2000, p. 80):

[...] um sistema supra-individual de formas de pensamento que pode ser atribuído a qualquer indivíduo dentro de uma mesma cultura... é, portanto, dependente do contexto, uma vez que é fortemente influenciada pelas experiências distintas de cada indivíduo; e depende do conteúdo, já que, para cada conceito em particular, tem-se um perfil diferente.

Inicialmente, Mortimer, Scott e El-Hani (2009), ao discutirem as bases teóricas e epistemológicas dos perfis conceituais, tinham em mente que os mesmos significavam uma forma de modelar a heterogeneidade do pensamento e da linguagem em salas de aula de ciências. Defendiam que os perfis representariam diferentes maneiras de ver e representar o mundo em vez de adotar o modelo em que os estudantes deveriam romper com suas concepções prévias ao aprender ciências, isso considerando a aprendizagem da ciência escolar através de interações discursivas na sala de aula, entendidas numa perspectiva sócio interacionista.

Utilizamos, em nosso estudo, a noção de perfil conceitual como sendo uma ferramenta de análise de modos de pensar em sala de aula, objetivando identificar apenas identificar, através dos perfis, as várias interações discursivas ocorridas em sala de aula, na elaboração dos conceitos específicos.

Este estudo se fundamenta nas concepções de Mortimer (2000) para um modelo de análise da evolução conceitual em sala da aula. Partimos do pressuposto que a construção de novos conceitos não pressupõe o abandono das concepções prévias, mas sim consiste numa tomada de consciência do contexto onde as concepções são aplicadas. Sugere, assim, que a aprendizagem no ensino das Ciências deve promover a evolução dos perfis conceituais dos estudantes (MORTIMER, 1995).

EVOLUÇÃO CONCEITUAL

Alzate (2001) em seus estudos nos manuais escolares sobre a evolução do conceito de respiração numa perspectiva multidimensional, nos revela que as diferentes transposições do conceito encontradas se caracterizavam por apresentar um conhecimento do final do século XIX, focado ainda nas trocas gasosas e na mecânica do sistema respiratório. Só depois, nos textos pós-reforma francesa, o conhecimento foi atualizado para um nível molecular. Porém, nas poucas práticas realizadas, havia uma carência em formular hipóteses sobre a fisiologia respiratória. Percebemos, com isso, que os principais campos de interesse estavam centrados na formação das concepções alternativas, na formação e evolução dos conceitos científicos e na inteligência

artificial. Um fato polêmico, destacado pelo autor em seus estudos sobre a evolução conceitual, diz respeito às diferentes visões de Toulmin (1977) – de que a aprendizagem se dá de forma gradual e de Kuhn (1971), de que acontece através de revoluções científicas que levam a mudanças globais. A ideia que podemos formar é que “vencer obstáculos ontológicos e epistemológicos parece transcender a lógica da equilíbrio sujeito-objeto” (MORTIMER, 1996, p. 7), necessitando haver uma negociação em sala de aula. A proposta de acompanhar a evolução conceitual através da noção de perfil conceitual, prevê a ideia de evolução conceitual compreendida como modificações das concepções existentes na estrutura cognitiva do estudante, ou seja, a ideia de que os indivíduos podem apresentar diferentes maneiras de ver e representar o mundo sendo usadas em contextos diferenciados.

METODOLOGIA

O modelo de pesquisa adotado neste estudo se enquadra na definição de pesquisa qualitativa proposta por Lüdke e André (1986) onde o estudo envolve a obtenção de dados descritivos a partir do contato direto do pesquisador com o seu objeto de investigação.

O objetivo deste estudo foi traçar o perfil da evolução do conceito de respiração, em diferentes etapas de escolarização, no caso, 10 estudantes do 5º ano (Ensino Fundamental I) e 10 estudantes do 9º ano (Ensino Fundamental II).

Trabalhamos com diferentes instrumentos de coleta de dados: questionários com questões abertas, construção de esquema mental, situações-problema, experimento, leitura de gráficos, desenhos e entrevista. Os instrumentos foram respondidos individualmente, buscando o máximo de informações por parte do estudante, sobre o conceito de respiração, abrangendo tanto os fenômenos macroscópicos quanto os microscópicos.

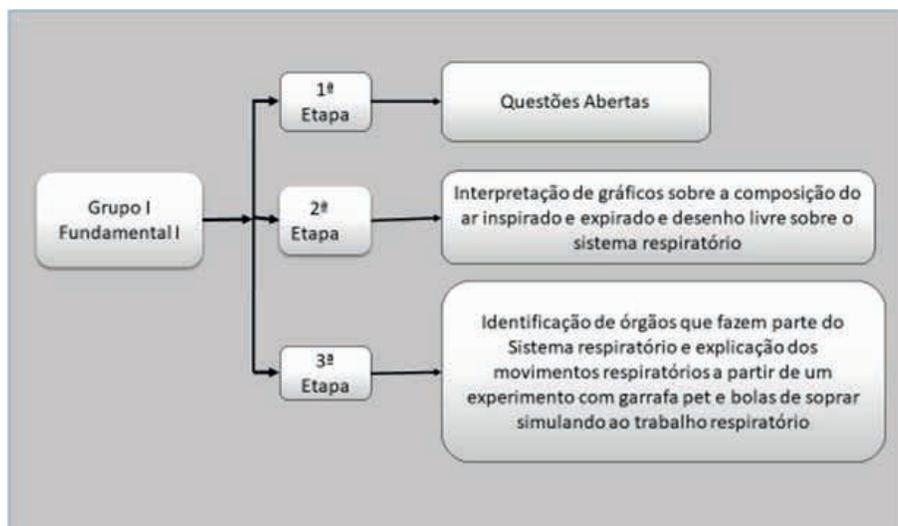
Para o levantamento das concepções dos estudantes foram construídos indicadores de análise a partir de suas respostas, visando: (a) categorizar as respostas tomando como referência o conhecimento científico e as teorias que dão suporte ao entendimento dos mecanismos utilizados na gênese do conhecimento e (b) analisar as concepções dos estudantes à luz dos diferentes modelos construídos historicamente sobre respiração na construção do perfil.

Julgamos importante diversificar as atividades (Figura 1), explorando perguntas discursivas, leitura e interpretação de gráficos, desenho do corpo humano identificando os órgãos do sistema respiratório, construção e

interpretação de modelo conceitual em sala, elaboração de esquemas mentais por parte dos estudantes e análise de situações-problema.

Além da evolução conceitual de respiração, também identificamos as dificuldades diagnosticadas na aprendizagem do conceito de respiração e o levantamento das concepções alternativas dos estudantes sobre o conceito em estudo.

Figura 1: Atividades vivenciadas ao longo do estudo



Fonte: Sá (2007)

Utilizamos outros instrumentos para coleta de dados que foram considerados na fase de análise. São eles:

- a) Observação informal nos momentos de aplicação das atividades;
- b) Tipos de interações ocorridas durante a aplicação da atividade;
- c) Anotações pessoais do observador.

PROCEDIMENTOS

Considerando que o objetivo do presente estudo foi: a proposição do perfil evolutivo de respiração e a identificação das dificuldades de aprendizagem na construção do conceito de respiração, julgamos necessário no grupo dos estudantes do 5º ano:

- a) Obter dos estudantes através de atividades escritas e desenhos sobre como compreendem a respiração, elementos para a descrição das concepções alternativas sobre o conceito de respiração;
- b) Comparar e analisar as respostas dos estudantes como forma de estabelecer uma compreensão dos dados coletados;
- c) Realizar o levantamento das dificuldades a partir das respostas dos estudantes.

CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DOS DADOS

Para o levantamento das concepções alternativas dos estudantes foram construídos indicadores de análise a partir das respostas, visando: (a) categorizar as respostas tomando como referência o conhecimento científico e as teorias que dão suporte ao entendimento dos mecanismos utilizados na gênese do conhecimento e (b) analisar as concepções dos estudantes à luz dos diferentes modelos construídos historicamente sobre respiração, na construção do perfil.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Relembrando os eixos do nosso estudo, temos: (a) acompanhar o desenvolvimento cognitivo individual; (b) elaborar uma proposta de perfil evolutivo para o conceito de respiração e (c) identificar os obstáculos na formação do perfil conceitual, considerando ainda a quantidade de dados coletados e analisados em nosso estudo. Trataremos, neste trabalho, dos dados de alta relevância, para a elaboração do perfil conceitual de respiração, no 5º ano (Ensino Fundamental I).

CONCEPÇÕES DOS ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL I (5º ANO)

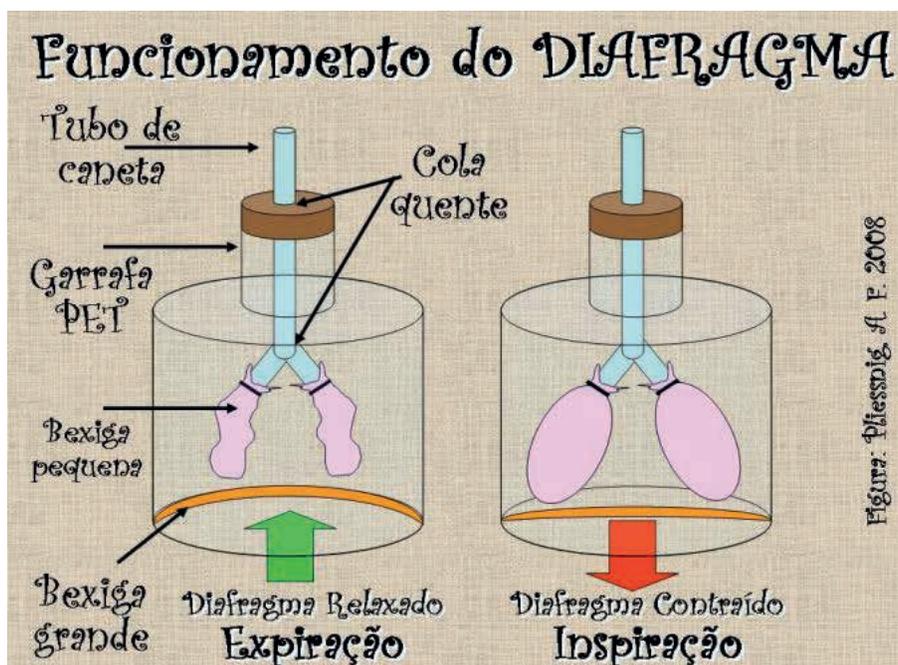
Durante a aplicação dos instrumentos de coletas de dados, houve uma inquietação em identificar os órgãos do sistema respiratório: eram muitas as questões que levantavam, mas estávamos ainda querendo identificar como imaginavam a respiração (as concepções espontâneas). A primeira abordagem foi mesclada de atividades e questionamentos com o objetivo de provocar o pensamento dos estudantes e, para tal, foram provocados alguns desequilíbrios, com questionamentos. Em outro momento passamos para os questionários e interpretação de gráficos explorando o ar inspirado e expirado a partir da

composição do ar. Todas as atividades eram discutidas e socializadas em sala.

Na etapa seguinte trabalhamos com representações da respiração em forma de desenho para depois vivenciar outra atividade: um experimento feito com garrafa pet e bolas de borracha (figura 2) onde eles explicariam como o ar é inspirado e expirado e confrontariam suas concepções com a problematização do experimento.

Após a coleta dos primeiros desenhos, foi desenvolvida uma intervenção didática trabalhando a fisiologia respiratória humana. Após a intervenção foi realizada outra coleta, com as mesmas solicitações através do desenho individual (nas duas etapas). Teriam que representar o processo respiratório através de desenho e depois explicar para todos. Foi muito interessante porque até então não tínhamos trabalhado nada do conceito sistematizado, só as discussões e as concepções que eram explicitadas oralmente ou escritas a partir da representação gráfica.

Figura 2: Modelo Respiratório Pulmonar



Apresentaremos as análises obtidas através dos desenhos feitos individualmente pelos estudantes. As demais atividades realizadas se somam

aos desenhos. Percebemos que por ser uma atividade lúdica (uma vez que as crianças adoram desenhar), eles foram muito criativos. Seleccionamos os desenhos mais representativos no contexto da turma. Com um lápis na mão eles contam e recontam histórias a partir de traços e rabiscos.

A partir dos desenhos feitos pelos estudantes e de sua categorização, foi possível visualizar suas ideias sobre respiração pulmonar. É muito forte a compreensão entre eles de que a respiração é um fenômeno de movimentação do ar entre o ambiente e o homem. Seria a passagem do ar através das narinas, se deslocando até os pulmões através de “canos”, e daí retornando para sair através da boca. Somente o aluno 8 apresentou a ideia de que esses “canos” estão ligados ao sangue e ao coração, apresentando assim as concepções prévias de vasos sanguíneos como responsáveis pelo transporte de gases e substâncias no organismo.

Os desenhos apresentados para discussão são dos mesmos estudantes, antes e depois das intervenções didáticas.

Nessa primeira fase de coleta de dados, as respostas do aluno 8 nos chamaram especialmente a atenção, uma vez que não coincidiam com o desenho apresentado. Através de perguntas, notamos que nesse momento o aluno refez o seu pensamento, reorganizando suas ideias: é como se estas ideias estivessem desarticuladas e fossem sendo reelaboradas a partir dos questionamentos em torno do assunto. Transcrevemos abaixo trechos do diálogo travado com o aluno.

Aluno: 8 (12 anos)

P - Você, no seu desenho, indicou que o ar passa por “canos”. Como é que isso acontece? Como é que o ar se movimenta no corpo?

A - Eu acho que o ar passa pelos pulmões, vem pela garganta e sai pela boca e pelo nariz.

P - O que acontece com o ar quando chega aos pulmões?

A - Ele faz a gente ficar forte e dá energia, essa energia tem que chegar no corpo.

P - E como é que você acha que isso acontece?

A - A energia passa por todos os órgãos.

P - Como?

A - O ar tem que passar em todos os órgãos. O ar não fica nos pulmões.

P - O ar não fica nos pulmões? E como é que ele chega aos órgãos?

A - O ar tem que passar também nos órgãos. Eu disse errado, professora. Uma hora eu disse que era nos pulmões, mas estou vendo que não pode ser.

Ele tem que passar em todos os órgãos para dar energia. Eu pensei direitinho e não pode passar só nos pulmões.

P - Mas como é que o ar passa dos pulmões para os órgãos?

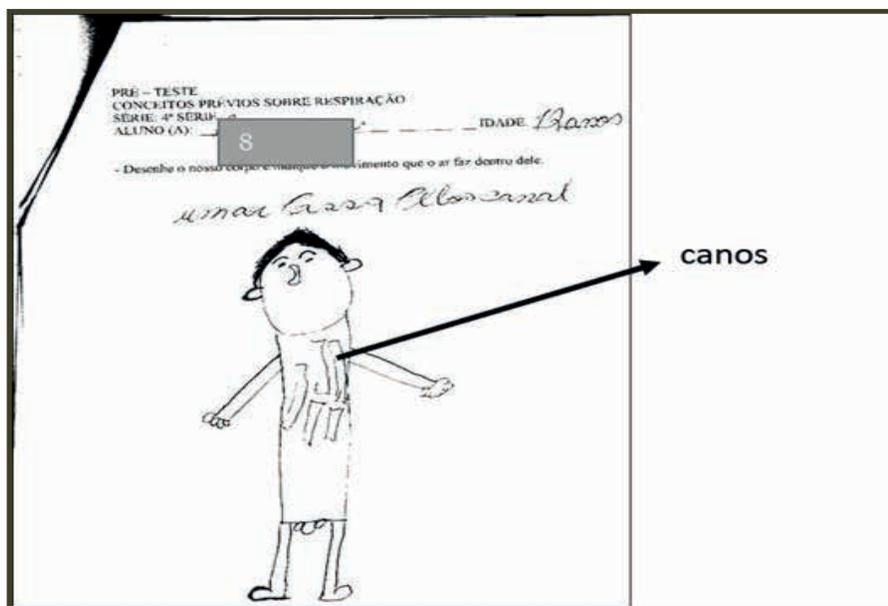
A - É a força do ar, faz o ar ir a todos os órgãos.

P - Mas como é que isso acontece?

A - Do mesmo jeito que ele chega a todos os órgãos ele volta passando por todos os órgãos.

A força do ar empurra o ar para todos os órgãos e para sair também.

Figura 3: Representação do Sistema Respiratório – EF I



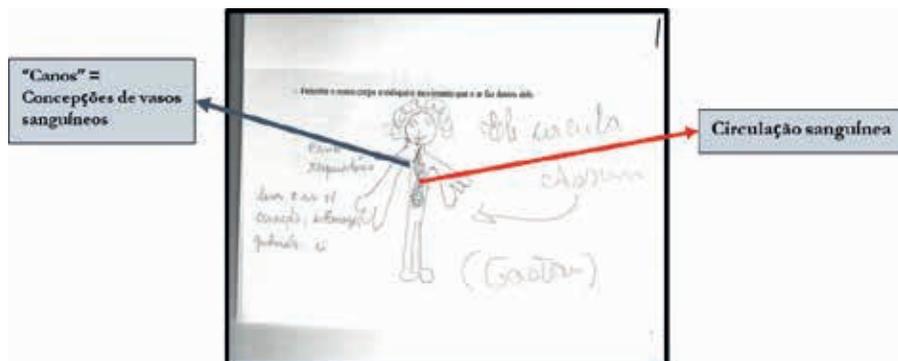
Fonte: Sá (2017)

Praticamente todos os desenhos apresentaram as mesmas estruturas esquematizadas em forma cilíndrica espalhadas pelo corpo. Por ter chamado minha atenção continuei perguntando o que eram os cilindros e eles falavam que eram os canos que transportavam o sangue. Eles sabem que existem os vasos sanguíneos, porém não se referiam como vasos e sim como canos. Ao procurar explicação para o fato, tomei conhecimento de outros trabalhos e que, realmente, grande parte dos estudantes identificam os vasos como “canos”. Outro fato curioso é onde eles colocam os “canos”, sempre na região torácica. Nossa interpretação é que a explicação se deve pela proximidade com

a localização do coração.

Constatamos, ainda, a ausência de uma visão anatômica interna do corpo humano e que esta concepção acontece nas representações das duas séries (5º e 9º anos). Os estudantes representam os órgãos internos de forma amontoada no espaço da caixa torácica e abdominal como sendo um único espaço onde estariam todos os órgãos dos diferentes sistemas, como observamos na Figura 4.

Figura 4: Representações do Sistema Respiratório - EF II



Fonte: Sá (2007)

Entre os estudantes do 9º ano notamos a permanência de algumas concepções encontradas nos estudantes do 5º ano. O processo é compreendido pela maioria dos estudantes como sendo um fenômeno necessário à sobrevivência e que é na região torácica que estão localizados os pulmões e o coração.

A representação é muito próxima da apresentada na figura 3: todo o processo ocorre no tórax. Fazem menção às trocas gasosas entre as vias respiratórias e pulmões com o meio ambiente, desconsiderando as trocas gasosas teciduais. Não há relação do fenômeno respiratório com o metabolismo energético. Ao relacionarem o fenômeno respiratório com outros sistemas o identificam com o esforço muscular seguido da função cardíaca, provavelmente por perceberem o aumento do ritmo respiratório e cardíaco num esforço muscular prolongado.

A seguir apresentamos as tabelas com resultado dos estudantes do EF I e EF II que participaram do estudo, em relação às representações identificadas nos desenhos.

Tabela 1 - Representações a partir do desenho do corpo humano – EF-I

Indicadores de análise	Estudantes	%
Representa nariz e boca	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10	90
Representa pulmões	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10	90
Identifica o movimento do ar dentro dos pulmões	2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10	80
Representa o movimento do ar passando pela barriga e pulmões	1	10
Representa o ar passando por todo o corpo	8	10
Representa as vias respiratórias	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	90
Não representa as vias respiratórias	10	10
Identifica vias respiratórias como “canos”	6, 8	20
Identifica o “cano” como via de transporte de ar pelo corpo e coração	8	10
Identifica entrada e saída de ar	1, 2, 3, 4, 5, 6, 10	70

Fonte: Sá, 2007

Tabela nº 2 - Representações a partir do desenho do corpo humano – EF-II

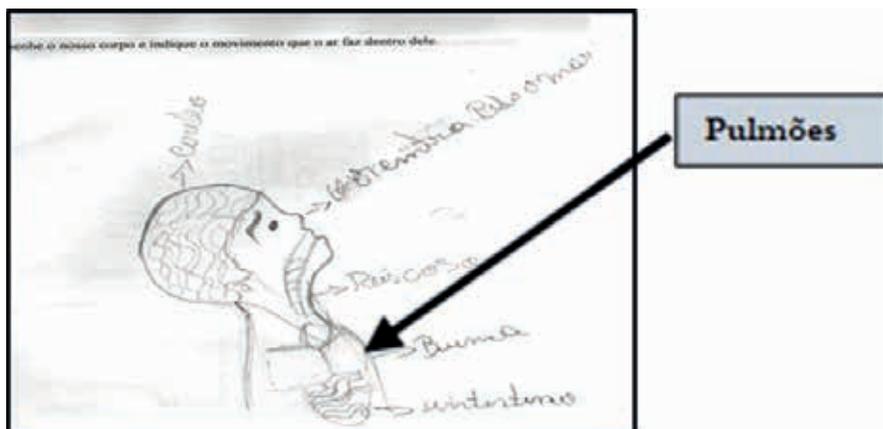
Indicadores de análise	Estudantes	%
Identifica nariz e boca	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	100
Identifica pulmões	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	100
Identifica o movimento do ar dentro dos pulmões	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	90
Identifica o movimento do ar passando pela barriga e pulmões	4, 8, 9	30
Identifica o ar passando por todo o corpo	10	10
Identifica as vias respiratórias.	1, 5, 6, 8, 9	50
Não identifica as vias respiratórias	2, 3, 4, 7	40
Identifica o “cano” como via de transporte de ar pelo corpo e coração	10	10
Identifica trocas gasosas (oxigênio e gás carbônico).	1, 2, 3,	30
Identifica entrada e saída de ar	5, 6, 7, 8, 9, 10	60

Fonte: Sá, 2007

Podemos observar, a partir das representações destacadas na tabela 2, que os estudantes têm dificuldade na identificação do que se pede na questão, o que tende a aumentar quando o raciocínio exigido para realizar a tarefa é simbólico, ou seja, quando é necessário abstrair, não está no campo material do indivíduo.

Observamos ainda, que no desenho seguinte (Fig. 5), que não há um amontoado de rabiscos sem forma definida, mas uma elaboração aperfeiçoada, identificando e localizando os órgãos no corpo. Começa também a utilizar as nomenclaturas anatômicas pertinentes. Embora não tenha identificado alguns órgãos pelo nome, ele avança demonstrando no desenho (boca, faringe, laringe, traqueia e coração). O amontoado já começa a ter uma forma anatômica interna, porém não consegue avançar na compreensão fisiológica da respiração; não sabe dizer o que acontece com esse ar que entra e sai do organismo e nem mesmo para que serve. A compreensão – numa visão aristotélica – é a de que o ar é um elemento importante para a vida. Enquanto respira se está vivo, representando uma concepção mediata do fenômeno.

Figura 5: Representação esquemática do sistema respiratório 5º ano do EF I



Fonte: Sá 2007

No próximo esquema (Figura 6) o processo segue igual se considerarmos as séries dos estudantes. A primeira representação foi muito confusa, fez um amontoado de rabiscos identificando a circulação, embora possamos inferir que existia uma concepção de que o sangue vai para toda parte do corpo. Já no esquema, após a intervenção, há um aprimoramento considerável no desenho. Percebemos que, de alguma forma, ele foi além do que estávamos vivenciando

em sala de aula. Isso é muito bom, pois certamente ele foi procurar outras fontes de informação como livros, outros professores, os pais, porém o que podemos deduzir é que houve a curiosidade e ele teve autonomia para buscar informações, já que o desenho foi feito em sala, mediado pela intervenção. Lembrando que como ele é do 9º ano não foge do padrão desejado para esta série que é avançar nas elaborações acadêmicas.

No esquema estão localizados as vias respiratórias, as trocas gasosas e os órgãos representativos do sistema. Em termos de avanço, considerando as séries e habilidades esperadas, identificamos a elaboração muito parecida com o estudante do EF I. Há o interesse de explicar o fenômeno, o que é muito importante para o desenvolvimento cognitivo do educando, pois já começa a descrever fenômenos como inspiração e expiração, função cardiopulmonar, circulação sanguínea, etc. Neste desenho identificamos uma construção conceitual interessante de ser estudada do ponto de vista das concepções: a função do oxigênio. Observe que ele a descreve como sendo um processo de purificação do organismo.

Quando o professor não tem sensibilidade para desenvolver esse olhar, na perspectiva da construção do conceito, acaba inibindo este estudante que, provavelmente, não terá mais a coragem de se entregar numa tarefa, confiante que está num processo de construção, ou seja, ele é um aprendiz! O papel do professor é o de valorizar esses momentos, aproveitando para conhecer seus estudantes e dando oportunidades para que desenvolvam cada vez mais suas habilidades cognitivas.

Figura 6: Representação Esquemática do Sistema Respiratório - 9º ano EF II



Fonte: Sá 2007

CONSIDERAÇÃO FINAIS

Neste estudo, ao traçarmos o perfil evolutivo do conceito de respiração, entre os estudantes do Ensino Fundamental é possível observar a convivência de concepções alternativas/espontâneas entre eles. O trabalho, buscando agregar as concepções trabalhadas na escola com as já existentes no pensamento do indivíduo, permitiu observar que a identificação do perfil colaborou com a identificação do processo de construção dos conceitos. Em sala foi possível observar algumas situações que devem ser consideradas no processo de elaboração conceitual, no ensino fundamental.

a) Perfil Evolutivo de Respiração:

As alterações no perfil conceitual se justificam a partir das incorporações de novas ideias às pré-existentes. Observamos, em nosso estudo, que as concepções dos estudantes sobre respiração evoluem em dois sentidos no perfil conceitual: (i) horizontal, que ocorre entre as zonas do perfil conceitual, e (ii) vertical, numa mesma zona, onde as alterações ocorrem a partir da manutenção da ideia principal do tipo da zona conceitual, ampliada com novas ideias que se aproximam das que caracterizam as demais zonas. (Sá, 2007).

Quanto às concepções alternativas percebemos dois movimentos no perfil evolutivo conceitual: um **vertical**, que ocorre dentro da zona do perfil, e o **segundo** horizontal, de uma zona para a outra. Nos nossos dados observamos que o estudante, ao entrar em contato com um novo conceito, apresenta resistência à mudança. É possível observar, na experiência docente, estudantes argumentando diante de um novo conceito, a partir de suas concepções. Observamos ainda, a existência de alterações no perfil evolutivo do conceito de respiração que podem ser justificadas a partir das incorporações de novas ideias às pré-existentes. As alterações dentro da mesma zona podem ocorrer a partir da manutenção da ideia principal do tipo da zona conceitual, ampliada com novas ideias que se aproximam das que caracterizam as demais zonas. Observamos então, que a evolução conceitual pode acontecer a partir da ampliação do campo conceitual do estudante com novas ideias e a partir da experiência escolar. Se considerarmos a Teoria Sócio Interacionista, poderíamos pensar que há um processo de interação mediado por signos e instrumentos.

Ressaltamos ainda, em nossos estudos, que a formação do conceito de respiração é complexa, pois implica a análise da sua construção a partir de diferentes referenciais. Faz, também, interface com vários conceitos, objetos de estudo de diferentes áreas como a Física, a Química, a Biologia Molecular, a

Biologia Celular, a Fisiologia, a Histologia e a Ecologia, quando consideramos o homem integrado ao meio físico. É um conceito que exige ser compreendido numa dimensão macro e microscópica, o que requer a necessidade de analisar a construção do conceito também num plano abstrato.

Essas alterações das concepções dentro e entre as zonas conceituais, necessariamente não seguem uma ordem pré-estabelecida, ou seja, do nível elementar ao avançado, mas são influenciadas pela capacidade que o estudante possui de interligar informações, de tal forma, que seja possível ampliar suas concepções. Podemos encontrar no sistema piagetiano, a partir do processo de adaptação (assimilação/acomodação), explicações que podem ajudar a compreender como o indivíduo efetivamente constrói seu conhecimento, melhora suas noções, aprimora sua argumentação e como se aproxima do conhecimento aceito cientificamente. A formação do conceito de respiração é complexa, pois implica a análise da sua construção a partir de diferentes referenciais.

Apresentamos as principais concepções levantadas entre os estudantes que participaram do estudo a partir das análises das respostas nas atividades:

Ensino Fundamental I:

- A respiração é apontada como sendo um processo importante para manutenção da vida e o coração é o órgão responsável pelo seu controle.
- A aceleração da respiração se deve à necessidade orgânica que surge a partir do ato de correr, como por exemplo, necessidades de energia, alimento, ar ou o fato de ficar cansado.
- A respiração é um fenômeno de movimentação do ar entre o ambiente e o homem.
- O ar circula através de “canos” que se localizam na garganta e em outras partes do corpo.
- As diferentes composições dos gases, no ato de inspiração e expiração estão ligadas à concepção de que o ar quando entra no organismo é puxado para dentro com mais “força”.
- O gás oxigênio é considerado importante para a manutenção da vida.
- O ar chega até aos pulmões e retorna. (Há uma compreensão de que algum processo ocorre nos pulmões e que pode dar conta tanto da composição dos gases como da função do oxigênio no processo respiratório).
- A obtenção de energia passa pelo ato de se alimentar; não associam a função respiratória ao processo de obtenção de energia.

- Nas zonas de representações do perfil conceitual, que encontramos em nosso estudo, o EF - I só apresentou características para a Zona Vitalista, nas demais (Zona Mecanicista e Zona Ultra estrutural) não encontramos pensamentos que as representassem.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR JR, Orlando. Mudanças Conceituais (ou cognitivas) na Educação em Ciências: revisão crítica e novas direções para a pesquisa. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, v. 3, n. 1, jun. 2001.
- ALZATE, Óscar Eugenio Tamayo. Evolución Conceptual desde una perspectiva multidimensional. Aplicación al Concepto de Respiración. 2001. 328 f. Tesis (doctoral didáctica de la matemática y de las ciencias experimentales) - Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra, 2001.
- BORGES, Gilberto Luiz de Azevedo. Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: fundamentos, história e realidade em sala de aula. Unesp/UNIVESP 10, 2012.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais/ Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais: Ensino de primeira à quarta séries/ Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- CACHAPUZ, António; PRAIA, João; JORGE, Manuela. Reflexão em torno de perspectivas do ensino das ciências: contributos para uma nova orientação curricular-ensino por pesquisa. **Revista de Educação**, v. 9, n. 1, p. 69-79, 2000.
- CARVALHO, A. M. P. & GIL PEREZ, D. Formação de professores de Ciências. São Paulo: Cortez, 1993. 120 p
- CARVALHO, L. M. D. A temática ambiental e a produção de material didático: uma proposta interdisciplinar. In: Coletânea 3ª Escola de Verão. São Paulo, FEUSP, 1995.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica – questões e desafios para a educação. Ijuí: Editora Unijui, 2017.
- DANHONI NEVES, Marcos César; ZANATTA, Shalimar Calegari; TROGELLO, Anderson Giovani. Conhecimento Público, Educação Tutorial e outras reflexões sobre o Ensino de Ciências. Maringá: LCV-UEM, 2017.
- EL-HANI, Charbel Nino; BIZZO, Nelio Marco Vicenzo. Formas de construtivismo: mudança conceitual e construtivismo contextual. Formas de construtivismo: mudança conceitual e construtivismo contextual. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 3. 1999, Valinhos – SP. Anais... São Paulo: ABRAPEC, 1999, p. 1–25

- EL-HANI, Charbel Niño; BIZZO, Nelio Marco Vincenzo. Formas de construtivismo: mudança conceitual e construtivismo contextual. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 4, n. 1, p. 1-25, 2002.
- FREIRE, P. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. 3. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1992.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 2 ed., São Paulo: Editora Paz e Terra, 2002.
- KATO, Danilo Seithi; KAWASAKI, Clarice Sumi. **As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências**. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 01, p. 35-50, 2011.
- KUHN, Thomas. S. La, **estructura de las revoluciones científicas**. México: F. C. E, 1971.
- LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marly. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- MACHADO, Andréia de Bem. **Concepções da ciência entre professores das séries iniciais do ensino fundamental em Florianópolis, SC e suas relações com o ensino fundamental**. 2007. 300f. Dissertação.
- MORETTO, Vasco Pedro. **Construtivismo: a produção do conhecimento em aula**. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2000.
- MORTIMER, Eduardo Fleury. **Conceptual change or conceptual profile?** **Science & Education**, v.4, p. 267-285, 1995.
- MORTIMER, Eduardo Fleury; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Referenciais teóricos para análise do processo de ensino de ciências. **Cad. Pesquisa**, São Paulo, n. 96, p. 5-14, 1996.
- MORTIMER, Eduardo Fleury. **Linguagem e formação de conceitos no Ensino de Ciências**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.
- MORTIMER, Eduardo Fleury; SCOTT, Phil; EL-HANI, Charbel Nino. **Bases teóricas e epistemológicas da abordagem dos perfis conceituais**. In: **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**. Florianópolis. Atas... Belo Horizonte: ABRAPEC, 2009.
- NASCIMENTO, F.; FERNANDES, H.L. e MENDONÇA, V.M. **O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais**. **Revista História, Sociedade e Educação no Brasil**, 39, p. 225-249, 2010.
- PIMENTA, S. G. **Formação de professores: saberes da docência e identidade do professor**. **Nuances**, 3, set, 1997
- RESNICK, L. B. **Mathematics and science learning: a new conception**. **Science**, 220, 477-478, 1983.
- SÁ, Risonilta Germano Bezerra de. **Construção de conceitos da biologia na perspectiva sistêmico-complexa a partir do MOMUP-PE, articulado à teoria histórico-cultural**.

2017, 323f. Tese (Doutorado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SÁ, Risonilta Germano Bezerra de. **Um Estudo sobre a Evolução Conceitual de Respiração. Dissertação.** Programa de Pós-Graduação em Educação das Ciências – Mestrado em Ensino das Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007.

SOARES, Alessandro Cury; MAUER, Melissa Boldt; KORTMANN, Gilca Lucena. **Ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: possibilidades e desafios em Canoas-RS. Educação, Ciência e Cultura**, v. 18, n. 1, p. 49-61, 2013.

TOULMIN, Stephen. Human understanding. Vol. I: **The collective use and evolution of concepts. Princeton: Princeton University Press. (Trad. Cast. La comprensión humana.** Vol. I: El uso colectivo y la evolución de los conceptos. Madrid: Alianza Editorial, 1977.

CAPÍTULO 9

A DENGUE E A ESCOLA: UMA VIVÊNCIA DIDÁTICA

*Gilvaneide Ferreira de Oliveira¹
Zélia Maria Soares Jófili²*

São diversos os fatores que dificultam uma aprendizagem significativa dos conceitos científicos nas aulas de Ciências. Dentre eles destacamos: (a) a influência de concepções de aprendizagem que enfatizam a memorização em detrimento, muitas vezes, da compreensão dos conceitos; (b) as inadequadas condições de trabalho nas escolas, por exemplo: excesso de conteúdo, classes numerosas, falta de recursos materiais, desvalorização do magistério; e (c) a formação inadequada dos professores.

Há mais de 30 anos Shulman (1986) alertou para a importância da articulação do conhecimento científico específico, dominado pelos professores com o conhecimento pedagógico, geralmente ensinados nos cursos de formação e denominou esta junção (conteúdos pedagógicos apoiando conteúdos específicos) de conhecimento pedagógico do conteúdo (ou PCK - Pedagogical-Content Knowledge). No entanto, esta proposta ainda não parece estar presente na prática dos professores na maioria das escolas.

Mais recentemente, Mishra e Koehler (2006), propuseram que os cursos de formação de professores promovessem, além da integração dos conhecimentos do conteúdo específico e pedagógico, a inclusão dos conteúdos tecnológicos. Esta proposta enfrenta barreira devido à falta de recursos tecnológicos e de professores preparados para utilizar competentemente tais recursos (FAVARIN, 2020).

¹ Graduada em Ciências Biológicas e Graduação em Sociologia (UNICAP), Mestrado em Ensino das Ciências (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática-UFRPE), Doutorado em Ciências da Educação (Universidade da Madeira/Portugal e Pós-Doutorado em ensino das Ciências (UFRN). É Professora da UFRPE. E-mail gildedufrpe@gmail.com

² Graduada em Sociologia Política (Instituto Superior de Ciências Políticas e Sociais, PE), Mestrado em Tecnologia da Educação (INPE-CNPq-1976) e Doutorado em Educação (University of Surrey, UK). É Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGEC-UFRPE). E-mail: zjofili@gmail.com.

Outro agravante é a desconsideração, por parte dos formadores desses professores, das concepções espontâneas que os estudantes trazem – tanto em relação aos conteúdos específicos quanto aos pedagógicos – e que são fruto de experiências de vida internalizadas (JÓFILI, 2010; VILLANI, 2010), o que é igualmente grave.

Um aspecto que sinaliza consenso entre os pesquisadores é a necessidade de propor problemas ou partir de situações contextualizadas e problematizadas nas salas de aula no sentido de auxiliar a aprendizagem dos estudantes. Esse consenso pode ser evidenciado em diversos trabalhos, por exemplo: Gil-Pérez et al. (1992); Azevedo (2004); Delizoicov (2005); Francisco Jr., Ferreira e Hartwig (2008); Carvalho (2011, 2013).

São esses alguns dos desafios que este estudo busca superar!

APRENDIZAGEM DE CONCEITOS CIENTÍFICOS

Muitas das ideias que os professores trazem sobre *ensinar, aprender, avaliar*, etc., resultam não de sua escolarização formal mas de experiências vivenciadas por eles durante a sua vida escolar que, por sua vez, estão fortemente relacionadas com um ensino baseado na transmissão de informações.

Contribui, também, para uma formação que deixa lacunas significativas no que se refere a uma prática problematizadora (FREIRE, 2018), a procura pelos cursos de Licenciatura por estudantes que, na maioria, trabalham durante o dia e estudam durante a noite. Em tal contexto temos estudantes cansados, com a disposição para estudar, assimilar, construir e criar, um tanto comprometidas e que têm como objetivo principal, desse período de estudo, a conclusão do curso o mais breve possível. Nessa perspectiva, esses estudantes são precariamente formados e lançados no campo de trabalho, muitos deles já exercendo a função docente antes mesmo de concluir o curso.

Desde os estudos iniciais de Piaget, muitas pesquisas têm sido feitas explorando as ideias das crianças em ciências (DRIVER et al., 1994; LEACH et al., 1995). Outras pesquisas têm também estudado as dificuldades e as formas de promover mudança conceitual em crianças de várias idades (SCOTT, ASOKO e DRIVER, 1991; MORTIMER, 2000). No entanto, devemos considerar que tais mudanças não vêm, em geral, proporcionando aos estudantes uma aprendizagem significativa. São vários os motivos desta situação e entre eles destacam-se as concepções que o professor apresenta sobre o ensino de ciências (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2011; SOLINO e GHELEN 2015) e o domínio do conteúdo que ele se propõe ensinar. Estes fatores tornam o ensino de ciências uma atividade muito centrada nos livros textos que, por sua vez, apresentam-

se defasados, tanto na questão pedagógica quanto nos conteúdos (SOLINO e GHELEN 2015). O professor, por outro lado, comumente não faz uma leitura crítica do livro didático enquanto instrumento de trabalho e o utiliza sem as devidas adaptações.

Numa proposta construtivista, é papel do professor prover um ambiente no qual os estudantes possam reconhecer suas próprias ideias, refletir sobre elas, avaliar a sua utilidade em comparação com as teorias apresentadas pelo professor ou pelo livro texto, e tornarem-se capazes de aceitar como igualmente válidos pontos de vista diferentes do seu. Pensar sobre as próprias ideias ajuda os estudantes a tornarem-se conscientes de suas concepções alternativas (DRIVER et al., 1994) ou ideias informais em ciências (BLACK e LUCAS, 1993).

A comparação entre suas ideias e a apresentada pelo professor é importante para auxiliar o estudante na reestruturação de seu pensamento de uma forma diferente que pode levar a um salto qualitativo na sua compreensão e ao concomitante desenvolvimento de sua capacidade de análise. Em outras palavras, o novo conhecimento não é aprendido mecanicamente, mas ativamente construído pelo estudante, que é sujeito de sua aprendizagem (FREIRE, 2018; MORIN, 2007).

Tomar consciência das concepções prévias dos estudantes sobre o tópico em estudo capacita o professor a planejar estratégias de ensino para reconstruí-las através do uso de contraexemplos ou de situações problematizadoras (FREIRE, 2018; SOLINO e GHELEN 2015). Problematizar a educação consiste numa forma peculiar de colocação de questões desafiadoras, pelo professor, com o propósito de provocar o pensamento dos estudantes.

Em resumo, para tornar o processo de aprendizagem mais efetivo, o professor deve planejar lições levando em consideração tanto a forma como o estudante aprende como as concepções prévias por este trazidas. Os estudos de Piaget são de fundamental importância ao demonstrar, inequivocamente, as diferenças entre o raciocínio da criança, em seus vários estágios, e o raciocínio de um adulto (operações formais). Muitos professores, não entendendo esta diferença no pensamento, empregam estratégias totalmente inadequadas, que em vez de propiciar um nível mais elaborado de conhecimento, leva os estudantes a sobrepor o conceito científico à concepção espontânea, apenas para efeito de testes escolares. No dia a dia, a criança continuará a usar as suas concepções espontâneas, que melhor traduzem sua visão do mundo.

Além do aspecto cognitivo, preocupam os educadores as incursões relativas à questão da cidadania (GIROUX, 1988; SOLINO e GHELEN 2015), que apontam para a necessidade de conscientização dos indivíduos através da informação e da formação de hábitos. Numerosos estudos têm sido realizados no

sentido de instigar o professor a pesquisar a sua própria prática, numa pesquisa-intervenção educacional (por exemplo, ELLIOTT, 1992; KINCHELOE, 1993; JÓFILI, 2010), extraindo dela alternativas contextualizadas capazes de contribuir significativamente para a adoção de inovações.

Neste estudo, enfocamos uma estratégia para o combate à epidemia de dengue e também de combate à Zika, Chikungunya e filariose, por serem estas doenças responsáveis por surtos epidêmicos em todo o Brasil.

Até os meados da década de 50, a dengue era considerada doença benigna, quando nas Filipinas, em 1953, surgiu o primeiro surto de dengue hemorrágica (FHD)¹⁹. Vinte e oito anos mais tarde aconteceu a primeira grande epidemia de FHD das Américas². Desde o início da década de 80, o Brasil vem registrando a circulação simultânea de diferentes sorotipos de vírus da dengue, principalmente os sorotipos Den-1 e Den-2. Em 2001, foi isolado o vírus Den-3, no Estado do Rio de Janeiro¹⁰ e em 2002, o Brasil estava enfrentando uma explosão de casos de dengue e de FHD²³. Apesar do elevado número de casos ocorridos recentemente na Ásia, África e Américas a dengue é uma doença cujos mecanismos fisiopatogênicos que levam ao sangramento, ao choque e até mesmo os achados anatomopatológicos dos casos de óbitos são pouco conhecidos (MONTENEGRO, et al. 2006).

É sabido que fatores socioambientais confluíram para a ocorrência dessas epidemias nos últimos anos, sendo registrada uma maior incidência de casos de dengue. “A dengue é uma doença multicausal. Fatores relacionados ao vírus, ao vetor e às características da população podem eventualmente favorecer o surgimento de epidemias. A *filariose* e a *dengue* são doenças que continuam atingindo duramente a região. Medidas para combater essas doenças têm sido implementadas pelas Secretarias de Saúde e destacadas por alguns pesquisadores (por exemplo, REGIS et al., 1996; MACIEL et al., 1996 e ANDRADE, 1998). Além disto, a ocorrência de casos de dengue na comunidade escolar focalizada neste estudo, e a ocorrência de criadouros naturais dos agentes transmissores da dengue, Zika e Chikungunya (*Aedes aegypti*) e da filariose (*Culex quinquefasciatus*), na escola, nos incentivaram a realizar a presente investigação. A abordagem desses dois insetos justifica-se, ainda, pelo fato de ambos pertencerem ao mesmo gênero (*Culicídeos*), o que facilitaria a compreensão do ciclo biológico através do acompanhamento da metamorfose por eles sofrida.

Constituem, portanto, objetivos deste trabalho, contribuir, no *plano cognitivo*, para a formação e o desenvolvimento do conceito de inseto e colaborar, no *plano social*, para o conhecimento e a conscientização das crianças (e de seus professores) a respeito das fases do desenvolvimento do

ciclo biológico da muriçoca (*Culex quinquefasciatus*), agente transmissor da filariose, e do mosquito transmissor do dengue, Zika e Chikungunya (*Aedes aegypti*), para que possam atuar eficazmente no controle e na erradicação de criadouros naturais e artificiais.

Certamente, a questão da mudança conceitual está subjacente a qualquer pesquisa em que se pretenda uma ação educativa em sala de aula. Por estarmos cientes das dificuldades em provocar mudança conceitual é que propomos, no presente estudo, uma intervenção pedagógica em uma turma de primeira série do ensino fundamental, partindo das concepções espontâneas dos estudantes sobre *insetos*, investigando as dificuldades na formação e desenvolvimento deste conceito e convidando as crianças a refletirem sobre o seu papel social no controle e na erradicação de criadouros naturais e artificiais destas espécies de insetos, para assim tornarem-se agentes ativos e multiplicadores desta ação preventiva e profilática.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado com 12 crianças da 1ª série em escola da rede privada do município de Recife (PE) vivenciando as seguintes etapas:

Etapa 1 - Levantamento em grupo das concepções espontâneas dos estudantes através de conversação, questionamentos e elaboração de desenhos sobre os insetos que conheciam;

Etapa 2 - Coleta e análise das respostas e desenhos elaborados pelos estudantes relativos aos questionamentos e formulação de outras questões, geradoras de vários conflitos cognitivos, tais como: *O que são insetos? Os insetos são animais? Quais os insetos que vocês conhecem?*

Etapa 3 - Coleta e identificação dos insetos trazidos pelos estudantes bem como registro do *local, hora e condições* em que foram coletados, *nome* dado por eles aos mesmos e construção de uma tabela contendo os atributos para identificação.

Etapa 4 - Acompanhamento e registro conjunto com os estudantes do ciclo biológico da muriçoca (*Culex quinquefasciatus*).

Etapa 5 - Construção conjunta com os estudantes de uma *linha de tempo* e de um texto coletivo com base nas observações, registros e discussões das fases de desenvolvimento da muriçoca (*Culex quinquefasciatus*);

Etapa 6 - Análise e discussão dos resultados da experiência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira e segunda etapas, a partir dos desenhos feitos pelas crianças e das questões lançadas pela professora, ocorreu o seguinte diálogo:

Professora Por que você desenhou uma borboleta, Débora?

Débora Porque ela é um animal!

Diego Ela está errada Tia, a borboleta não é um animal, é um inseto.

Prof. Por que você acha que sua colega está errada?

Diego Ela está errada porque os insetos não são animais. Eles são pequenos e não têm ossos.

Danielle É isso mesmo Tia, e eles voam!

Professora Então vocês acham que só os insetos voam?

William Não Tia, os passarinhos não são insetos, são animais, e eles também voam.

Amanda Mas os insetos são diferentes, a gente quase não os vê porque são muito pequenos e causam muitas doenças. E os animais são grandes e amigos da gente.

Professora Então vocês acham que os animais são grandes e, pelo fato de serem pequenos, os insetos deixam de ser animais?

Comentário

À primeira vista houve surpresa por parte da professora-pesquisadora ao constatar a dificuldade dos estudantes em identificar inseto como animal e também os critérios por eles utilizados para justificar o raciocínio. Associavam insetos a doenças e a “bichos pequenos”, enquanto associavam animais a “bichos grandes”. Neste momento a turma se dividiu: um grupo achava que os insetos eram animais, mas mesmo assim apresentava-se indeciso pelos argumentos do outro grupo que defendia que os insetos não eram animais. A polêmica continuou até que outro estudante interpelou decididamente:

Rodolfo Então Tia, os insetos são ou não são animais?

A professora então encaminhou a discussão para a análise de “todas as coisas que nos cercam”, pedindo para identificarem semelhanças e diferenças entre elas, explorando as características e definindo as funções básicas realizadas pelos seres vivos que lhes dão as características vitais. Considerando estes tópicos foi fácil para os estudantes identificarem com clareza, quais dos seres representados no ambiente explorado se enquadravam nos grupos, ou dos seres vivos ou dos não-vivos. Após este agrupamento, passaram a comparar

os seres vivos entre si, percebendo com isso diferenças bem nítidas entre os animais e os vegetais. Dessa forma foi fácil identificar os insetos como animais. Foi então solicitado que pensassem um pouco sobre este assunto e perguntado se gostariam de conhecer melhor os insetos. Uma forma seria estudando-os e para isso foi perguntado:

Professora

Vocês trariam alguns insetos?

Todos numa só voz se dispuseram a trazê-los. Foi então solicitado que, ao coletarem os insetos, observassem *como* eles estavam, *onde* eles estavam, registrassem *em que hora* foi feita a coleta e qual o seu *nome*. Em nenhum momento foram citados exemplos dos “insetos” que os estudantes deveriam coletar, isto porque os critérios para identificação dos “insetos” a serem coletados seriam os dos próprios estudantes, que usariam suas concepções espontâneas para esta classificação.

A análise das respostas e desenhos feitos pelos estudantes pautou-se pela busca das características individuais (idiossincrasias) e coletivas (invariantes) de suas concepções. Durante a exploração dos fatos ocorridos no momento da coleta, foram feitos relatos sobre o local e condições (*habitat*) em que cada animal coletado se encontrava, como por exemplo se estavam dormindo, comendo, andando, entre outras, pois estes dados ajudariam a inferir sobre possíveis hábitos e atitudes de cada animal.

Quando iniciaram a observação de cada parte do corpo, contando patinhas, verificando as formas do corpo e seus movimentos, entre outras coisas, o entusiasmo foi geral. Foram feitas algumas perguntas para orientar as observações, como por exemplo:

Eles se movimentam?

Como ocorre este movimento?

Que parte do corpo é usada para este movimento?

Comentário

Durante esta observação os estudantes começaram a fazer associações com as partes do corpo humano e a procurar as referidas partes no corpo dos insetos. Com isso surgiram as descobertas de corpos diferentes que se moviam de formas diferentes e alguns questionamentos:

Já que a minhoca não tem pernas como o embuá, como ela se movimenta? Ou será que é a terra que movimenta a minhoca?

Após os relatos sobre as coletas realizadas, foi iniciado o processo de observação: cada estudante observou atentamente o seu animal, com o auxílio de lupas, passando a descrevê-lo. Em seguida, observaram também os espécimes dos seus colegas e estabeleceram diferenças e semelhanças entre os animais. Depois das observações livre e dirigida os estudantes foram orientados a desenharem tudo o que conseguiram observar nos animais estudados. Após estes registros agruparam os animais – segundo suas semelhanças e diferenças quanto ao número de patas, a presença ou ausência de asas e demais partes do corpo – para chegarem à conclusão de que, embora diferentes, todos pertenciam ao reino animal.

Na etapa três foi construída, conjuntamente, uma tabela para identificação dos insetos coletados. Na sua construção, além de terem sido consideradas todas as análises feitas pelos estudantes referentes às estruturas corpóreas dos animais trazidos, foram utilizados os critérios de classificação adotados por Lineu (taxonomia usada na classificação dos seres vivos aplicada nas ciências biológicas). A comparação de cada animal com os dados da tabela auxiliou os estudantes na identificação precisa dos insetos, dentre os animais por eles coletados. Excluíram, por exemplo, os aracnídeos e os miriápodes que estavam inicialmente incluídos no grupo dos insetos (vide tabela 1).

Tabela 1 - Registros de identificação dos artrópodes.

Animais coletados (insetos)

	patas	antenas	asas
abelha	6	2	4
barata	6	2	4
besouro	6	2	4
formiga	6	2	2
gafanhoto	6	2	4
libélula	6	2	4
mosca	6	2	2
muriçoca	6	2	2

Animais coletados (não insetos)

aranha	8 patas
embuá	muitas patas

Fonte: Autoria Própria

Na quarta etapa, foi bastante interessante observar o empenho e a participação dos estudantes durante a observação do ciclo biológico da muriçoca. O entusiasmo dos estudantes era contagiante, todos queriam ver bem de pertinho os ovos: *Puxa, como são pequenos! Nem parecem ovos, são pretos e diferentes, não é tia?* comentavam eles, espantados. Conversamos sobre a denominação de “jangada” recebida pelo ovo - na verdade, não se trata de um ovo, mas de vários ovos bem unidos - e sobre o fato de que cada uma delas iria originar aproximadamente 200 larvas. No segundo dia de observação, o espanto foi geral; eram muitas larvinhas, todas bem pequenas e ativas. Várias questões foram surgindo:

E agora tia, o que elas vão comer? Como vão respirar? Elas vão crescer muito?

Todas as questões foram detalhadamente explicadas e a atenção era geral. Eles não queriam perder o mínimo detalhe sobre algo que lhes interessava tanto. Inicialmente eles não acreditavam na possibilidade de aqueles “martelinhos” (larvas) virarem muriçocas, por isso cada fase atingida era uma festa. Inicialmente, discutiu-se sobre as possíveis alterações ocorridas, e eles sugeriram várias possibilidades: *estavam maiores, gordinhos, mais peludos, mais pretos, tinham aumentado em número*, entre outras. Durante a fase de larvas, as alterações não foram tão grandes e quase todas as sugestões foram acertadas; mas, quando os “martelinhos” se transformaram sucessivamente em pupas e em alados, o espanto foi geral. Todos queriam ver bem de perto como ficaram e diziam: *Puxa tia, como ficaram diferentes, vejam as roupinhas das pupas!* (referindo-se aos exoesqueletos). *Eles têm que trocar de roupa para crescer, não é tia?*

Destacamos duas atividades realizadas na quinta etapa: a construção coletiva de uma *linha de tempo* e a elaboração de um texto com base nas observações, registros e discussões das fases de desenvolvimento da muriçoca (*Culex quinquefasciatus*) (vide a seguir relatório elaborado por um dos estudantes).



1º dia - No laboratório vimos três jangadas que são os ovos das murchocas. De cada uma delas nascem 200 larvas bem pequenas;

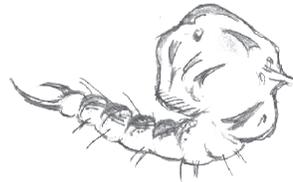
2º dia - Hoje as jangadas se abriram e saíram as larvas. Elas são bem miudinhas e dançam o tempo todo na bandeja d'água;



6º dia - As larvas já estão maiores, mas ainda precisamos de uma lupa para vê-las melhor; elas comem ração de gato picadinha;

7º dia - As larvas estão bem maiores e precisam trocar de roupa para crescerem. Elas comem muito, comem o tempo todo. Agora as larvas estão bem grandes, gordinhas, peludas e paradas, elas quase não se mexem para não perderem força porque vão virar pupas;

9º dia - Elas se enrolaram e viraram pupas. Quase não se mexem, ficam paradas e não comem. Vão ficar assim até virarem murchocas;



10º dia - Que legal! As pupas estão abrindo e as murchocas estão saindo. Elas estão com muita fome e Tia Gil colocou água açucarada no algodão para elas. Não vamos soltá-las para não aumentar o número de murchoca que existe.

CONCLUSÕES

O estudo nos permitiu tirar algumas conclusões. No que se refere à etapa de levantamento das concepções observamos que:

- Os estudantes partem das experiências do dia a dia com os animais por eles analisados e coletados;
- Os estudantes não trazem conceitos e sim ideias e concepções sobre os objetos com os quais se relacionam;

- Os critérios de identificação adotados pelos estudantes lhes são próprios, não condizentes com os critérios científicos adotados pela classificação biológica vigente nos manuais científicos. Exemplos: critérios antropomorfos; critério de nocividade e utilidade; critério de tamanho.

Quanto ao trabalho de formação do conceito de inseto notamos que houve uma atenção focalizada em aspectos relevantes que caracterizam os insetos (nº de patas, asas, tamanho e partes do corpo, presença ou ausência de antenas, e outros). Embora tenham percebido, não concluíram espontaneamente que o número de patas era uma das características centrais dos insetos (3 pares de patas articuladas). Houve a percepção conclusiva da característica central dos insetos apenas após as pistas apresentadas pela professora, não ocorrendo espontaneísmo epistemológico.

No que concerne ao desenvolvimento do ciclo biológico observamos que a exibição das fases *in vitro* de forma estática para a compreensão da metamorfose de tipo holometábolos (ovo, larvas, pupas e alados) mostrou-se insuficiente para a apreensão deste conhecimento científico. Os estudantes não se convenceram com os argumentos da professora, mas apenas após terem acompanhado e registrado todas as fases do ciclo biológico da muriçoca (*Culex quinquefasciatus*). Evidenciou-se a importância de enfatizar o acompanhamento do ciclo biológico do inseto em todas as suas fases de desenvolvimento pois é indispensável que o estudante identifique cada fase vivida como uma etapa da formação dos Culicídeos, pois não há, em cada uma delas, uma semelhança anatômica com a fase alada que é a comum para eles. Esta ausência de associação entre as fases é que pode gerar o entendimento fragmentado ou o não entendimento.

Quanto à conscientização do papel como agente ativo no combate à dengue houve o estabelecimento espontâneo do que poderia ser chamado de “dilema moral”: o que fazer com as muriçocas, após o experimento? As respostas dividiram-se entre alimentá-las, soltá-las ou matá-las. Com o resgate (visando à conscientização) feito pela professora retomou-se o problema da transmissão das doenças com perguntas do tipo: *Quem já teve dengue?* Após vários questionamentos e reflexões, a emoção da maioria foi vencida pela conscientização do perigo da transmissão da doença e culminou com a *decisão pelo extermínio*. Na escolha dos meios para o extermínio eles apontaram um inseticida. Foi feita uma análise dos aspectos maléficos deste produto químico para os seres vivos em geral e por isso foi escolhido o método de *retirada do alimento*.

Um conceito não é algo que possa ser definitivamente formado pelo ser humano em um período de tempo previamente estabelecido e de curta duração, como costuma ocorrer na escola. Assim, esta intervenção foi positiva

por ter iniciado as crianças na trajetória da formação do conceito de inseto, um conceito subordinado que possui algumas características próprias e ao mesmo tempo possui todas as características do conceito mais abrangente, que é o conceito subordinante animal. Em intervenções posteriores, o(a) professor(a) poderia alargar os horizontes dos estudantes e o conceito de inseto passaria a ser subordinante aos conceitos das ordens que compõem a classe dos insetos (coleópteros, himenópteros, lepidópteros e outros).

Algumas inferências sobressaem como evidências da mudança de atitude de alguns estudantes, a partir de questionamentos e de relatos. Houve, por exemplo, uma mãe bastante emocionada com a atitude do filho de 7 anos, que achou no quintal de casa parte de um coco com água de chuva e larvas de muriçocas, e identificou estas como transmissoras da filariose (*Culex quinquefasciatus*); além disso, a criança insistiu no sentido de que não fosse permitida a permanência, ali, das larvas, para que não fosse aumentada a população do inseto.

Um outro ponto que se destaca e que não foi vivenciado neste estudo é a atuação dos estudantes como agentes multiplicadores, na própria escola, ampliando assim a questão da cidadania uma vez que eles estariam orientando os estudantes das outras classes na adoção de medidas profiláticas, como a erradicação de criadouros.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Carlos Fernando Salgueirosa de. Uma educação especial para o controle biológico dos vetores da dengue. Anais do VI SICONBIOL, 24-28 de maio, Rio de Janeiro, 154-160, 1998.

AZEVEDO, Maria Cristina. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Thomson, 2004. p. 19-33.

BLACK, Paul; LUCAS, Arthur (Eds.) *Children's informal ideas in science*. London: Routledge, 1993.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações. 10 ed. São Paulo: Cortez, 2011 (Questões da nossa época, v. 28).

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativa. In: _____. (Org.). *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20.

- DELIZOICOV, Demétrio. Problemas e problematizações. In: PIETROCOLA, Maurício. (Org.). **Ensino de física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. 2. ed. rev. Florianópolis: UFSC, 2005. p. 125-150.
- DRIVER, Rosalind et al. *Making Sense of Secondary Science: Research into children's ideas*. London: Routledge, 1994.
- DRIVER, Rosalind; GUESNE, Edith; TIBERGHIE, Andrée. *Children's Ideas in Science*. Milton Keynes: Open Univ. Press, 1985.
- ELLIOTT, John. *Action Research for Educational Change*. Milton Keynes: Open University, 1992.
- FAVARIN, Flávia Negriti. *A formação continuada de professor universitário*, 2010. Disponível em: <<http://www.unimep.br/phpg/mostracademica/anais/4mostra/pdfs/23.pdf>> Acesso em: 5 Jan. 2020.
- FRANCISCO JR., W. E.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R. Experimentação problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aula de ciências. *Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 30, p. 34-41, nov. 2008.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. 18 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2018.
- GENÉ, A. Mudança Conceitual e Metodológica no Ensino Aprendizagem da Evolução dos Seres Vivos. *Enseñanza de las Ciencias*, 9 (1) 22-27, 1991.
- GIL-PERÉZ, Daniel. et al. Questionando a didática de resolução de problemas: elaboração de um modelo alternativo. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 9, n. 1, p. 7-19, 1992.
- GIROUX, Henry. *Teachers as Intellectuals: Toward a Critical Pedagogy of Learning*. Critical Studies in Education Series. London: Bergin and Garvey, 1988.
- JÓFILI, Zélia. Refletindo a formação docente: um estudo sobre a pesquisa-intervenção-crítico-colaborativa. IV EDUCOM - Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade. Universidade Federal de Sergipe (UFS), 2010. ISSN 1982-3657.
- KINCHELOE, Joe. *Teachers as researchers: qualitative inquiry as a path to empowerment*. London: The Falmer Press, 1993.
- LEACH, John et al. Children's ideas about ecology 1: theoretical background, design and methodology. *Int. J. Sci. Educ.*, vol. 17 (6):721-732, 1995.
- MACIEL, A.; ROCHA, A.; MARZOCHI, K.; MEDEIROS, Z.; CARVALHO, A.; REGIS, L.; SOUZA, W.; LAPA, T. E FURTADO, A. Epidemiological Study of Bancroftian Filariasis in Recife, Northeastern Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, vol. 91(4): 449-455, jul-aug., 1996.
- MISHRA, Punya; KOEHLER, Matthew. Technological pedagogical content knowledge: a new framework for teacher knowledge. *Teacher College Record*, 108 (6), 2006, p. 1017-1054.
- MORIN, Edgar. *Educação e Complexidade: os setes saberes e outros ensaios*. In: ALMEIDA, Maria da Conceição; CARVALHO, Edgard de Assis (org). 4. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

MONTENEGRO, Demetrius; LACERDA, Helena. Ramos.; LIRA, Tereza. Maciel. et al. Aspectos clínicos e epidemiológicos da epidemia de dengue no Recife, PE, em 2002 Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. vol.39 n.1 Uberaba. Jan./Fev. 2006

MORTIMER, Eduardo Fleury. Linguagem e Formação de Conceitos no Ensino de Ciência. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000. 383p.

REGIS, L.; FURTADO, A.; OLIVEIRA, C.; BEZERRA, C.; SILVA, L.; ARAÚJO, J.; MACIEL, A.; SILVA-FILHA, M. H. E SILVA, S. Controle integrado do vetor da filariose com participação comunitária, em uma área urbana do Recife, Brasil. Cad. Saúde Pública. Rio de Janeiro, 12 (4):473-482, out-dez, 1996.

SCOTT, Philip; ASOKO, Hilary & DRIVER, Rosalind. Teaching for conceptual change: A review of strategies. In R. Duit, F. Goldberg and H. Niedderer (Eds.). Research in Physics Learning: Theoretical Issues and Empirical Studies. Kiel: IPN, 1991.

SOLINO, Ana. Paula. e GEHLEN, Simoni. O papel da problematização freireana em aulas de ciências/física: articulações entre a abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação. Ciências da Educação, Bauru, v. 21, n. 4, p. 911-930, 2015.

SHULMAN, Lee. Those who understand: knowledge growth in teaching. Educational Researcher, 15(2), 4- 14, 1986.

VILLANI, Alberto. O papel do formador no processo reflexivo de professores de ciências. Investigações em Ensino de Ciências. Vol.15 (2), p. 385-402, 2010.

CAPÍTULO 10

MEIO AMBIENTE NO ENTORNO DA ESCOLA DO CAMPO: PERSPECTIVAS INFANTIS¹

*Keylla Rejane Almeida Melo²
Iara Vieira Guimarães³*

O presente artigo tem como objetivo socializar parte da pesquisa “Protagonismo infantil em escola do campo: caminhos para (re)organização das práticas pedagógicas e do espaço/tempo escolares”, construída durante o Doutorado em Educação, do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia.

A pesquisa teve como objetivo geral compreender a (re)organização dos espaços/tempos educativos de escolas do campo a partir dos sentidos produzidos pelas crianças camponesas sobre o campo e a escola do campo. Para tanto, recorreremos à Sociologia da Infância (SARMENTO, 2003, 2005, 2015; QVORTRUP, 2010a, 2010b, 2014) como referencial teórico-metodológico para empreender uma investigação com crianças, utilizando algumas perspectiva da chamada Pesquisa Narrativa (CLANDININ; CONNELLY, 2015; PASSEGGI; NASCIMENTO; OLIVEIRA, 2016), como meio para a produção dos dados necessários para a investigação científica.

Essas narrativas foram tecidas em grupos focais (GATTI, 2005; BARBOUR, 2009), realizados com 20 crianças de 8 a 10 anos de idade, que estudam em duas escolas do campo, localizadas em comunidades rurais do Estado do Piauí. Utilizamos fotografias e desenhos produzidos pelas próprias crianças como dispositivos para o desencadeamento das conversas nos grupos focais.

¹ "O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001”.

² Graduada em Pedagogia com Mestrado em Educação (2014), pela Universidade Federal do Piauí - UFPI e Doutorado em Educação (2019), pela Universidade Federal de Uberlândia - UFU. É professora da Universidade Federal do Piauí – UFPI, no Centro de Ciências da Educação, vinculada ao Curso de Licenciatura em Educação do Campo. E-mail: keyllamelo@ufpi.edu.br

³ Graduada em Geografia com Mestrado em Geografia Humana (1998) e doutorado em Educação (2006), pela Universidade de São Paulo. Realizou estágio de pós-doutorado na Universidade Federal Fluminense (2015). É professora da Universidade Federal de Uberlândia – UFU, na Faculdade de Educação e no PPGED – Mestrado e Doutorado em Educação. E-mail: iaravg@ufu.br

Dentre os diversos sentidos produzidos pelas crianças sobre o campo, um aspecto que prevaleceu em suas narrativas foi a questão ambiental. É deste assunto que nos ocuparemos neste texto, analisando como os apontamentos trazidos por elas podem contribuir para a organização do trabalho pedagógico na escola.

METODOLOGIA

Fundamentados numa concepção de criança como ator social, empreendemos um processo investigativo, em que as mesmas foram consideradas como produtoras de narrativas e interlocutoras na produção dos dados. Respaldados por pressupostos teórico-metodológicos da Sociologia da Infância, construímos uma trajetória metodológica participativa, dialógica, que levou em conta aspectos universais da infância, como a fantasia, a criatividade, a interatividade, a ludicidade (SARMENTO, 2003). Assim sendo, optamos pelo trabalho com narrativas infantis, fundamentado em certos aspectos na Pesquisa Narrativa, a partir dos trabalhos de Clandinin e Connelly (2015), Suárez (2017), Ricoeur (1994); Passeggi; Nascimento e Oliveira (2016), dentre outros.

Para a tessitura das narrativas, utilizamos o grupo focal como procedimento principal de produção dos dados, escolhido pela sua natureza interativa, conforme estudos de Gatti (2005) e de Barbour (2009). Esta técnica possibilita não apenas ao adulto ouvir e registrar o que as crianças têm a dizer, mas, igualmente importante, oportuniza às crianças ouvirem-se mutuamente (MARTINS FILHO; PRADO, 2011), aspecto fundamental nas pesquisas desenvolvidas com elas. Fotografias e desenhos produzidos pelas próprias crianças interlocutoras da pesquisa foram utilizados como dispositivos para o desencadeamento das conversas nos grupos focais.

Como campos empíricos da pesquisa, selecionamos duas comunidades rurais de dois municípios do centro-norte piauiense: Santo Antonio do Campo Verde, localizado no município de Sigefredo Pacheco e Comunidade Cedro, localizada no município de Batalha, sendo que os *locus* específicos da pesquisa foram as duas escolas situadas em tais comunidades: Unidade Escolar Santo Antonio do Campo Verde e a Unidade Escolar Dom Severino, respectivamente. Em cada escola foi formado um grupo focal com 10 crianças, na faixa etária de 8 a 10 anos de idade, selecionadas a partir da adesão voluntária destas. A escolha de tal faixa etária deveu-se ao fato de considerar que, neste período do seu desenvolvimento, as crianças já conseguem expressar com sagacidade suas experiências. Importante frisar que tanto as crianças quanto as famílias foram informadas sobre detalhes da pesquisa, inclusive de seus anonimatos. Para

tanto, cada pai/mãe ou responsável assinou um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, e cada criança interlocutora assinou um Termo de Assentimento.

PERSPECTIVAS INFANTIS SOBRE O MEIO AMBIENTE

Nas interações com as crianças nos grupos focais, cuja temática em discussão era o campo, território de vida desses sujeitos, diversas questões foram evidenciadas, como a vinculação da vida a atividades com a terra; a solidez das relações parentais e de vizinhança, ganhando destaque espaços de encontro e de lazer existentes nas comunidades; o culto ao sagrado; a ausência de serviços, equipamentos e aparatos estatais que possibilitem o usufruto de direitos fundamentais. Porém, o meio ambiente apareceu permeando todas essas questões. Dessa forma, esta seção apresenta os achados mais relevantes do trabalho investigativo com as crianças, no que concerne às interlocuções sobre o meio ambiente. Dividimos as análises em três partes, mas estas se emaranham, tendo em vista que nosso foco está voltado à compreensão de uma realidade específica: o campo.

É importante destacar que compreendemos que meio ambiente é um conceito que não se limita à noção “de natureza, ainda menos a fauna e a flora somente. Este termo designa as relações de interdependência que existem entre o homem, as sociedades e os componentes físicos, químicos, bióticos do meio e integra também seus aspectos econômicos, sociais e culturais” (EYRET, 1999). Assim, meio ambiente não diz respeito apenas às questões da natureza, mas também da cultura, das relações sociais e econômicas. Meio ambiente é, por conseguinte, o meio de vida do homem. Vale recuperar a posição de Santos (2006, p. 6):

Não existe meio ambiente diferente de meio, o entorno das sociedades como um dado essencial da vida humana. O que hoje se chamam agravos ao meio ambiente, na realidade, não são outra coisa senão agravos ao meio de vida do homem, isto é, ao meio visto em sua integralidade. [...] O meio ambiente, que - como já dissemos e vale insistir- nada mais é que o meio de vida do homem, constituído, na sociedade contemporânea, como um meio técnico-científico-informacional.

Desse modo, meio ambiente não tem a ver apenas com a natureza, mas com o homem e com o espaço construído pelo homem. Portanto, meio ambiente está relacionado à interdependência entre os fatores antrópicos e a natureza, é o meio de vida do homem e das outras espécies e todas as suas interdependências. A partir dos anos 1960, o debate acerca do meio ambiente passa a estar relacionado ao desenvolvimento das sociedades, passa

a ser também político e social. Questiona-se a ideia de separação homem/natureza e da concepção de natureza como recurso natural para servir aos seres humanos. A crise ambiental vivida na contemporaneidade confere desafios importantes para o modo de produção do espaço, da vida e do futuro da humanidade. Implica também em repensar o papel da natureza na vida humana e as interações recíprocas entre as sociedades e natureza, e o próprio ser humano como natureza.

PROBLEMÁTICAS AMBIENTAIS QUE ASSOLAM O CAMPO

Embora exaltando positivamente características do contexto rural e demonstrando identificação com os modos de vida que nele se desenvolvem, as crianças apontam diversas contradições existentes, reconhecendo problemas que afetam diretamente o bem-estar da população camponesa, como a observação de Tadeu (8 anos), da Comunidade Cedro, ao pensar em formas de qualificar a vida no campo: “*Deveria ter mais plantações. Plantem mais árvores, não apenas para comer e deixar mais bonito, mas também para ajudar a natureza...*”. Assim como Tadeu ressalta a necessidade de reflorestamento, também as crianças do Assentamento Santo Antonio do Campo Verde enfatizam diversos problemas ambientais existentes na comunidade, como podemos constatar na interação a seguir:

Janine (8): Só é ruim morar aqui por causa do lixo.

Ravi(9): Do desmatamento das matas, das florestas. Também tem a poluição da natureza.

Kelly (8): O gado faz cocô no meio da rua.

Sônia (8): A poluição. Você percebeu que no caminho para cá é cheio de lixo?

Mediadora: Percebi.

Sônia (8): O pior é que a gente faz projeto para limpar o lixo, coloca placa, mas quebram.

Milane (8): É, tudo arrancam.

Mediadora: Será que o problema do lixo é um problema apenas da zona rural?

Crianças: Não.

Milane (8): A zona rural tem vários problemas e várias coisas boas também.

Ravi (9): Tem venda de animais silvestres.

Raíssa (9): Fogo.

Kelly (8): Matam animais também. Animais silvestres têm que ficar é na natureza.

Mediadora: Que tipo de animais silvestres tem aqui e que as pessoas trazem para casa?

Ravi (9): Bem-te-vi, periquito...

Crianças: Arara, curica, papagaio...

[Muita confusão! Todos querendo falar ao mesmo tempo, contando histórias sobre pessoas que criam animais silvestres].

Dentre os problemas que preocupam as crianças, a venda e domesticação de animais silvestres foi bastante enfatizado, mas o lixo ganhou maior destaque. As crianças reconhecem que também a população gera o problema crônico do lixo na zona rural, pois como se queixam Sônia (8) e Milane (8), os projetos de mobilização comunitária para amenização do problema não ganharam a adesão de todos, inclusive alguns inviabilizam as propostas, quebrando as placas de sensibilização ambiental. Além de denunciarem as problemáticas ambientais, as crianças apontam soluções para os problemas que podem ser acolhidas pela própria comunidade, como destacado no recorte abaixo, parte das conversas sobre as fotografias do lixão da comunidade, feitas por elas:

[Mais animação em relação às fotos do lixão]

Jeane (9): Lá tinha tanto mosquito, tanto mosquito, e estavam me rodeando.

Mediadora: Muito lixo, né?

Raíssa (9): Muito lixo e muito fedorento.

Daniel (8): E lá perto de casa tem outro lixão que tem mais, o Lixão do Tuíca.

Milane (8): As pessoas podiam pegar coisas do lixo, como papelão, garrafas, para poder fazer coisas, como brinquedos.

Mediadora: Pessoal, vamos ouvir. A Milane disse algo muito importante.

Milane (8): Eu disse que podiam pegar coisas do lixo, como papelão, garrafas, para reciclar.

Mediadora: Tem umas empresas que reciclam e a gente pode também confeccionar muitas coisas.

Milane (8): O lixo também cria muitos mosquitos.

Ravi (9) [dirigindo-se à Milane]: Dona Certinha...

Sônia (8): Na televisão passa, que tem aqueles baldes de lixo das cores, aí a gente coloca garrafas em um, papel em outro, vidro em outro, comidas em outro.

Mediadora: Matéria orgânica, né? Tá certo esse espaço na comunidade?

Crianças: Não.

Mediadora: E como é que faz com o lixo, então?

Algumas crianças: Recicla.

Milane (8): Fazer brinquedos...

Daniel (8): Tem é que comprar um carro do lixo!

Mediadora: Além da reciclagem, que outra coisa podíamos fazer com o lixo?

Milane (8): Poderia guardar para fazer brinquedos, jarros para as plantas.

Kelly (8): Tia, a minha mãe pega os pneus, aí enche de estrume e bota um pé de planta. Quando ela tem tinta, ela pinta os pneus. Fica bonito.

Sônia (8): A gente podia pegar o lixo e começar a guardar nos lugares certos, colocar em sacolas adequadas.

Ravi (9): Eu tenho uma ideia para o lixo...

Jeane (9): Um monte de lata ali, dava para colocar estrume e plantar algumas plantas.

Sônia (8): Essas enferrujadas dão para a gente pintar e fazer jarros.

Ravi (9): Se a gente não quiser reciclar e nem jogar fora, cava uma cova e enterra o lixo.

Mediadora: Agora só tem que ser no mesmo lugar, senão vamos encher o subsolo de lixo.

Sônia (8): A água vai ficar contaminada.

Ravi (9): É. Também é errado. Vai poluir o subsolo.

Jeane (9): As plantas vão morrer. Por causa da poluição.

Ravi (9): E os seres humanos vão morrer de fome.

Algumas crianças: E de sede.

Notadamente, se não há uma coleta sistemática do lixo com destinação correta feita pelo poder público, a tendência é agravar a problemática. Por isso, Daniel (8) refere-se à ação governamental insuficiente no recolhimento e tratamento do lixo: “- *Tem é que comprar um carro do lixo!*”. Várias possibilidades são elencadas pelas crianças, mas elas percebem que as soluções podem não resolver totalmente o problema, por isso sempre voltam a destacar o que pode acontecer no futuro, como: “- *A água vai ficar contaminada*”; “- *As plantas vão morrer. Por causa da poluição*”; “- *E os seres humanos vão morrer de fome*”. Percebe-se, ao longo dos tempos, a manutenção de uma lógica de não valorizar os serviços básicos nas áreas rurais, como a coleta do lixo. No Assentamento, pelo menos, quinzenalmente, a Prefeitura disponibiliza um caminhão para o recolhimento. Embora não suficiente, essa ação governamental revela “um processo lento, mas significativo, de ressignificação do rural, que pouco a pouco começou a deixar de ser visto como residual e trouxe para a pauta política demandas de melhoria das condições de quem lá permanecia”, conforme chamam a atenção Medeiros, Quintans e Zimmermann (2014, p. 119).

Importante ressaltar que esse tipo de ação, embora ainda pontual, resulta das mobilizações dos trabalhadores do campo, ganhando “centralidade o debate sobre as condições de vida da população rural” (MEDEIROS; QUINTANS; ZIMMERMANN, 2014, p. 123). Portanto, a organização coletiva das populações rurais é fundamental para o alcance de políticas públicas que se coadunem com seus modos de vida. A escola, na perspectiva da Educação do Campo, tem um papel crucial na mobilização das comunidades tanto para a resolução de problemáticas que podem ser resolvidas em âmbito local quanto para a reivindicação junto ao poder público da garantia dos direitos que lhes são legalmente assegurados. Abaixo-assinados, requerimentos, manifestações, são algumas formas de organização política que a escola pode ajudar a construir.

Da mesma forma que as crianças do Assentamento, as da comunidade Cedro também destacaram problemas ambientais, conforme o excerto apresentado a seguir, sobretudo relacionados a uma das Barragens existente na comunidade, muito próxima à escola, localizada na principal via de acesso ao Cedro (Figura 1).

Figura 1 - Barragem I da Comunidade Cedro



Fonte: Crianças sujeitos da pesquisa (2018)

Mediadora: Por que escolheram esse espaço para fotografar?
Tadeu (8): Porque não gostamos dele.
Murilo (9): Tem muito garrancho dentro dela, nas beiradas tem muito mato, e o barranco é muito perigoso.
Tadeu (8): Tem também muita poluição.
Valmir (8): A água é muito suja, não presta para tomar banho...
Fabiane (10): Não presta mesmo não.
Fabília (10): É muito enlameada.
Vívian (8): Tem até jacaré.
[Desentendimentos em relação a ter ou não jacaré. Algumas diziam que sim, e outras diziam que não. Mas Marília finaliza a discussão...]
Marília (10): O pai da Fabiane que falou que tem [ele é o coordenador da escola].
Mediadora: Mais alguém quer falar dessa barragem? Se tirar o mato das margens, a ribanceira vai ficar mais perigosa, não?
Murilo (9): Sim.
Mediadora: E a gente tira essa barragem da comunidade?
Crianças: Não.
Fabiane (10): Só tem que melhorar.
Mediadora: Fazer o quê?
Fabiane (10): Plantar muitas árvores ao redor.
Tadeu (8): Coloca umas barricadas para os carros não caírem dentro.
Murilo (9): Passar o trator de novo para colocar peixes. Melhorar a estrada, porque é muito fechada e dá muito medo de passar...
Mediadora: A parede?
Murilo (9): É. Ela é muito estreita para dois carros passarem.
Fabília (10): Quando vem dois carros, não dá para um passar.

As crianças reconhecem a importância da barragem para a comunidade, no entanto apontam as problemáticas que existem em torno dela e dão sugestões para seu melhor aproveitamento. Mesmo sem citarem o poder público, a expectativa é de que a manutenção correta da obra seja feita, bem como adequações na estrutura, como destaca Murilo (9): “- *Passar o trator de novo, colocar peixes. Melhorar a estrada, porque é muito fechada e dá muito medo de passar...*”. A placa mostrada na fotografia acima é uma das muitas que foram fincadas às margens da barragem quando da implementação de um projeto de intervenção comunitária protagonizado por um estudante do Curso de Licenciatura em Educação do Campo da UFPI⁴ em conjunto com

⁴ Projeto elaborado pelo estudante Raimundo Nonato de Sousa Silva, também relator/voluntário desta pesquisa nos grupos focais.

a U. E. Dom Severino. Apesar do engajamento de toda a comunidade na execução do projeto, infelizmente há ações que dependem do poder público. Como afirma Wanderley (2004, p. 94): “A população rural ainda é a principal vítima da pobreza, do isolamento e da submissão política”, isto é, mesmo com potencialidades a serem soerguidas por ações governamentais, suas demandas não estão na frente na fila das prioridades.

Mesmo apontando as contrariedades da vida no campo, as narrativas apontam para o fato de que as crianças reconhecem o campo como um lugar bom para se viver. As crianças reivindicam a redefinição do papel importante do rural, mencionando-o de maneira mais afirmativa, o que nos faz ratificar a visão que a Sociologia da Infância tem delas. Nas palavras de Sarmiento (2015, p. 32), “como seres humanos densos e plenos, que não estão em fase de integração e inclusão, [...] [mas] plenamente integrados à sociedade. Eles são capazes de refletir e expressar as contradições sociais pelo seu modo de ver o mundo”.

Finalizamos a análise deste eixo temático mostrando o desejo expresso por Ravi (9): “- *O Santo Antonio do Campo Verde que eu quero é sem poluição, com plantas, com natureza e água, sem desmatamento e sem queimar o lixo*”. Ao que Jeane (9) complementa: “- *Sem intoxicação*”. Podemos ver nessa e em muitas outras falas das crianças, a reafirmada preocupação com a preservação do meio ambiente, sendo este um tema significativo para elas e de grande relevância social. Por isso, as escolas não podem se abster de promover uma ampla discussão com a comunidade a respeito das problemáticas ambientais que se agravam no campo. Projetos didáticos planejados, executados e avaliados com a parceria das crianças, inclusive tendo-as como propositoras, é uma boa estratégia de trabalho interdisciplinar, capaz de relacionar teoria e prática, e os saberes escolares com os saberes tradicionais dos povos do campo.

CRIANÇA E NATUREZA: RECURSOS NATURAIS COMO POTENCIALIZADORES DO BRINCAR

Em seus posicionamentos durante os grupos focais, as crianças demonstraram uma sensibilidade ambiental bastante aguçada, apontando problemáticas sérias em relação à preservação da natureza e apresentando sugestões de como resolvê-las ou, pelo menos, amenizá-las. Nas duas escolas participantes da pesquisa, as crianças já se envolveram em projetos de educação ambiental, inclusive em ações de extensão em agroecologia, o que pode tê-las despertado ainda mais para o interesse em discutir a questão. Inclusive, no meio do lixo, espaço comunitário repugnante para elas, Ravi (9) captura a

imagem de uma planta (Figura 2), sobre a qual fala com muita emoção, como pode ser verificado no diálogo a seguir.

Figura 2 - Planta em meio ao lixo (Assentamento Santo Antonio do Campo Verde)



Fonte: Ravi – 9 anos (2018)

Ravi (9): Só o que eu gostei do lixo foi uma planta que tem aí.

Mediadora: Do pé de abóbora?

Ravi (9): Não. Olha, essa planta bem aí. Eu gostei dessa planta. [Muito eufórico]

Mediadora: Então, dentro do lixo tem uma coisa que você gostou? Essa planta, por quê?

Raíssa (9): Porque é muito bonita.

Ravi (9): Porque ela demonstra um ciclo muito grande com a natureza.

[Ravi sempre demonstra uma sensibilidade grande em relação à natureza]

Apesar da ação depredatória do homem, a natureza resiste. Ravi (9) diz que “a planta demonstra um ciclo muito grande com a natureza” e nós acrescentamos que ela representa a resistência da natureza. Mesmo em

um terreno degradado pela força do lixo que o consome, ela finca raízes e se multiplica, assim como outras vegetações que circundam o lixão da comunidade. É com esse olhar sensível, afetuoso, detalhista, curioso, que as crianças enxergam o mundo, dando a ele novo sentido e significado, e ampliando suas experiências. Esse é um aspecto fundamental da alteridade da infância, tão enfatizada pela Sociologia da Infância. Como afirma Sarmento (2003, p. 12), as crianças “veiculam formas especificamente infantis de inteligibilidade, representação e simbolização do mundo”.

As fontes de água existentes nas comunidades foram cenários capturados pelas lentes da câmera, por detrás das quais havia crianças que objetivavam apresentar seu local de vida. A escolha desses espaços para os registros fotográficos já denota uma relação íntima das crianças com essas fontes locais, inclusive que lhes trazem muitas lembranças boas de brincadeiras e diversão. No Assentamento Santo Antonio do Campo Verde, Ravi (9) sempre falava de se jogar no açude (Figura 3), palco de muitas histórias por ele contadas: “- *Qualquer hora eu posso ir ao açude e me jogar lá*”. E na comunidade Cedro, foram narrados passeios de bicicleta em volta da barragem (Figura 5): “- *Geralmente, eu dou uma volta passando pela barragem, voltando, dando uma volta pelas estradas...*” (Tadeu, 8 anos) e banhos no Olho D’Água (Figura 6): “- *As pedras também são boas para a gente pular lá de cima*” (Murilo - 9 anos).

Figura 3 (a, b) - Açude do Assentamento Santo Antonio do Campo Verde



Fonte: Crianças sujeitos da pesquisa (2018)

Na conversa abaixo, as crianças do Assentamento Santo Antonio do Campo Verde narram histórias vividas no açude (Figura 3), em situações de interação com outros, mas também não perdem a oportunidade de apontar potencialidades e contradições, de tecer críticas e preocupação quanto à forma como a população cuida de um espaço tão importante para a vida comunitária.

[Muitas crianças dizendo que tirou foto do açude]

Mediadora: Vamos falar sobre esse espaço da comunidade que muitos fotografaram?

Ravi (9): Eu faço é me jogar lá dentro do açude.

Erlon (8): Eu vou lá no fundo.

Daniel (8): Tem bicho que morre aí dentro.

Milane (8): Eu acho errado porque o povo joga lixo e depois outros vão e tomam banho lá dentro.

Sônia (8): Tia, eu gosto, mas ao mesmo tempo eu não gosto.

Milane (8): Eu também.

Mediadora: Por quê?

Sônia (8): Eu gosto porque fica bonita a comunidade, né? Mas eu não gosto porque o que a gente percebe é que tem merda, bicho morto.

[Muitos comentários sobre as fotos. Desentendimentos quanto a quem fez a foto, todas falando ao mesmo tempo]

Milane (8): O bom do açude, tia, é o peixe. Uma parte que eu gosto é a pesca dos peixinhos. Tem umas pessoas que gostam de comer...

Jeane (9): Ei, Myrela, sempre tem uma coisa negativa. Os peixes comem coisas mortas...

Ravi (9): Tia, eu quase morri afogado lá dentro do açude. A água já estava batendo bem aqui no meu pescoço aí um homem me levantou e disse: - Umbora, eu vou te ensinar a nadar. Na hora que ele me jogou dentro da água, eu disse: "- Vou me afogar, vou me afogar...". Aí na hora que ele me jogou dentro da água, eu botei meus pés no chão.

Mediadora: Tem que ter cuidado com esses banhos no açude. É perigoso para quem não sabe nadar.

Sônia (8): Meu pai jogou minha mãe dentro do açude. Do jeito que ele jogou, ela parou no fundo. Aí ela tacou o cotovelo numa pedra e rasgou, aí meu pai puxou ela pra fora e depois ela começou a bater no meu pai.

[Muitos risos]

Milane (8): Sônia, os meninos estão rindo porque você disse que teu pai jogou ela assim ó... [fazendo um gesto].

Sônia (8): Não, ele jogou ela estava sentada desse jeito [fazendo o gesto de como estava a mãe], aí ele jogou e ela ficou sentada do mesmo jeito.

Raíssa (9): Só eu e meu irmão não sabemos nadar lá em casa. Meu pai e minha mãe sabem.

Mediadora: Seria bom tirar o açude da comunidade?

Crianças: Não.

Milane (8): Os bichos bebem.

Sônia (8): Tem os peixes.

Erlon (8): É, vai ficar sem peixe.

Kelly (8): Tem gente que lava roupa.

Elena (8): Se jogar lixo os peixes vão morrer. Eu já vi isso na televisão.

Ao contarem suas histórias, as crianças partilham significados da cultura local, sendo a relação com a água algo que constitui a vida no campo: os banhos no açude como forma de lazer da comunidade, compartilhados por adultos e crianças; a pesca e a preocupação em preservar os peixes; a lavagem de roupa no próprio açude; água para saciar a sede dos animais. Em seus estudos sobre a infância do campo, Silva, Felipe e Ramos (2012) também constataram essa integração das crianças às práticas cotidianas da comunidade, na relação que estabelecem com a terra, a água, a criação de animais e o plantio de alimentos, assumindo, muitas vezes, a condição de partícipes.

Esta integração traz elementos importantes para se (re)pensar as práticas pedagógicas da escola. A facilidade de mobilidade dentro da comunidade é um aspecto que permite a realização de atividades autônomas das crianças, como investigações orientadas. A vivência de experiências nos diversos espaços da comunidade é um indício de que as crianças possuem conhecimentos populares que devem se configurar como pontos de partida para os professores trabalharem os conteúdos escolares, problematizando-os a partir da realidade das crianças.

Importante destacar que, além dessa integração ao seu local de vida, as crianças do campo também estão conectadas ao mundo global, conforme esclarece Elena (8): “– *Se jogar lixo os peixes vão morrer. Eu já vi isso na televisão*”. Como destacam Silva, Felipe e Ramos (2012, p. 418): “Assim, falar de infância do campo, das crianças concretas que o habitam, é inexoravelmente falar de sujeitos do mundo, integrados a lugares, e sujeitos que a globalização unificou, partilhando de seus dramas e tragédias, realidades e fantasias”. Por isso, o local deve ser apenas o ponto de partida utilizado pela escola para a compreensão mais ampla da realidade global.

Por meio da televisão, do celular, ou mesmo através de histórias contadas por outras pessoas, a vida das crianças do campo extrapola os limites do lugar de vivência. As crianças interlocutoras deste estudo falam de outros espaços geográficos e culturais, mas sempre destacam as potencialidades do campo como lugar de vida humana em relação com outras espécies e aspectos da natureza, como mostra o trecho a seguir.

Mediadora: Vamos voltar ao assunto? Por que será que é legal morar na zona rural?

Ravi (9): Porque tem paisagem.

Sônia (8): Tem muitos amigos.

Kelly (8): Tem muitos animais.

Ravi (9): Eu ia dizer que na zona rural dá para se perceber a comunhão entre o homem e a natureza.

Janine (8): É, a natureza...[suspirando]

Essa comunhão entre o homem e a natureza destacada por Ravi (9) é realmente um dos aspectos que caracteriza o campo brasileiro, tanto que os movimentos de trabalhadores camponeses, articulados em luta, têm reivindicado políticas públicas de incentivo à agricultura familiar, de bases agroecológicas, contrapondo-se, veementemente, ao agronegócio, que exaure os recursos naturais, impregnando o meio ambiente de substâncias químicas, explorando à exaustão o trabalho humano e a natureza (BRANDÃO, 2007). Por isso a preocupação com a segurança hídrica, alimentar, compartilhada pelas crianças em suas colocações, mesmo que de forma simples, mas carregada de criticidade, dentro das condições etárias que possuem. Nesse sentido, Brandão (2007, p. 42) aponta a necessidade de “áreas crescentes de produção agropastoril e mesmo madeireira regidas por princípios de sustentabilidade e solidariedade”.

Nesse sentido, a Educação do Campo propõe à escola destacar a separação entre agricultura familiar e agronegócio, fortalecendo nas crianças a identidade de sujeitos camponeses e a negação de práticas de cultivo que agridem o próprio ser humano, um ser da natureza. É importante que tal relação seja problematizada, inclusive, com as famílias, através de projetos que vinculem escola e comunidade, saberes da cultura camponesa e conhecimentos escolares, trabalho e educação, de modo que o ensino oferecido sirva de estratégia para o desenvolvimento responsável no/do campo.

É possível, portanto, reconhecer que as crianças vão à direção de compreender que “o ser camponês está imbrincado à natureza numa relação cotidiana [...]” (TARDIN, 2012, p. 180). Embora saibam que o acesso a materiais da natureza é importante para assegurar a satisfação das necessidades vitais e a reprodução social de suas famílias, elas deixam claro que é preciso preservá-los. Alguns desenhos das crianças mostram essa relação que deve existir entre a sociedade e a natureza na configuração de um modo de vida no campo idealizado (Figura 4).

Figura 4 (a, b) - Desenhos demonstrando a harmonia entre o social e a natureza



Artista: Ravi (9) – Assentamento (2018)

Artista: Tadeu (8) – Comunidade Cedro (2018)

A barragem, por exemplo, é uma construção humana estruturada a partir de recursos naturais e com enorme impacto ambiental. Nela, materializa-se a configuração de uma paisagem que é, ao mesmo tempo, natural e construída, e, na fala das crianças, deixa a comunidade mais bonita, além de oferecer diversas vantagens para a vida em comunidade, como o banho, a diversão, o alimento (peixe), conforme as falas do excerto abaixo.

Figura 5 (a, b) - Barragem II da Comunidade Cedro



Fonte: Crianças sujeitos da pesquisa (2018)

Mediadora: Muita gente também tirou foto dessa barragem, né?

Murilo (9): Essa aí eu gosto dela porque a água é mais limpa e dá para banhar.

Mediadora: E vocês banham nessa barragem?

Fabiane (10): Não, só pesca.

Mediadora: Tem muito peixe aí?

Tadeu (8): Só um pouquinho.
Vívian (8): Eu só não gosto dela porque não pode tomar banho nela.
Fabiane (10): Essa é mais bonita e tem a água mais limpa.
Tadeu (8): É mais cheia.
Fabiane (10): Enfeita o ambiente também.
André (8): Tem mais árvores ao redor.
Mediadora: E por que essa é mais limpa e a outra mais suja?
Fabiane (10): Porque as pessoas cuidam mais dessa aí do que da outra.
Mediadora: Tem alguém da comunidade que cuida?
Valmir (8): Não sabemos.
Fabiane (10): Às vezes, nós aqui da escola vamos cuidar das plantas que nós plantamos lá. Tem também alguma pessoa da comunidade que se responsabiliza pra limpar também... O tio Nonato também...
Mediadora: Por que vocês plantaram as margens só dessa barragem e não plantaram a outra também?
Amália (9): A outra também foi plantada.
Fabiane (10): Só que não fomos nós aqui da escola.
Valmir (8): Foi sim.
Tadeu (8): Nós só plantamos essa daqui.
Fabiane (10): Lá as árvores não sobreviveram.
Mediadora: Essa barragem é antiga?
Valmir (8): Faz muito tempo que fizeram essa daí. Ela é mais antiga que a outra.
Tadeu (8): As duas foram renovadas.

As crianças, portanto, expressam um senso de responsabilidade em relação ao cuidado com a barragem, ao tempo em que Vívian (8) queixa-se de não poder tomar banho nela. Se a água fosse apropriada para o banho, este espaço teria as condições necessárias para se tornar um ponto de lazer para a comunidade, assim como o Olho D'Água registrado pela fotografia a seguir (Figura 6). Silva, Felipe e Ramos (2012, p. 421) destacam, em seus estudos, que o brincar no meio rural adquire uma dimensão muito singular: o seu vínculo com a terra e com a água. As autoras assinalam que: “O recursos naturais são investidos na prática de brincar porque integram a paisagem material do campo e são sua feição predominante, da qual os sujeitos se apropriam, material e simbolicamente, na medida em que significam, de modo particular, a sua relação com ela”.

Figura 6 (a, b) - Olho D'Água na Comunidade Cedro



Fonte: Crianças sujeito da pesquisa (2018)

No excerto a seguir, as crianças conversam sobre o Olho D'Água:

Mediadora: Esse lugar é lindo, hein?

Tadeu (8): O Olho D'Água.

Murilo (9): Nós escolhemos porque ele é muito bonito.

André (8): É porque a água dele é muito limpa, e ele também tem água de beber.

Mediadora: O pessoal bebe água de lá, é?

Fabiane (10): Sim. Lá em casa mesmo, o pai pega água dele para nós bebermos.

Mediadora: Então o Olho D'Água é um lugar importante da comunidade?

Murilo (9): Também ele é importante porque dá para a gente tomar banho, se refrescar um pouquinho.

Tadeu (8): Também está dentro da vegetação, faz parte da natureza.

Fabírcia (10): Quando falta água em casa, a gente pega para beber e vai tomar banho.

Tadeu (8): A gente toma muito banho lá.

Vivian (8): E é muito bom!

Fabiane (10): Mas também tem que limpar o riacho.

Danilo (8): Tem muito lodo.

Murilo (9): Podia botar uns peixes grandes.

Marília (10): Mas será que se botasse peixe grande a água ainda ia prestar para beber?

Murilo (9): Presta sim. Os peixes limpam a água.

Valmir (8): É. Eles comem o lodo.

Fabiane (10): Não ia prestar não.

Murilo (9): Ia sim. A água é limpa daquele jeito por causa das piabas.

Mediadora: Mais alguém quer falar do Olho D'Água?

Murilo (9): As pedras também são boas para a gente pular lá de cima.

Mediadora: A comunidade de vocês é muito rica em água.

Fabiane (10): Mas tem que cuidar.

Vívian (8): Tem muitos riachos.

Murilo (9): Nos Currais agora só tem duas barragens, porque ninguém ligou para cuidar. O Olho D'Água que tinha era o melhor da região ...

Tadeu (8): Tinha uma manilha lá para conservar o minador, mas tiraram muito mato ao redor e puxaram também a manilha.

Vívian (8): Era um monte de minador lá.

Mediadora: E o que aconteceu?

Murilo (9): Aí não limpavam mais... tinha um minador e ele foi aterrado.

Tadeu (8): Um tempo colocaram até uns sacos pregados nas árvores para jogarem lixo dentro, mas aí uns meninos atentados que moram por lá tiraram os sacos e jogaram no mato.

Na interlocução acima, é possível constatar que as crianças destacam, na sua relação com o Olho D'Água, o encantamento com a beleza do lugar e a pureza da água, que, inclusive, serve para beber; contudo, a ênfase maior recai na preocupação com sua preservação, temendo que desapareça como outras fontes de água da região.

É, portanto, bastante salutar a visão ambiental que as crianças estão construindo, por meio de aprendizagens que têm fortalecido a consciência de que é imprescindível uma relação responsável do ser humano com a natureza. A inserção delas em projetos de educação ambiental tem possibilitado a produção, por elas, de espaços de participação, a partir dos quais demarcam territórios de pertencimento. Dessa forma, elas comprovam que “podem ser atuantes na elaboração de práticas, regras e conhecimentos de que se apropriam em diferentes contextos sociais, de forma que a participação comunitária e a participação nos grupos de idade não se opõem: complementam-se” (SILVA, FELIPE, RAMOS, 2012, p. 422).

Corroboramos um pensamento muito recorrente sobre as crianças que apontam para o fato de que é necessário garantir às crianças vivenciar experiências no mundo natural, sendo o brincar a forma mais autêntica de elaboração e expressão de tal experiência.

No entanto, estudiosos como Sarmiento (2013) e Felipe (2013) reiteram a reconfiguração dos modos de ser criança e de viver a infância, nos diversos contextos sociais, a partir da centralidade que ganhou a escola na contemporaneidade, redefinindo as formas de organização e regulação dos tempos e espaços das crianças e dos adultos. Dentre muitos posicionamentos das crianças nesse sentido, destacamos a fala de Janine (8), do Assentamento

Santo Antonio do Campo Verde: “- *De manhã, venho para a escola, chego da escola, vou para o reforço, quando chego do reforço, venho para o Mais Educação. Quando chego, vou para a casa da vovó*”.

Sarmento (2015, p. 32) assinala que “a criança passa a maior parte do dia em instituições, sob o controle de adultos e a circulação no espaço ficou mais restrita”. No entanto, “curiosamente, os pequenos dos meios populares são os que têm maior autonomia” (SARMENTO, 2015, p. 33). As próprias crianças do campo reconhecem esse aspecto de maior possibilidade de circulação, de apropriação da comunidade, ao afirmarem que são mais livres que as crianças que moram na cidade, quando dizem que gostam de morar na zona rural porque podem se deslocar com autonomia dentro da comunidade, brincar à vontade com os amigos em qualquer lugar.

Silva, Felipe e Ramos (2012) apontam a necessidade de compreensão sobre como as crianças vivem o tempo da infância, caracterizado como aquele que permite e garante a elas o direito à brincadeira. Reiteramos que há formas distintas de exercício de tal direito, a depender das condições de existência das crianças. Nas comunidades pesquisadas, vimos que nas práticas sociais que elas vivenciam, esse direito é efetivado, de acordo com a materialidade do lugar, isto é, o campo oferece um vasto território disponível para o brincar, como os quintais, separados apenas por cercas que se ampliam também para as ruas, tornando-as extensões dos quintais. Ravi (9), do Assentamento Santo Antonio do Campo Verde, expressa bem, em suas narrativas, o enorme potencial do campo para as brincadeiras.

Ravi (9): Tia, sabe o que aconteceu comigo? Um dia eu subi num pé de goiaba que tava para cair. Aí na hora que eu fui esticando minha mão para pegar a goiaba, o pé, pá... caiu. Aí a mãe disse: “- Menino, o que é isso, menino?” Aí eu disse: “- O pé caiu, mãe, mas eu não me machuquei não”.
[Muito alvoroço entre as crianças, perguntando a Ravi como foi a situação]
Ravi (9): [Demonstrando como foi a cena no pé de goiaba] Eu tava assim ó, com um pé numa galha e outro pé noutra... falta só um pouquinho, falta só um pouquinho... Aí a Raynara: “- Ravi, esse pé de pau vai cair”. Aí eu: “- Vai não, que eu sou maneiro”. Aí na hora que eu puxei a galha assim, o pé de pau caiu e fiz desse jeito aqui ó [caindo no chão]. [Muitos risos].

As crianças desafiam os espaços, tempos, situações, e tornam a ludicidade um elemento crucial de suas vivências no campo. Ravi (9) demonstra claramente esse referencial, ao chamar a atenção sempre para contar suas histórias: “- *Tia, um dia desses eu estava lá em casa aí eu: ‘- Meu Deus, e agora o que eu faço? Pra todo lugar que eu for eu escorrego’. Aí a mãe falou: ‘- Vai por aqui’. Aí eu fui assim,*

na hora que eu pulei, eu escorreguei e caí dentro da lama, mas só molhou meu short. Aí eu voltei e saí em minha bicicleta. [risos]”. Da mesma forma, Tadeu (8), da comunidade Cedro, tece narrativas de brincadeiras (trecho abaixo) que têm como cenário um Olho D’Água próximo à escola (Figura 7).

Figura 7 (a, b) - Olho D’Água próximo à escola, cenário de brincadeiras das crianças da comunidade Cedro



Fonte: Crianças sujeitos da pesquisa (2018)

Tadeu (8): Chegamos no Olho D’Água que eu gosto. [Demonstrando ansiedade e empolgação]

Mediadora: Foi um espaço que você escolheu imediatamente, não foi?

Tadeu (8): Foi, porque eu gosto muito dele.

Mediadora: Por quê?

Tadeu (8): Para brincar...

Vívian (8): Porque a gente sai enlameando os outros...

[Risos cúmplices]

Tadeu (8) [rindo]: Não, é porque antes metade desse espaço que fica a água não tinha tanta água assim não. Tinha mais do que deveria, mas tinha bastante espaço ainda, dava para a gente brincar, de esconde-esconde... e quando dava vontade de ir ao banheiro, a gente se escondia no mato...

[Tadeu rindo muito com Vívian]. Dificilmente, a gente conseguia subir em cima desses pés de pau, mas quando conseguia, a gente pulava lá de cima e via quem caía no chão primeiro. Eu sempre perdia...

Mediadora: Vocês subiam nas árvores e pulavam?

Tadeu (8): Era. Raramente a gente conseguia subir na altura certa, aí a gente pulava lá de cima e caía no chão. Mas isso era quando não tinha água, agora está cheio demais, não dá nem para a gente passar.

Mediadora: Eu achei esse espaço muito bonito.

Tadeu (8): É verdade.

Mediadora: Esse Olho D’Água tem um nome ?

Tadeu (8): Não.

Mediadora: E aquele outro que nós fomos?

Vívian (8): Também não.

Mediadora: Temos que batizar esses Olhos D'Águas...

Tadeu (8): Esse aí poderia ser Olho D'Água do Pântano, porque ele parece um pântano.

Silva, Felipe e Ramos (2012, p. 421) constatam que, na configuração do brincar no campo, “a cachoeira, o riacho, a mina d’água possibilitam a criação de espaços lúdicos que podem ser experimentados de diferentes formas por crianças e adultos”. Outros recursos, sejam naturais ou construções humanas, dão materialidade às práticas do brincar, como as margens do açude, o prado de corridas de cavalos, o cavalo, a bicicleta (esta como o objeto lúdico mais citado pelas crianças nas duas comunidades). Pela interação a seguir, é possível constatar especificidades do brincar no meio rural.

Tadeu (8): Geralmente, eu dou uma volta passando pela barragem, voltando, dando uma volta pelas estradas...

Mediadora: Sozinho ou com os colegas?

Tadeu (8): Às vezes, eu dou uma volta sozinho mesmo. Mas eu gosto mesmo é de andar de bicicleta com meu primo.

Danilo (8): O Alan, né? Mas aquele bichinho é “enceguerado” para andar de bicicleta...

Tadeu (8): É. Ele é um The Flash...

Mediadora: Eu ouvi alguém dizer que gosta de brincar no prado...

Amália (9): É o Murilo...

Mediadora: Você derruba boi?

Murilo (9): Não, eu corro de cavalo.

Mediadora: Você também, Danilo?

Danilo (8): Não.

Mediadora: Você tem cavalo, Danilo?

Danilo (8): Não.

Murilo (9): O pai dele tinha uma égua que meu pai estava criando.

Mediadora: E você tem cavalo, Murilo?

Murilo (9): Não, eu ando no cavalo do pai dela [apontando para a Amália].

Da mesma forma que as crianças da comunidade Cedro, meninos e meninas do Assentamento Santo Antonio do Campo Verde articulam diversos tempos, espaços, formatos e objetos do brincar. O açude, o sangrador, a serra, tornam-se espaços cotidianos de diversão, além de casas de familiares

e vizinhos para onde costumam ir, seja para brincar com seus pares, seja para cuidar de outras crianças, numa autonomia de movimento que, segundo a autora, “permite maior capacidade de controle do tempo e das ações” (FELIPE, 2013, p. 39). As brincadeiras na casinha da árvore de Raíssa e Elena, que causou tanta surpresa e admiração nas outras crianças, como possibilidade de inventividade, criação, misturam-se às sessões televisivas, mais passivas. Tarefas domésticas, atividades escolares, aparecem em meio à gama de afazeres prazerosos que as crianças citam nas conversas delineadas no trecho abaixo, ao falarem do seu dia a dia na comunidade.

Mediadora: E como é o dia de vocês aqui na comunidade? O que vocês fazem o dia todo?

Ravi (9): Eu faço é andar de bicicleta, soltar as mãos, pulo rampa...

Milane (8): Aí ele solta a mão demais, aí ele faz é cair.

Kelly (8): Eu ando de bicicleta. Eu já sei o que a Sônia faz. Ela faz é mexer na internet em casa. Tem dias que ela perde até aula aqui de tarde, porque fica direto só no celular.

Ravi (9) [numa tentativa de defender a Sônia]: E tu também, quando tu tá na tua casa, tu faz é ligar o som. Bota o som da altura do mundo.

Kelly (8): Só por que eu ligo o som?

Mediadora: E você, Erlon. O que faz durante o dia?

Ravi (9): Mexe no celular.

Jeane (9): Mentira! Nem celular ele tem...

Ravi (9): Ele brinca...

Kelly (8): Ele brinca com a irmã dele. Eu ando de bicicleta.

Erlon (8): Eu também ando de bicicleta.

Ravi (9): Eu também vou para o açude.

Mediadora: Eita, mas gosta desse açude!

Ravi (9): Eu gosto mesmo é lá da serra.

Kelly (8): É bom o sangrador lá da serra.

Mediadora: Fala, Jeane!

Ravi (9): Ela vai lá para a garagem da Teresa cuidar do bebê.

Jeane (9): Cala a boca! Deixa eu falar! De manhã, eu vou para a casa da minha prima para ajudar ela a cuidar do primo, depois eu volto para almoçar, depois eu venho para a escola e à noite, na maioria dos dias, tenho culto.

[As crianças falam ao mesmo tempo. Uns dizendo o que fazem durante os dias, outros dizendo o que os colegas fazem, completando a fala do colega, etc.]

Mediadora: Você quer falar, Milane?

Milane [sinal positivo com a cabeça]: De manhã, eu venho para a aula, quando eu chego eu como e de tarde eu brinco com meu irmão.

Mediadora: Você só brinca com seu irmão? Ou tem outros colegas perto da sua casa?

Milane (8): Não, tenho não. Eu tinha. Só que ela se mudou para a casa da avó com a mãe dela.

Kelly (8): Eu ando de bicicleta, brinco com meu irmão, tem vez que eu vou para a casa da minha bisavó.

Sônia (8): Eu fico na internet, assisto um pouquinho de televisão...

Jeane (9): Lá perto de casa tem um monte de crianças para brincar.

Daniel (8): Durante o dia eu fico só lá em casa mesmo, só jogando videogame.

Raíssa (9): Eu ajudo minha mãe em casa e ando de bicicleta. Também às vezes eu vou brincar mais ela na casinha da árvore, né, Elena?

Mediadora: Nossa, vocês têm uma casinha da árvore?

Kelly (8): Casinha da árvore?

Raíssa (9): Fomos nós que fizemos, não foi Elena? Não ficou bem feita, não, mas a gente brinca.

Sônia (8): Eu tenho uma casinha, mas é no chão mesmo para eu não cair.

Elena (8): É baixinha.

Ravi (9): Que tamanho é?

Kelly (8): Eu vi vocês brincando uma vez lá.

Raíssa (9): Tia, a Janine quer falar.

Mediadora: Você quer falar, Janine?

Janine (8): De manhã, vem para a escola, chega da escola, vai para o reforço, quando chega do reforço, vem para o Mais Educação. Quando chega, vai para a casa da vovó.

Mediadora: Fazer o que na casa da vovó?

Elena (8): Brincar com os primos.

Raíssa (9): São sete netos. Brincam todos juntos. Eu queria tanto ser prima da Elena.

Mediadora: Por que, Raíssa?

Raíssa (9): Sei lá, porque aqui na escola eu só ando com ela e a Janine.

É importante destacar, a partir da análise das interações produzidas pelas crianças, que o fato de viverem no campo não faz delas crianças isoladas do global; ao contrário, há particularidades que definem um modo específico de práticas do brincar que, por sua vez, estão integradas a outras práticas do contexto mais amplo. Concordamos com Sarmiento (2005, p. 366), ao afirmar que os artefatos tecnológicos e especialmente os videogames alteraram “o tipo de brinquedos e o uso do espaço-tempo lúdico das crianças, [geraram] novas linguagens e [desenvolveram] apetências de consumo que não podem deixar de ser consideradas na análise contemporânea das culturas e das relações de

pares das crianças”. As narrativas das crianças deixam evidente o fato de que o celular, a internet, o videogame e a televisão já constituem recursos inseridos no dia-a-dia delas, e os quais a escola pode tê-los como aliados em suas práticas pedagógicas.

Não podemos desconsiderar, pois, que as crianças são tocadas de formas distintas por essas novidades da indústria cultural, o que altera sobremaneira não apenas as experiências do brincar, mas os próprios modos de viver a infância nos diversos contextos culturais. As crianças camponesas, conforme constatado também por Silva, Felipe e Ramos (2012, p. 420) em suas pesquisas, conseguem articular no brincar “tempos distintos, formas de vida que combinam a novidade e a tradição”. As autoras esclarecem que, apesar de apropriarem-se de formas de sociabilidade midiática, “elas não substituem as formas de sociabilidade que requerem a presença e o encontro com o outro nos quintais, nos espaços de produção da vida em comum”. Ficou claro, inclusive, nas interlocuções das crianças, que este último tipo de sociabilidade prevalece, através das quais criam a cultura infantil.

Há um campo que, criativamente, experimenta a inovação sem abrir mão da tradição, assim como as crianças que nele habitam, que inserem novos objetos, formas, tempos e espaços do brincar a um amplo repertório de brincadeiras tradicionais, preservando, inclusive, o encontro contínuo com os pares e os adultos e a disponibilidade de recursos que a natureza oferece. Cabe à escola considerar a realidade do campo e das crianças que nele vivem de modo a organizar um trabalho pedagógico condizente com as necessidades e potencialidades do lugar onde está inserida e dos sujeitos a quem direciona tal trabalho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste texto foi analisar sentidos produzidos por vinte crianças camponesas de 8 a 10 anos de idade sobre o campo, dando destaque à questão ambiental, aspecto bastante presente em suas narrativas, apontando contribuições de tais sentidos para a organização do trabalho pedagógico na escola.

A análise permitiu concluir que as crianças possuem experiências e conhecimentos que lhes possibilitam tecer pontos de vista contundentes em relação à realidade que as cerca, como membros plenamente integrados à sociedade, cabendo à escola, enquanto instituição de ensino, socialização e formação de sujeitos críticos, concebê-las como partícipes diretas do processo educativo, podendo ser ouvidas desde o planejamento à implementação das ações da/na escola.

Ao tratarem sobre meio ambiente, as crianças problematizaram a relação entre ser humano e natureza, enfatizando problemáticas que assolam o campo, como a domesticação de animais, a poluição dos cursos d'água, o lixo, além de apontarem soluções para algumas delas, como a reciclagem e a coleta sistemática do lixo pelo poder público. Reconhecem que as ações de intervenção realizadas pela escola e comunidade são importantes, mas, às vezes, insuficientes para o êxito dos projetos, sendo necessário um olhar mais atento dos agentes públicos para isso.

As crianças percebem o campo como lugar bom para se viver, destacando a relação intrínseca de suas populações com a terra, a água, a criação de animais e o plantio de alimentos, expressando contradições e potencialidades do local. Mas também, em suas falas, deixam clara a integração com o global, tanto em relação às problemáticas narradas quanto em relação às práticas cotidianas da infância camponesa.

Enfim, os interlocutores do estudo demonstraram um senso de responsabilidade no tocante ao cuidado com a natureza e com as pessoas, exprimindo no brincar tal cuidado. Por isso, é fundamental que a escola potencialize suas ações em Educação Ambiental e Agroecologia, visando contribuir para o desenvolvimento sustentável das comunidades onde estão inseridas, tendo como mote o protagonismo infantil.

REFERÊNCIAS

- BARBOUR, R. **Grupos focais**. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- BRANDÃO, C. R. Tempos e espaços nos mundos rurais do Brasil. **Ruris**, vol. 1, n. 1, março 2007. p. 37-64. Disponível em: <https://www.ifch.unicamp.br/ojs/index.php/ruris/article/view/643>. Acesso em: 28 set. 2017.
- CLANDININ, D. J.; CONNELLY, F. M. **Pesquisa Narrativa**: experiência e história em pesquisa qualitativa. 2. ed rev. Uberlândia: EDUFU, 2015. <https://doi.org/10.14393/EDUFU-978-85-7078-279-3>
- EYRET, Y. **Géo-environnement**. Paris: Sedes, 1999.
- FELIPE, E. da S. Infância de assentamento e suas temporalidades históricas. In: SILVA, I. de O. e; SILVA, A. P. S. da; MARTINS, A. A. (Orgs.). **Infâncias do campo**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.
- GATTI, B. A. **Grupo focal na pesquisa em ciências sociais e humanas**. Brasília: Liber Livro Editora, 2005.
- MARTINS FILHO, A. J.; PRADO, P. D. (Orgs.). **Das pesquisas com crianças à complexidade da infância**. Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

- MEDEIROS, L. S. de; QUINTANS, M. T. D.; ZIMMERMANN, S. A. Rural e urbano no Brasil: marcos legais e estratégias políticas. **Contemporânea**, v. 4, n. 1, jan-jun. 2014, p. 117-142. Disponível em: <http://www.contemporanea.ufscar.br/index.php/contemporanea/article/view/195>. Acesso em: 11 fev. 2018.
- PASSEGGI, M.; NASCIMENTO, G.; OLIVEIRA, R. de. As narrativas autobiográficas como fonte e método de pesquisa qualitativa em Educação. *Revista Lusófona de Educação*, n. 33, 2016, p. 111-125.
- QVORTRUP, J. A infância enquanto categoria estrutural. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.36, n.2, maio/ago. 2010a.p. 631-643. <https://doi.org/10.1590/S1517-97022010000200014>
- _____. Infância e política. **Cadernos de Pesquisa**, v.40, n.141, set./dez. 2010b. p.777-792. <https://doi.org/10.1590/S0100-15742010000300006>
- _____. Visibilidades de crianças e infância. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 20, n. 41, jan./abr. 2014. p. 23-42. <https://doi.org/10.26512/lc.v20i41.4250>
- RICOEUR, P. **Tempo e Narrativa** (tomo I). Campinas, São Paulo: Papirus, 1994.
- SANTOS, Milton. A Questão do Meio Ambiente: Desafios para a Construção de uma Perspectiva Transdisciplinar. *Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente*, v.1, n.1, 2006.
- SARMENTO, M. J. **As culturas da infância nas encruzilhadas da 2ª modernidade**. Braga: Instituto de Estudos da Criança, Universidade do Minho, 2003. (Texto digitado).
- _____. Gerações e alteridade: interrogações a partir da sociologia da infância. **Educ. Soc.**, Campinas, vol. 26, n.91, Maio/Ago. 2005.p. 361-378. <https://doi.org/10.1590/S0101-73302005000200003>
- _____. Uma agenda crítica para os estudos da criança. **Currículo sem fronteiras**, v. 15, n. 1, jan./abr. 2015, p. 31-49.
- SILVA, A. P. S. da; FELIPE, E. da S.; RAMOS, M. M. Infância do campo. In. CALDART, R. S. et al. (Orgs.). **Dicionário da Educação do Campo**. 2. ed. Rio de Janeiro, São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Expressão Popular, 2012.
- SUÁREZ, D. H. Pesquisa Narrativa: outras formas de conhecer (Prefácio). In. MARTINS, R.; TOURINHO, I.; SOUZA, E. C. de. **Pesquisa Narrativa: interfaces entre histórias de vida, arte e educação**. Rio Grande do Sul: Editora UFSM, 2017.
- TARDIN, J. M. Cultura camponesa. In. CALDART, R. S. et al. (Orgs.). **Dicionário da Educação do Campo**. 2. ed. Rio de Janeiro, São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Expressão Popular, 2012.
- WANDERLEY, M. de N. B. Olhares sobre o “rural” brasileiro. **Raízes**. Campina Grande, v. 23, n. 01 e 02, jan./dez. 2004. p. 82-98.

CAPÍTULO 11

A LITERATURA INFANTIL COMO UMA ESTRATÉGIA DE ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

*Liliane Patrícia da Silva¹
Penha Souza Silva²*

Ensinar Ciências nos anos iniciais pode ser um desafio para os professores, mas é, sobretudo, uma oportunidade de trazer não só os conhecimentos que poderão auxiliar na formação científica dos estudantes como também favorecer o processo de alfabetização.

O papel das Ciências Naturais é, também, favorecer que os estudantes compreendam o mundo físico e suas transformações, situando o homem como indivíduo participativo e parte integrante do Universo (BRASIL, 1997).

O ensino de Ciências pode, também, possibilitar aos estudantes a interação, a exploração e a experimentação do mundo natural. Para isso, é importante que o professor disponibilize ao estudante atividades que favoreçam a construção de significados dos conceitos e a circulação das ideias dentro e fora do ambiente escolar.

A ciência é um conhecimento importante para o acesso à cultura, assim como as habilidades de leitura e escrita. Viver implica estar imerso em um mundo de informações que exige mais do que o conhecimento cotidiano, demanda o entendimento de outros saberes que vão além dos conhecimentos intuitivos.

Segundo Carvalho *et. al.* (2004), a inclusão de novas estratégias no processo de ensino e aprendizagem das crianças é necessária, pois isso desperta o interesse para a aprendizagem, além de incentivá-los a construir o

¹Graduada em pedagogia pela Universidade do Estado de Minas Gerais, pós-graduada em Educação em Ciência para Professores do Ensino Fundamental I e Mestre em Educação e Docência pela Universidade Federal de Minas Gerais. Professora da Educação Infantil e dos Anos Iniciais da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte.

²Licenciada e Bacharel em Química e Especialista, mestre e doutora em Ensino de Ciências pela Universidade Federal de Minas Gerais. Professora do Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais.

seu próprio conhecimento, tornando-os mais participativos durante as aulas, expondo suas dúvidas e relatando suas vivências.

De acordo com Morais e Andrade (2009), o ensino de Ciências pode ser desafiador para o professor, mas, por outro lado, oportuniza aos estudantes ganhos conceituais, procedimentais e atitudinais que podem perdurar pelo resto da vida. Estes autores sugerem que os professores dos anos iniciais devem receber algum tipo de suporte de modo a

favorecer sua ousadia de reconhecer-se no lugar de quem ainda aprende, experimenta novas estratégias metodológicas e se aventura por conteúdos que dizem respeito a si mesmo, aos estudantes, à sua comunidade e ao Planeta (MORAIS e ANDRADE, 2009, p.6).

Os conceitos, as abordagens científicas e os procedimentos abordados em alguns livros de literatura infantil podem contribuir para ampliar os conhecimentos dos estudantes em relação às explicações sobre fenômeno da natureza, para o entendimento e o questionamento de diferentes maneiras de nela intervir, de uma maneira lúdica e prazerosa.

Os estudantes possuem um repertório de representações e conhecimentos intuitivos, adquiridos pela vivência, pela cultura e senso comum, acerca de vários conceitos que são ensinados na escola. O amadurecimento intelectual e emocional do estudante e sua formação são importantes na elaboração desses conhecimentos prévios. Também é importante que o professor dos anos iniciais, ainda que carregue consigo ideias do senso comum, tenha elaborado parcelas do conhecimento científico (BRASIL, 1997).

O desenvolvimento afetivo de valores e atitudes também pode ser estruturado nessa área e deve ser concebido como oportunidade de encontro entre estudantes e professor, reunindo experiências de vivências destes e oferecendo proposições com significados que evoluam na perspectiva de ultrapassar o conhecimento intuitivo e o senso comum (BRASIL, 1997).

O estudo das Ciências pode desenvolver áreas muito dinâmicas orientando o trabalho escolar para o conhecimento sobre os fenômenos da natureza, incluindo o ser humano e as tecnologias mais próximas e mais distantes no espaço e no tempo (BRASIL, 1997).

Considerando que a leitura é um processo marcante para os estudantes na sala de aula nos anos iniciais do Ensino Fundamental, acreditamos que o livro de literatura infantil pode ser uma ferramenta que possibilite aos estudantes o acesso à cultura e à Ciência, além de proporcionar momentos de alegria, prazer estético, descobertas e novas vivências no mundo que o cerca.

A literatura infantil oferece uma variedade de gêneros que podem ser explorados em atividades de leitura na escola. Os acervos de livros de literatura distribuídos para as crianças abarcam produções de diferentes épocas, o que os torna ainda mais ricos, por propiciarem o encontro dos leitores com expressões literárias não só da atualidade, como também da tradição. Algumas dessas obras podem ser usadas no processo de ensino-aprendizagem para abordagens de conceitos científicos.

Piassi e Araújo (2012) ressaltam a importância de utilizar os livros de literatura infantil como uma possibilidade de ensinar Ciências. Para o autor, diversos pesquisadores propõem o uso de obras ficcionais no ensino de Ciências como suporte para estimular a participação dos estudantes, instigando-os a terem interesse pela Ciência, tornando o aprendizado mais rico e criativo, favorecendo não só a prática da leitura e escrita, como também facilitando a abordagem de temas sociais, políticos, culturais e científicos.

Autores como Zanetic (1998), Silva (1998) e Salomão (2005) analisaram as condições práticas de aproximação entre ensino de ciências e textos variados, inclusive os literários. Esses estudos tentam superar barreiras disciplinares, aproximando as produções da literatura e da ciência e têm ponderado sobre as implicações positivas da historicidade e da polissemia, próprias dos textos literários, para o enriquecimento do processo de ensino-aprendizagem de temas científicos e, em contrapartida, sobre a contribuição das aulas de ciências para o desenvolvimento de práticas de leitura nas escolas.

Buscando potencializar o uso de livros infantis no Ensino de Ciências, este trabalho apresenta uma reflexão sobre esta estratégia, além de apresentar algumas atividades para serem desenvolvidas com estudantes dos anos iniciais. Além de o livro de Literatura Infantil ser um recurso lúdico, é, também, uma forma de compartilhar alguns conceitos científicos por meio de associações e assimilações dos fatos ocorridos em cada cena da narrativa.

É importante apontar que o livro de Literatura Infantil pode despertar nos estudantes a curiosidade em relação aos conceitos científicos conforme pode ser visto no livro “A amiga Abelhinha”, de Berenice Germano e Bento José.

Os autores sugerem este livro para leitores de faixa etária entre quatro e nove anos. A leitura mediada ou autônoma da narrativa, ou mesmo a explanação do reconto da história adaptada, pode ocorrer de acordo com a faixa etária dos estudantes. As ilustrações do livro permitem propostas de interesse dos estudantes nesta faixa etária.

Neste sentido, constitui-se como objetivo deste artigo relatar a experiência de uma professora que buscou discutir alguns conceitos científicos para estudantes do 3º ano do 1º ciclo em uma escola da Rede Municipal de Belo

Horizonte, Minas Gerais, a partir do livro “A amiga Abelhinha”. Entendemos que a partir do planejamento dos professores, da experiência pessoal do professor com as ciências e da criatividade dos estudantes é possível explorar a narrativa e alguns conceitos científicos nela abordados, de modo a construir e pensar atividades diversificadas a partir do livro.

LITERATURA INFANTIL

A origem da Literatura Infantil está relacionada às mudanças que ocorreram na sociedade dos séculos XVII e XVIII. O modelo burguês de família provocou alterações na forma como a criança era vista pela sociedade. A escola tornou-se aliada da sociedade em função da classe burguesa e se iniciou um trabalho voltado para executar os valores e objetivos preconizados por essa nova classe social emergente (SARAIVA; BECKER, 2001).

Para Lajolo e Ziberman (1985), as intenções e ideologias da classe burguesa nos textos dirigidos ao público infantil acabaram comprometendo o reconhecimento da literatura infantil como forma de expressão artística.

A literatura infantil só iniciou sua trajetória no Brasil no final do século XIX apresentando a mesma contextualização burguesa do panorama da literatura universal. O caráter pedagógico marca a produção desta época e revela a posição assumida pelos intelectuais, preocupados com o momento histórico de modernização do país. A literatura infantil estava vinculada à escola e à valorização do nacionalismo.

A história da Literatura Infantil no Brasil teve como o marco inicial da produção brasileira de livros para crianças em 1984. Neste período, Figueiredo Pimentel lançou, pela Livraria Quaresma, os Contos da Carochinha, uma obra que divulga histórias de Charles Perrault, irmãos Grimm e Hans C. Andersen. A publicação de Pimentel foi considerada como o primeiro projeto voltado para o segmento desenvolvido no país com uma prática editorial moderna. Segundo Lajolo e Ziberman (1985), trata-se de uma obra dirigida para o público infantil que trazia a novidade de não ser necessariamente vinculada ao contexto escolar.

Cabe ressaltar que desde o início deste século, a Literatura Infantil tem buscado transcender as fronteiras de gênero buscando também estabelecer novas relações entre imagens e palavras (CADEMARTORI, 2009).

Para Saraiva (2001), podemos contar com uma qualidade estética dos livros de literatura infantil que permitem ao professor apresentar aos estudantes o mundo mágico da literatura como suporte para atividades de alfabetização. Esse processo não só confere motivação à aprendizagem como também contribui para a construção da subjetividade da criança.

Para Saraiva, Becker e Vale (2001), como arte representativa e sistema de comunicação, a Literatura

institui um elo entre o leitor e o mundo circundante, suscitando perguntas sobre os acontecimentos que envolvem o homem. Ela é uma forma de participação, de integração do leitor ao tecido sociocultural, mas, simultaneamente, provê seu receptor de informações críticas que lhe possibilitam tomar consciência de si e das contradições inerentes ao contexto (p. 19).

Como arte, a Literatura pode propiciar ao leitor estabelecer relações com o mundo de diferentes formas.

A Literatura pode favorecer a reflexão dos estudantes de maneira a estimulá-los a pensar sobre os acontecimentos apresentados nas leituras de acordo com suas vivências e o mundo. A função formadora da literatura pode levar o indivíduo a conhecer, melhor, a si e ao mundo que o cerca. Saraiva, Becker e Vale (2001) nos revelam que pelos artifícios da linguagem literária, o leitor desenvolve um posicionamento crítico frente aos recursos expressivos da língua.

Para Soares (1998), a leitura é uma prática social e, portanto, fundamental para a vida do cidadão. Neste sentido, podemos afirmar que o texto literário pode ser incluído nesta compreensão, uma vez que é um saber indispensável à formação intelectual e humana, principalmente nos primeiros níveis da escolarização. O texto literário pode estimular a imaginação e a criatividade, mas para isso é importante estratégias de leitura adequadas. A Literatura é um convite ao indivíduo para que reflita sobre a situação posta, um personagem, uma história.

A perspectiva pedagógica para pesquisa-ensino de Literatura Infantil tem como objetivo a atenção de futuros profissionais da educação para a sua diversidade. O livro infantil pode promover atividades lúdicas e artísticas como aliado das práticas docentes quando bem utilizado. A Literatura Infantil pode proporcionar o desenvolvimento de posturas investigativa e crítica dos estudantes lembrando também que esta é uma das funções mais importantes da escola e que poderá ser potencializada pelo livro.

Saraiva, Becker e Vale (2001) afirmam que a compreensão da finalidade da Literatura e os processos inerentes do ato de ler podem conduzir à mudança das atividades com o texto na escola.

Trazer para a sala de aula o livro, e nele a Literatura, pode favorecer uma relação harmoniosa entre o professor e os estudantes e levar a descobertas que produzam conhecimento e prazer.

Gregorin Filho (2009) afirma que a Literatura Infantil tem atraído a atenção de estudiosos de grupos editoriais e do público em geral. Para ele, os valores discutidos na literatura para crianças são construídos por meio da longa caminhada humana pela história, sendo que esses valores circulam não apenas no universo infantil, mas também no universo das sociedades contemporâneas.

O relacionamento intertextual cria possibilidade de entender a Literatura Infantil como sendo aquela que contém em sua manifestação textual espaços, personagens e tempos constantes de outros textos o que favorece o universo literário infantil, tendo como sujeitos enunciadoreis, indivíduos apropriados de um “saber adulto” (GREGORIN FILHO, 2009, p.18).

De acordo com Saraiva, Becker e Vale (2001), a leitura e o uso de textos literários na alfabetização oferecem aos estudantes oportunidade de se apoderarem da linguagem e, por meio dela, a possibilidade de se verem livres das angústias próprias do crescimento, ao mesmo tempo que oferece meios para compreender o mundo real e atual e atuar criativa e criticamente sobre ele. Consequentemente, os textos literários transcendem o estatuto de meio ou de instrumento hábil a facilitar o processo de alfabetização, para se afirmar como elemento essencial, capaz de harmonizar a relação sujeito-mundo, oferecendo aos estudantes outra via de reflexão.

Entendemos que a criança dos anos iniciais deve aprender a ler e escrever, mas também deve ampliar os seus horizontes para a compreensão do mundo. Acreditamos que a leitura de histórias infantis pode favorecer esta compreensão, pois por meio destas histórias pode-se adentrar um mundo, onde tudo é possível. Assim, ao mesmo tempo em que se ensinam as lições, aproximam as crianças das atividades lúdicas. É importante que a leitura não seja sempre obrigatória para não se perder o prazer da descoberta, tornando-se um fardo.

O domínio da leitura para os estudantes é uma experiência importante que interfere no modo como eles irão perceber a escola, a aprendizagem e o mundo em geral possibilitando a formação de um novo olhar para este universo. O esforço realizado pelo estudante no processo de aprendizagem e no reconhecimento de letras e palavras se aliará a possíveis aprendizagens proporcionadas pelos textos diversos que lhes serão apresentados.

Não podemos falar de literatura sem chamar a atenção para o processo de alfabetização. Para Soares (2004), no movimento de discussão do processo de alfabetização e do sentido da noção de letramento no contexto apareceu o temor de perder a especificidade do que foi sempre considerado o centro do processo de alfabetizar, a análise das palavras em unidades linguísticas, como sílabas e fonemas/letras.

É importante ressaltar que Freire (1991) chama a atenção para o fato de que a escrita deve favorecer a prática discursiva ao invés de focar no desenvolvimento de habilidades necessárias para produzir uma linguagem abstrata. Segundo este autor, *apud* Kleiman (1995),

possibilitar uma leitura crítica da realidade constitui um importante instrumento de resgate da cidadania e que reforça o engajamento do cidadão nos movimentos sociais que lutam pela melhoria da qualidade de vida e pela transformação social (FREIRE, 1991, p.68, *apud* KLEIMAN, 1995).

Precisamos considerar que a palavra escrita interfere na posição hierárquica dos indivíduos diferenciando o mundo dos adultos do das crianças. De acordo com Saraiva (2001), a palavra escrita suscita o desejo dos estudantes de romperem com o seu círculo para, através das dificuldades inerentes à conquista do código escrito, aderir a um espaço de direito pleno.

A importância da alfabetização e do letramento para a formação do sujeito crítico nos leva a crer que esta é uma tarefa cuja responsabilidade não deve ficar apenas com o professor de Língua Portuguesa, ou restrita às aulas de Língua Portuguesa, mas pode ser tratada em outras disciplinas e por professores de outras disciplinas.

Entre os vários papéis que podem ser atribuídos à literatura, chamamos a atenção para o fato de a mesma como elemento de formação humana que favorece a produção de sentidos para a vida, desenvolvimento do conhecimento de si e do mundo e o compartilhamento de valores e princípios éticos.

Mas, o mais importante é que Literatura é, antes de tudo, fruição estética!

ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS

A sala de aula de ciências é considerada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) Brasil (1997) como um espaço para que as diferentes explicações sobre o mundo, os fenômenos da natureza e as transformações produzidas pelo homem sejam expostos e comparados. O ensino de Ciências permite contrapor e avaliar diferentes explicações científicas favorecendo o desenvolvimento de postura reflexiva dos estudantes, além de colaborar na construção da autonomia de pensamento e ação.

É papel da escola aproximar os estudantes do ensino fundamental da disciplina Ciências de modo que esta área de conhecimento colabore para que os estudantes adquiram a compreensão do mundo e suas transformações, propiciando a eles se reconhecerem como indivíduos e parte do universo.

Para Loureiro e Lima (2013), o papel da educação em Ciências para as crianças é o de cultivar o interesse natural delas pelo conhecimento. Podemos fazer isso quando incentivamos a leitura de diversos textos e a formulação de perguntas, estimulando nas crianças a ousadia de criar ou inventar explicações e soluções para problemas apresentados, desenvolvendo, assim, atitudes de autonomia, estimulando o gosto pela ciência e lhes propiciando explicar o mundo ao seu redor.

Nestes tempos de tantos contratempos em nossa relação com o ambiente que vivemos, enfatizamos que é importante introduzir atividades nas aulas de Ciências que desenvolvam o compromisso com a natureza, a ciência e a tecnologia.

Segundo Pavão (2014), as aulas de Ciências devem se tornar momentos privilegiados para se debater o impacto que o conhecimento gera na sociedade, alertando para os riscos e benefícios do progresso científico. Isso favorece a formação de cidadãos, de maneira que possam tomar decisões e atuar criticamente frente às questões que a ciência e a tecnologia têm colocado no presente e que certamente darão frutos no futuro.

Os estudantes do ensino fundamental, principalmente na área de Ciências, não aprendem conteúdos estritamente disciplinares, “científicos”. Por isso, podemos buscar os conteúdos a serem discutidos nas aulas, num recorte epistemológico, dentro do universo da natureza, da química, da física e mesmo da biologia, apresentando situações nas quais a criança vive e brinca para que ela possa construir os primeiros significados do mundo científico.

Para Carvalho *et. al.* (1998), é importante lembrar que o processo cognitivo, principalmente quando nos referimos aos conceitos científicos, evolui sempre numa reorganização do conhecimento em que os estudantes dos anos iniciais não chegam diretamente ao conhecimento correto. Este é adquirido por aproximações sucessivas que permitem a reconstrução dos conhecimentos que o estudante já tem.

Concordamos com Pavão (2014) que ensinar Ciências nos anos iniciais não é difícil ou impossível, a não ser que optemos por um ensino baseado apenas na memorização. Para o autor,

a chave para um ensino de Ciências tranquilo, prazeroso e útil está nas mãos do/a professor/a, bastando aproveitar o que já é natural aos alunos/as: o desejo de conhecer, de agir, de dialogar, de interagir, de experimentar e também de divertir-se (p.23).

Assim, cabe aos professores auxiliar os estudantes a darem os primeiros passos para uma caminhada de descoberta e de construção de conhecimentos. As crianças são muito curiosas e fazem muitas perguntas, assim como os cientistas. Se estas perguntas são utilizadas como ponto de partida para o ensino, as crianças acabam se interessando mais pelas ciências do que quando lhes é imposta como estratégia apenas a memorização. Neste sentido, a socialização das ideias do conhecimento passa a ser desejada pelos estudantes e o ensino pode ganhar uma dimensão mais lúdica.

É preciso romper com os métodos de memorização do ensino e familiarizar os estudantes com a pesquisa, destacando o prazer e a utilidade da descoberta, podendo até formar cientistas, mas o foco é a formação de cidadãos aptos aos questionamentos e descobertas da sociedade atual (PAVÃO, 2014).

Podemos trabalhar com nossos estudantes a possibilidade de que eles precisam pensar e construir diferentes formas de lidar com suas dúvidas e curiosidades, pois tanto na ciência quanto na vida não há uma única maneira de se resolver os nossos questionamentos (PAVÃO, 2014).

Desta forma, o ensino das ciências pode oferecer procedimentos metodológicos adequados tais como: observação, experimentação, solução de problemas, unidades de trabalho, discussões, leituras e método científico. O professor pode criar um ambiente intelectualmente ativo que envolva grupos cooperativos entre os estudantes para que socializem suas descobertas.

Nessa perspectiva, o professor dos anos iniciais pode aproveitar a curiosidade dos estudantes sobre os temas das Ciências e trabalhar de maneira criativa, diferente da rotina apresentada em textos didáticos, que apresentam prontas as indagações e associações.

Para Morais e Andrade (2009), quando o professor toma consciência da forma como os estudantes se interagem, é mais fácil buscar fazer o uso da fala e da escuta de modo a contribuir para a criação de significados úteis para a aprendizagem de Ciências, além de estabelecer formas de relacionamento mais efetivas e democráticas.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (Brasil, 1997), o estudante brasileiro deve ter acesso aos recursos culturais relevantes para a conquista de sua cidadania. Esses recursos incluem os domínios em relação às preocupações contemporâneas com o meio ambiente, com a saúde, com a sexualidade e com as questões relativas à igualdade de direitos, à dignidade do ser humano e à solidariedade. O propósito do Ministério da Educação e do Desporto (MEC) ao consolidar os Parâmetros é apontar metas que auxiliem o estudante a enfrentar o mundo como cidadão participativo, reflexivo e autônomo, conhecedor de seus direitos e deveres (BRASIL, 1997).

Neste sentido, a ciência, certamente, é um dos caminhos que favorece a consolidação destas metas.

LITERATURA E ENSINO DE CIÊNCIAS

Os PCN de Língua Portuguesa consideram que os professores sejam mediadores, planejem e dirijam atividades didáticas com o objetivo de desencadear as ações e as reflexões dos estudantes.

O uso da linguagem é determinado historicamente segundo as demandas sociais de cada momento. Sendo a escola, o espaço institucional de acesso ao conhecimento, atender a essa demanda implica a revisão das práticas de ensino que tratam a língua como algo sem vida e os textos como conjunto de regras a serem aprendidas, bem como a constituição de práticas que possibilitem ao estudante aprender linguagem diante dos textos.

É desejável que o ensino esteja comprometido com o exercício da cidadania e o uso de uma linguagem que satisfaça necessidades relativas às ações efetivas do cotidiano em busca do exercício da cidadania e da reflexão. Deste modo, os textos podem ser lidos, ouvidos e produzidos na busca dessa finalidade. Vale ressaltar que o uso de textos podem também favorecer a reflexão crítica e imaginativa, o exercício de pensamentos mais elaborados e abstratos. A escola pode viabilizar o acesso do estudante ao universo dos textos que circulam socialmente, ensinar a produzi-los e a interpretá-los.

Nossa experiência aponta que em aulas de Língua Portuguesa pouco se trabalha textos de outras disciplinas. As demais disciplinas também pouco se apropriam de trabalhos com textos, talvez por acreditarem que essa é uma atividade específica da área de Língua Portuguesa. Acreditamos que esta fragmentação contribui para que o estudante, muitas vezes, não se torne capaz de utilizar textos cuja finalidade seja compreender um conceito, descrever um problema, comparar pontos de vista, argumentar uma determinada hipótese ou teoria. E essa capacidade permite o exercício da autonomia.

Nesse sentido, acreditamos que os professores que lecionam Ciências Naturais podem colaborar para que os estudantes tenham a compreensão do mundo e suas transformações, situando o homem como sujeito participativo e parte integrante do Universo (BRASIL, 1997).

O ensino de Ciências é o espaço destinado à percepção reflexiva dos estudantes e dos vários sistemas explicativos, inclusive dos modelos científicos que colaboram para a construção da autonomia de pensamento dos sujeitos em ação.

A literatura infantil pode ser articulada com o ensino de Ciências apontando questões e problemas, bem como abordando propostas que

se articulem com o conhecimento científico de forma a colaborar com a compreensão do mundo e suas transformações.

Assim, livros de literatura infantil que favoreçam a compreensão de conceitos científicos podem potencializar a alfabetização/letramento favorecendo, também, o letramento científico.

Diante disso, um dos desafios dos profissionais que lecionam nos anos iniciais é a responsabilidade em compatibilizar a alfabetização com as demais demandas do ensino. Concordamos com Piassi e Araújo (2012), de que não se pode deixar de lado a ciência como um conhecimento básico fundamental para o acesso à cultura, assim como as habilidades de leitura e escrita.

Compartilhamos da ideia defendida por alguns pesquisadores que é possível ensinar ciências para as crianças como experiência compartilhada a partir da literatura (LOUREIRO; LIMA, 2013).

Neste sentido, o objetivo deste artigo é apresentar uma reflexão sobre o uso de um livro infantil “A amiga Abelhinha” (GERMANO e BENTO, 2012) no Ensino de Ciências, além de propor estratégias pedagógicas para discutir alguns conceitos científicos a partir deste livro. Acreditamos que o uso de um livro infantil poderá e favorecer o olhar dos estudantes ao ensino de Ciências de maneira ímpar, criativa, sugerindo atividades lúdicas e reflexivas.

DESENVOLVENDO A EXPERIÊNCIA

A professora, primeira autora deste trabalho, leciona há dez anos na escola onde foi desenvolvida a experiência aqui apresentada.

Inicialmente, o objetivo da professora era selecionar um livro infantil que, além de citar conceitos científicos, propiciasse aos estudantes curiosidades sobre as questões ambientais.

Conversando com uma colega professora sobre a escolha de um livro adequado a este objetivo, a mesma comentou sobre o livro “A amiga Abelhinha” que, segundo ela, apresentava vários conceitos científicos que poderiam ser discutidos nos anos iniciais, o que foi constatado após a leitura do livro pelas autoras deste trabalho.

A escolha da turma para realização da experiência aqui apresentada se deu após a identificação dos conceitos abordados pelo livro “A amiga Abelhinha” (Berenice Germano e Bento José) e a verificação de que estes conceitos eram sugeridos pelas Proposições Curriculares³ da Rede Municipal de Ensino de Belo Horizonte de acordo com a faixa etária aproximada.

³ As Proposições Curriculares para o Ensino Fundamental para a Rede Municipal de Educação de Belo Horizonte - RME/BH. Este documento é resultado de uma construção progressiva de discussões entre professoras que estavam nas salas de aula, coordenações pedagógicas e acompanhantes das escolas. Parte ainda das contribuições de documentos, livros e periódicos que

Neste sentido, identificamos que o terceiro ano do primeiro ciclo com idade entre 8 (oito) e 9 (nove) anos era o mais apropriado para a realização deste trabalho.



Foto 1 - Capa do livro

O exemplar deste livro apresenta recursos composicionais e imagéticos que despertam a curiosidade, amplia expectativas em relação ao enredo, possibilitando aos estudantes dos anos iniciais uma leitura desafiadora e polissêmica. Este livro, recomendado pelos autores para crianças de quatro a nove anos - estudantes da Educação Infantil ao Ensino Fundamental I, não apresenta como proposta o trabalho didático escolar.

Os autores do livro informam que a intenção do enredo é contribuir para que futuros leitores se preocupem em respeitar a natureza e que, neste sentido, façam a diferença no seu cotidiano e busquem um futuro melhor para o seu entorno. Não é objetivo deste artigo, discutir ou aprofundar a respeito dos valores pretendidos pelos autores, ainda que os PCN (Brasil, 1997) indiquem a literatura infantil como uma possibilidade de discutir o eixo da ética que enfoca valores como o respeito mútuo, a justiça, o diálogo e a solidariedade.

Assim, a partir dos conceitos científicos, tais como abelhas, colmeia, polinização, mel, entre outros, presentes no livro, foram sugeridas atividades para serem desenvolvidas com os estudantes.

Considerando estes conceitos foram elaboradas sete atividades, sendo que não era objetivo usar cada atividade para trabalhar um conceito específico.

trazem produções acadêmicas que tratam das questões curriculares (BELO HORIZONTE, 2010).

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

As atividades apresentadas a seguir variam desde o reconto da história, jogos, cartas até a culminância em uma mostra Cultural, etc. As atividades foram desenvolvidas com 23 estudantes do 3º ano em uma escola municipal de Belo Horizonte pela primeira autora deste artigo que atua como professora nesta escola.

1 - Curiosidade do dia: A curiosidade do dia pode ser uma notícia veiculada na mídia, um acontecimento cotidiano, uma situação ocorrida na escola, um fenômeno da natureza como, por exemplo, uma chuva forte. No nosso caso, a curiosidade do dia estava relacionada ao fato de a professora ter encontrado uma abelha brasileira nos arredores da escola e, esta, foi levada para a sala de aula e a partir disso iniciou-se a fase de problematização.

2 - Leitura do livro, reescrita das partes principais do livro e registro das ilustrações – TV Giratória: Esta atividade consistiu na leitura do livro e a produção de uma resenha coletiva. Para o desenvolvimento desta aula consideramos importante que os estudantes observassem as cenas do livro e interpretassem o enredo da história, apresentassem os seus raciocínios e reformulassem a síntese do livro.

3 - Discutindo Conceitos: Iniciamos esta aula com a socialização da pesquisa “Curiosidade do dia” entregue aos estudantes após a problematização do tema. As folhas de respostas da problematização foram lidas pelos estudantes e discutidas. A seguir, os estudantes receberam uma reportagem denominada “Salve as abelhas” que se referia à morte de colônias de abelhas devido ao uso indiscriminado de agrotóxicos. O objetivo desta leitura era dar oportunidade aos estudantes de pensarem com as novas ideias trazidas no texto jornalístico. Sabemos que não é necessária a aquisição de “conceitos” para os anos iniciais, porém, essa é uma oportunidade de estimular nestas crianças as curiosidades científicas de modo a ampliar seus conhecimentos e perceberem que as aulas de Ciências são importantes momentos de pesquisa.

4 - Construindo maquetes: Nesta atividade, recordamos a importância da sobrevivência e preservação das abelhas recuperando o conhecimento dos estudantes a respeito da moradia das abelhas. O objetivo era criar uma representação da colmeia com materiais recicláveis. As atividades artísticas têm como objetivo promover um olhar diferenciado para a estética e sua relação com os diferentes universos culturais. Além de possibilitar o desenvolvimento de aptidão estética e de sensibilidade podem contribuir para a discussão de inúmeras questões coletivas (GREGORIN FILHO, 2009).

5 – Confecção de jogos: A ideia era confeccionar jogos a partir de desenhos elaborados pelos estudantes. Eles sugeriram jogos como dominó, jogo

da memória e jogo da velha. Foi solicitado que eles realizassem uma pesquisa sobre estes jogos e a partir daí confeccionariam as peças necessárias. As peças dos jogos seriam representadas por desenhos feitos e escolhidos pela maioria da turma e estes deveriam, na medida do possível, ser representações de cenas ou acontecimentos presentes no livro “A amiga Abelhinha”.

6 - Avaliação por meio das cartas: Como forma de avaliação de todas as atividades executadas, solicitamos que cada estudante escrevesse uma carta a um amigo contando o que aprendeu durante as aulas com o livro “A amiga abelhinha” e todas as demais atividades que resultaram nos materiais construídos para a Mostra Cultural da escola. Esta produção da carta foi marcada também por meio de desenho, visto a dificuldade de alguns estudantes nos registros descritivos.

7 - Mostra Cultural: Neste último momento da Reflexão sobre os conceitos apreendidos, os outros estudantes da escola e a comunidade foram convidados a visitar a Mostra Cultural. Esta Mostra foi realizada um mês após o desenvolvimento do planejamento com o livro “A amiga Abelhinha”. Toda a materialidade produzida ficou exposta na sala e disponível para manuseio.

Por questão de espaço, optamos por descrever mais detalhadamente o desenvolvimento da atividade 1.

ATIVIDADE 1 – CURIOSIDADE DO DIA

Esta tem sido uma estratégia bastante utilizada pelos professores da educação infantil e dos anos iniciais para estimular a curiosidade dos estudantes. Esta estratégia permite identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema a ser trabalhado e, ainda, é possível ajudá-los a indicar hipóteses sobre o assunto. Assim, utilizamos esta estratégia para a fase de problematização sobre a questão das abelhas.

Conforme mencionada, a curiosidade do dia consistiu em uma abelha brasileira que a professora encontrou nos arredores da escola e levou para a sala de aula com o objetivo que iniciar a problematização com os estudantes.

Para isso, a abelha foi colocada em um copo plástico descartável e os estudantes foram chamados a observá-la. Durante a observação a professora indicava questões tais como: Você já viu uma abelha de perto? Para que servem as abelhas? É comum encontrar abelhas deste tipo na escola? Onde você encontra maior quantidade de abelhas?

Coincidentemente estávamos na semana do meio ambiente e os estudantes já tinham ouvido falar sobre a extinção dos animais. Então

aproveitamos este tema para discutir sobre a extinção de espécies de animais, especialmente, das abelhas. É importante ressaltar que conforme as discussões foram acontecendo novos elementos foram incorporados à mesma. Assim, acreditamos que é fundamental que a professora tenha um planejamento para orientar o seu trabalho, mas que também esteja atenta às questões externas de modo a complementar as informações.

Consideramos que esta problematização inicial favorece a curiosidade e a motivação dos estudantes para o tema a ser tratado posteriormente. A partir da problematização continuamos o nosso planejamento

Cada estudante recebeu uma folha de papel com três questões sobre o assunto problematizado. Esta atividade deveria ser entregue no final da aula e na quarta aula foi realizada a socialização com toda a classe.



Foto 2 - Questões que os estudantes responderam após a problematização

Fonte: Dados da pesquisa

As respostas foram muitas vezes diretas e simples visto serem estudantes recentemente alfabetizados. Porém, isso não deve ser considerado um aspecto negativo, mas, pelo contrário, foi um processo muito rico uma vez que observamos o empenho e a dedicação dos estudantes na elaboração das respostas. Por exemplo, na Questão 1: Durante a semana do meio ambiente, nossa coordenadora nos contou que algumas espécies de animais em extinção. Você sabe o que significa esta palavra? Vamos procurar em dicionário? Ou, explique com suas palavras.

Algumas respostas foram cópias do dicionário, o que também é válido, uma vez que estes estudantes ainda estão no processo de alfabetização. Quando escreveram com suas próprias palavras, observamos respostas tais como:

Estudante 1: *“Extinção é quando uma espécie de animal pode nunca mais se vista”*. Estudante 2: *“Quando o animaodesaparese (sic) ou some”*.

Estudante 3: *“Animais que estão prestes a acabar.”*

É importante ressaltar que 19 (dezenove) estudantes da classe responderam a questão.

Acreditamos que quando a criança depara com a possibilidade de saber que certo animal não será encontrado na natureza, ela pode se tornar mais responsável e preocupada com o que se pode ser feito para evitar ou reverter a situação.

Na segunda questão, foi solicitado que os estudantes respondessem se já tinham visto uma abelha e o que acharam dessa espécie. Identificamos que a maioria dos estudantes já tinha visto uma abelha e, também, alguns revelaram que este era o primeiro contato com o inseto. Algumas das respostas obtidas apontam isso:

Estudante 5: *“Não. Eu achei a abelhinha muito fofa e que a professora Liliane mostrou. Foi a primeira que eu vi.”*

Estudante 6: *“Sim. Achei interessante o modo que elas ficam rodeando as coisas doces.”*

Estudante 7: *“a espécie de abelha brasileira eu nunca vi uma coisa dessas eu acho ela ou ele muito bonita.”*

Do ponto de vista das ciências, é importante que o aluno entre em contato com o objeto de conhecimento, especialmente de modo concreto, na idade em que os mesmos se encontram. Certamente, mesmos os estudantes que já tinham visto uma abelha, durante a aula tiveram a oportunidade de construir novos conhecimentos sobre ela.

A terceira solicitava aos estudantes fazerem um desenho do ambiente em que as abelhas viviam. Para isso eles poderiam pesquisar e citar outras novidades que encontrassem sobre as abelhas. Os desenhos se fizeram presentes em todas as folhas, porém nem todos os estudantes trouxeram respostas das novidades por eles pesquisadas. Um estudante anexou três folhas de pesquisa da internet enquanto outros registraram manualmente suas descobertas. Por exemplo:

Estudante 9: *“As abelhas sem ferrão, já viviam no Brasil antes das estrangeiras chegarem aqui, elas povoam diversos biomas brasileiros com mais de 300 espécies”.*

Estudante 10: *“História abelha Brasileira... A abelha Apesar de pouco conhecida pela população em geral. O Brasil sempre teve as abelhas sem ferrão como produtoras de mel. O mel delas foi historicamente usado por muitas tribos indígenas como alimento e remédio”.*

Estudante 11: *“Uma abelha visita em média entre 50 e 1000 flores por dia. As abelhas consomem 7,5 kg de mel para produzir 1 Kg de cera. As abelhas rainhas põem 3 mil ovos num dia. Uma abelha carrega o peso equivalente à 300 vezes o seu”.*

Os erros ortográficos não comprometem a riqueza das respostas registradas, pois conforme mencionamos estes estudantes ainda se encontram em processo de alfabetização (letramento). Este não deve ser motivo de preocupação para os professores, visto a riqueza no processo de pesquisa e descoberta de novos conhecimentos.

A atividade curiosidade do dia também pode ser trazida por um dos estudantes, pois conforme aponta Dewey (1938), o estudante deve participar ativamente de sua aprendizagem, por isso, eles deveriam propor um problema para investigarem aplicando seus conhecimentos de ciências aos fenômenos naturais (BARROW, 2006). Dewey modificou sua interpretação anterior sobre os passos do método científico para realizar seu objetivo de pensamento reflexivo. Os passos seriam: apresentação de problema, formação de hipótese, coleta de dados durante o experimento e formulação de conclusão. Os problemas a serem estudados deveriam estar de acordo com o desenvolvimento intelectual, as capacidades cognitivas dos estudantes e as experiências dos mesmos. A ideia aqui é preparar os estudantes para serem pensadores ativos em busca de respostas e não apenas disciplinar o raciocínio indutivo.

Trabalhar nesta perspectiva pode levar o professor a pensar que o ensino de ciências deve sempre partir de um experimento. Porém há outras possibilidades como o exemplar de um animal ou mesmo uma história de um livro. Assim, ao invés de usar um experimento, apresentamos aos estudantes uma situação sobre as abelhas e a seguir foram fornecidas algumas pistas para os estudantes investigarem o processo de extinção das abelhas.

As concepções da inclusão da educação científica recomendadas por Dewey (1938) nos fazem refletir a respeito de nosso trabalho em sala de aula. Para este filósofo e pedagogo, havia na educação científica muita ênfase no ensino de fatos, sem estimular o raciocínio e as habilidades mentais.

Acreditamos que esta atividade permitiu desafiar o estudante como investigador, pois o docente norteia os estudantes durante o desenvolvimento da pesquisa nas seguintes etapas: a delimitação do problema e os conhecimentos a serem estudados partem do conhecimento prévio dos estudantes seguido das hipóteses de trabalho.

Desta forma, os estudantes realizaram a pesquisa que os ajudou a refletir acerca da problemática das abelhas. Após a pesquisa e as discussões realizadas em sala de aula foi feita uma exposição dos trabalhos em uma Mostra Cultural que ocorreu na escola. Foi importante este evento para que os estudantes sejam promotores da divulgação científica.



Foto 3 - Mural da Mostra Cultural

Fonte: Dados da pesquisa.

O bloco temático ambiente dos PCN afirma que o senso comum dos estudantes permite a elaboração de respostas simples e pouco reflexivas sobre a representação do meio ambiente e seus problemas que, geralmente, são pouco rigorosas e científicas. A escola pode fazer provocações em relação a esses conhecimentos, valorizando-os e enriquecendo com informações científicas.

As discussões realizadas nesta turma foram marcadas pelos problemas ambientais proporcionados pela extinção das abelhas. Refletimos sobre as prováveis atitudes humanas que poderíamos tomar para evitar este desastre. Essas discussões acarretaram levantamento de sugestões do que fazer para preservar as abelhas e o que promover para atraí-las e manter sua sobrevivência. Concluímos que o bem estar das espécies está também diretamente relacionado ao nosso bem estar.

Neste sentido, partimos para diversos momentos de reflexão sobre a educação ambiental tratando temas tais como: desenvolvimento sustentável, preocupações sobre a produtividade agrícola e repercussão dos fatores econômicos. Foi possível apontar atividades em que a necessidade da reconstrução da relação homem-natureza ampliando o conhecimento sobre como a natureza se comporta e a vida se processa. Estas reflexões sobre a cidadania e a reversão da crise socioambiental foram importantes no tocante ao papel social de cada um e houve preocupação em replicar esses conhecimentos para a comunidade escolar e para as famílias dos estudantes por meio da mostra cultural realizada na escola.

Nesta atividade foram discutidos os seguintes conceitos científicos: extinção, a diferença entre abelhas com e sem ferrão, biomas brasileiros, espécies, natureza, reprodução, polinização.

Além dos conceitos tratados ainda foi possível trabalhar com os estudantes as seguintes capacidades do Eixo Temático Vida e Ambiente (Tema: Ninguém vive sozinho) presentes nas Proposições Curriculares da RME/BH:

Capacidade 1- Adotar atitude responsável quanto à preservação do meio ambiente e dos seres vivos.

Capacidade 3 - Reconhecer que animais, plantas e seres humanos, muitas vezes, provocam mudanças no ambiente.

Capacidade 8 - Identificar diferentes modos de reprodução, alimentação, sustentação, respiração, moradia e defesa dos seres vivos para obterem sua alimentação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração do planejamento para trabalhar o livro de literatura nas aulas de Ciências nos levou a pensar que usar estratégias diversificadas pode ser uma forma de favorecer o ensino de Ciências nos anos iniciais na intenção de romper com modelos que apenas priorizam a memorização de conceitos conforme aponta Aguiar Jr. (2005). Também ressaltamos que as estratégias e atividades realizadas promoveram relatos, reflexões, produções escritas e artísticas dos estudantes de maneira que a participação de todos pudesse ser avaliada. Aprendemos, a partir deste conjunto de atividades, como as mesmas podem ser planejadas, desenvolvidas e avaliadas pelo menos em quatro disciplinas: Literatura, Língua Portuguesa, Ciências e Artes. Com as atividades foi possível promovemos a discussão das descobertas e os registros socializaram essas ideias não só para esta turma, mas para os demais estudantes da escola e os visitantes da Mostra Cultural.

O livro infantil proporcionou exploração dos conceitos científicos pelos estudantes, além de facilitar a compreensão e interpretação dos demais textos trabalhados em sala. Em relação à produção textual estimulou a escrita na elaboração de cartas, anúncios/propagandas e a reescrita da resenha do livro.

Os relatos de experiências dos estudantes envolvidos promoveram registros de experiências positivas. As observações relatadas nas cartas dizem a respeito ao desenvolvimento dos estudantes e ao interesse por manifestações artísticas em que puderam expor seus desenhos de diversas formas de expressão.

Por outro lado, acreditamos que deveríamos ter elaborado mais jogos para incentivar a distribuição dos mesmos para os colegas. Entretanto entendemos que é um desafio para o professor administrar o tempo e o conteúdo a ser trazido para a sala de aula. Sempre ficará a sensação de incompletude como verificamos no quesito acima.

Vale também ressaltar que no ano seguinte (2018), continuei como

professora regente desta turma e pude perceber que os estudantes passaram a solicitar que nas aulas de literatura se promovessem momentos de leitura coletiva para socialização das histórias. Ler para esta turma é uma atividade muito instigante. A maioria dos estudantes apresenta esta habilidade de leitura fluente com boa entonação. Mesmo os estudantes que preferem permanecer ouvindo demonstram interesse e curiosidade com a escuta. Acreditamos que escutar histórias infantis possibilita resgatar sentimentos, sensações que nem sempre somos capazes de desvendar.

Estes estudantes também criaram o hábito de identificar na caixa de livros coletivos da sala quais são os exemplares que apresentam em seus contextos conteúdos e conceitos recentemente estudados nas demais disciplinas.

A vivência desta atividade me proporcionou, além das atualizações e reflexões teóricas, o investimento no planejamento de aulas mais dinâmicas e críticas e a elaboração de aulas interdisciplinares.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR JR., O. G. *O Planejamento do Ensino*. Governo do Estado de Minas Gerais. Secretaria de Estado da Educação. PDP, 2005.
- BARROW, L. H. A Brief History of Inquiry: From Dewey to Standards. In: **Journal of Science Teacher Education**, v. 17, p.265–278, 2006.
- BELO HORIZONTE. SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO. **Proposições Curriculares Ensino Fundamental**. Belo Horizonte, 2010.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- CADERMATORI, L. *O professor e a literatura: para pequenos, médios e grandes*. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.
- CARVALHO, A. M. P. (Org.). *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Pioneira Thompson, 2004.
- _____ et. al. *Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico*. São Paulo: Scipione. 1998.
- DEWEY, J. *Experience and Education*. New York: Macmillan Company, 1938.
- FREIRE, Paulo. *A Educação na Cidade*. São Paulo: Cortez, 1991.
- GREGORIN FILHO, J. N. *Literatura infantil: múltiplas linguagens na Formação de leitores*. São Paulo: Melhoramentos, 2009.
- GERMANO, B.; JOSÉ, B. *A Amiga Abelhinha*. São Paulo: Viva Luz. 2012.
- KLEIMAN, A. B. *Os Significados do Letramento: Uma Nova Perspectiva Sobre Práticas Sociais da Escrita*. São Paulo: Mercado das Letras. 1995.

- LAJOLO, M.; ZIBERMAN, R. Literatura infantil brasileira: histórias & histórias. São Paulo: Ática. 1985.
- LOUREIRO, M. B.; LIMA, M. E. C. de C. L. Trilhas para ensinar ciências para as crianças. Belo Horizonte: Fino Traço, 2013.
- MORAIS, M.; ANDRADE, M. H. P. Ciências: ensinar e aprender. Belo Horizonte: Dimensão. 2009
- PAVÃO, A.C. Ensinar ciências fazendo ciências, por uma revolução pedagógica. In: MAGALHÃES J. C.; RIBEIRO P. R. C. (Orgs.). Ensino de Ciências: outros olhares, outras possibilidades, Rio Grande: FURG, 2014.
- PIASSI, L. P. C.; ARAÚJO, P. T. A literatura infantil no ensino de ciências: propostas didáticas para os anos iniciais do ensino Fundamental. São Paulo: Edições SM, 2012.
- SALOMÃO, S. R. Lições da Botânica: Um ensaio para as aulas de Ciências. 2005. 272f. Tese de Doutorado em Educação. Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense. Niterói. 2005.
- SARAIVA, J. A. (Org.). Literatura e alfabetização: do plano do choro ao plano de ação. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- SARAIVA J. A.; BECKER C. D.; VALE L. V. P., Do plano do choro ao plano da ação, In: SARAIVA, J. A. (Org.). Literatura e alfabetização: do plano do choro ao plano de ação. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- SARAIVA J. A.; MELLO A. M. L.; VARELLA N. K. Pressupostos teóricos e metodológicos da articulação entre a literatura e a alfabetização, In: SARAIVA, J. A. (Org.). Literatura e alfabetização: do plano do choro ao plano de ação. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- SILVA, E. T. Ciências, leitura e escola. In: ALMEIDA, M. J. P. M.; SILVA, H. C. (Orgs.). Linguagem, leituras e ensino de ciências. São Paulo: Mercado das Letras, 1998.
- SOARES, M. B. Letramento: um tema em três gêneros. Belo Horizonte: Autêntica. 1998.
- _____, Letramento e Alfabetização: as muitas facetas. **Revista Brasileira de Educação**, n. 25, p. 5-25. jan./abril, 2004.
- ZANETIC, J.. Literatura e Cultura Científica. In: ALMEIDA, M. J. P. M.; SILVA, H. C. (Orgs.) Linguagem, leituras e ensino de ciências. São Paulo: Mercado das Letras, 1998.

Esta obra é financiada pela Capes (Processo 88887.290496/2018-00 Edital 29/2018) e pelo CNPq (Processo: 403787/2018-1 Chamada ARC nº 06/2018 L2), por meio Grupo de Pesquisa e Extensão em Ensino de Ciências e Formação de Professores – GEPEEC – UFCAT. Todos os autores abdicaram, de seus direitos autorais, e têm total responsabilidade sobre os textos apresentados. O livro é gratuito e pode ser baixado na versão e-book no site da editora Kelps no seguinte endereço <https://kelps.com.br/>



**Linha: LEITURA, EDUCAÇÃO E ENSINO DE
LÍNGUA MATERNA E CIÊNCIAS DA NATUREZA**

https://mestrado_educacao.catalao.ufg.br/

