UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA

FABÍOLA NOGUEIRA COSTA

**Estratégias de ensino-aprendizagem de ciências no
Ensino Fundamental I para o início da alfabetização e
letramento científico e atuação na ZDP**

LORENA

2016

FABÍOLA NOGUEIRA COSTA

**Estratégias de ensino-aprendizagem de ciências no
Ensino Fundamental I para o início da alfabetização e
letramento científico e atuação na ZDP**

Dissertação apresentada à Escola de
Engenharia de Lorena da
Universidade de São Paulo para a
obtenção do título de Mestre em
Ciências do Programa de Mestrado
Profissional em Projetos
Educaçãoais de Ciências.

Orientadora:

Profª Dra. Graziela Zamponi

Edição Reimpressa e Corrigida

LORENA

Dezembro, 2016

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Automatizado
da Escola de Engenharia de Lorena,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Costa, Fabíola Nogueira
Estratégias de ensino-aprendizagem de ciências no
Ensino Fundamental I para o início da alfabetização e
letramento científico e atuação na ZDP / Fabíola
Nogueira Costa; orientadora Graziela Zamponi - ed.
reimp., corr. - Lorena, 2016.
198 p.

Dissertação (Mestrado em Ciências - Programa de
Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de
Ciências) - Escola de Engenharia de Lorena da
Universidade de São Paulo. 2016
Orientadora: Graziela Zamponi

1. Ensino-aprendizagem de ciências. 2.
Alfabetização e letramento científico. 3. Estratégias
de ensino-aprendizagem. 4. Rodas de leitura. I.
Título. II. Zamponi, Graziela, orient.

AGRADECIMENTOS

A Deus por iluminar minha mente e me guiar na conquista dos meus objetivos, colocando as pessoas certas no meu caminho, entre elas, a Professora Doutora Graziela Zamponi.

À minha avó, que com toda a sua simplicidade, torceu e orou durante toda a sua vida pelo meu sucesso.

Aos meus pais e aos meus irmãos, por acreditarem no meu progresso.

Ao João Carlos, presente de Deus em minha vida, pela sensibilidade, palavras e gestos de amor, incentivo e carinho, que foram capazes de me fortalecer em momentos difíceis.

À minha orientadora Professora Doutora Graziela Zamponi, que com muita dedicação, sabedoria e alegria, foi um anjo da guarda durante esse processo. Graças aos seus ensinamentos e a sua energia para exercer o papel de *parceira mais capaz* incansavelmente, hoje posso olhar para trás e dizer o quanto aprendi com nossa *interação* e convivência.

Aos Professores Sérgio Cobianchi e Marco Aurélio Alvarenga pelas valiosas sugestões dadas no exame de qualificação e por me presentear com o encantamento e riqueza de suas aulas.

Aos queridos alunos da EMEF Dr. Guilherme Eugênio Filippo Fernandes, pelas ricas contribuições durante o desenvolvimento deste trabalho.

À Professora Ana Cristina que com muito boa vontade aceitou participar desta pesquisa.

Aos Professores do Programa de Pós Graduação em “Projetos Educacionais de Ciências”, pelos valiosos ensinamentos.

Aos secretários do Programa de Pós Graduação em “Projetos Educacionais de Ciências”, Livia e Júlio, pela acolhida, disponibilidade e dedicação.

Aos amigos que contribuíram com ensinamentos valiosos sobre detalhes técnicos deste trabalho.

Pouco conhecimento faz com que as pessoas se sintam orgulhosas. Muito conhecimento que se sintam humildes.

É assim que as espigas sem grãos erguem desdenhosamente a cabeça para o Céu, enquanto que as cheias as baixam para a terra, sua mãe.

Leonardo da Vinci

RESUMO

COSTA, F. N. **Estratégias de ensino-aprendizagem de ciências no Ensino Fundamental I para o início da alfabetização e letramento científico e atuação na ZDP** 2016.198p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2016.

A presente pesquisa, de abordagem qualitativa, propôs-se a investigar estratégias voltadas a alunos do Ensino Fundamental I para promover o início da alfabetização e letramento científico, a serem desenvolvidos ao longo da Educação Básica. Para isso, partiu das seguintes questões: Como trabalhar de forma a levar o aluno à aprendizagem de ciências naturais e desenvolvimento de habilidades fundamentais à formação do indivíduo alfabetizado e letrado cientificamente, como previsto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)? Que tipo de texto seria mais interessante para a prática pedagógica com vistas a essa aprendizagem? Trabalhando com alunos do 3º ano do Ensino Fundamental, ciclo I, de uma escola pública da Rede Municipal de Ensino de Guaratinguetá-SP, a pesquisa utilizou rodas de leitura como metodologia de ensino-aprendizagem de conteúdos de Ciências Naturais. Elegendo como suporte os textos de divulgação científica da revista *Ciência Hoje das Crianças – CHC*, a pesquisa desenvolveu as etapas de aplicação das atividades das rodas de leitura, avaliadas através da observação e análise das interações verbais e atividades complementares de representação verbal, icônica e cênica do conhecimento, além de sessão de jogos. Os resultados revelam o papel central do parceiro mais capaz atuando na ZDP durante as interações, contribuindo favoravelmente para a introdução do aluno no universo da ciência como um saber escolar, iniciando o seu processo de alfabetização e letramento científico e desenvolvendo melhor compreensão e interesse pelos conteúdos das Ciências Naturais. Diante disso, abriram-se perspectivas para a elaboração de uma heurística que o professor poderá levar em consideração se tiver como objetivo uma atuação eficiente na ZDP e a iniciação do aluno nos processos de alfabetização e letramento científico.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem de ciências. Alfabetização e letramento científico. Estratégias de ensino-aprendizagem. Rodas de leitura.

ABSTRACT

COSTA, F. N. **Science teaching and learning strategies in Elementary School to the beginning of early and scientific literacies and operation in the ZPD** 2016.198p. Dissertation (Master's of Science) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2016.

The present research, with qualitative approach, aimed to examine strategies focused on Elementary School students to promote the beginning of early and scientific literacies, both to be developed along Basic Education. To that end, it was based on the following questions: How to work in a way that takes the student to the learning of natural sciences and the development of abilities that are fundamental to the formation of the early and scientific literate individual, as fixed by the National Curriculum Parameters (NCP)? What kind of text would be more interesting to the pedagogical practice with focus on that learning? Working with students from the 3rd grade of the Elementary School, cycle I, of a public school of the Municipal Education System of Guaratinguetá-SP, the research used literature circles as a methodology for teaching and learning Natural Sciences contents. Electing scientific divulgation texts of the magazine *Ciência Hoje das Crianças* – *CHC* as support, the research developed the stages of application of the literature circles activities, evaluated through the observation and analysis of the oral interactions and complementary activities of oral, iconic and scenic representation of the knowledge, besides game sessions. The results reveal the main role of the more capable partner acting in the ZPD during the interactions, contributing favorably to the introduction of the student into the universe of science as a school knowledge, initiating his early and scientific literacies process and developing better comprehension and interest in the Natural Science contents. As a result, many perspectives were open up to the elaboration of a heuristic that the teacher will be able to take into account if he has an effective operation in the ZPD and the student initiation in the early and scientific literacies processes as goals.

Keywords: Science teaching and learning. Early and scientific literacies. Teaching and learning strategies. Literature circles.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Constructos teóricos de Wertsch	46
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Principais eixos do processo de alfabetização e letramento científico...	23
Quadro 2	Evidências linguísticas dos indicadores de alfabetização científica nas rodas de leitura.....	64
Quadro 3	Textos selecionados e distribuídos nas doze rodas de leitura.....	70
Quadro 4	Agrupamento dos textos de acordo com os eixos estruturantes da alfabetização científica.....	71
Quadro 5	Transcrição das interações verbais da 3ª roda de leitura.....	88
Quadro 6	Transcrição das interações verbais da 4ª roda de leitura.....	94
Quadro 7	Transcrição das gravações da 7ª roda de leitura.....	103

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E LETRAMENTO CIENTÍFICO	17
2.1 Conceitos de alfabetização científica e letramento científico	17
2.2 Alfabetização científica/letramento científico e a prática pedagógica	26
3 O TEXTO NA ALFABETIZAÇÃO E NO LETRAMENTO CIENTÍFICO.....	31
3.1 A importância da leitura de textos na educação em ciências	31
3.2 A opção pelos textos de divulgação científica	36
4 A NOÇÃO VYGOTSKYANA DE ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL – ZDP – E OS CONSTRUCTOS TEÓRICOS PROPOSTOS POR WERTSCH.....	40
4.1 A Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP).....	40
4.2 A ZDP e os constructos de Wertsch.....	43
5 AS RODAS DE LEITURA COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA A ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO CIENTÍFICO.....	48
5.1 As rodas de leitura	48
5.2 Dinâmica das rodas de leitura.....	49
5.3 As rodas de leitura e a ZDP	51
5.3.1 O papel da linguagem na formação de conceitos	51
5.3.2 O papel do professor como mediador	54
5.3.3 O papel da emoção e da motivação nas Rodas de Leitura.....	55
6 METODOLOGIA DA PESQUISA	58
6.1 Aplicação da metodologia	58
6.2 Evidências de atuação na ZDP	60
6.3 Evidências do processo de alfabetização e letramento científico por meio de indicadores.....	61
7 ANÁLISE DO CORPUS	69
7.1 Atuação na ZDP.....	71

7.1.1 Manifestação de (re)definição de situação.....	72
7.1.2 A evolução das interações	79
7.1.3 A atuação da mediadora	80
7.2 Análise dos indicadores de alfabetização e letramento científico	81
7.2.1 Evidências da evolução do processo de alfabetização/letramento científico nas atividades complementares	83
7.2.2 Análise das rodas de leitura: uma amostragem	85
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	108
REFERÊNCIAS	114
ANEXOS – Textos da revista <i>Ciência Hoje das Crianças</i>	118
APÊNDICE A - Transcrições das rodas de leitura	145
APÊNDICE B – Atividades Complementares	188

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho focaliza, em um âmbito mais amplo, a alfabetização e letramento científico e, em um mais restrito, esses dois processos no ensino de ciências naturais para alunos do Ensino Fundamental I.

Quando se trata de questões de ensino, não se pode considerar um único fator como o responsável pelo sucesso ou fracasso da aprendizagem dos alunos, por se tratar de um processo complexo, que envolve aspectos cognitivos, sociais e afetivos. Esses aspectos – indissociáveis – devem ser considerados quando se pensa na organização curricular e na adoção de metodologias de ensino-aprendizagem.

Historicamente, encontramos, com a promulgação da Lei n. 4024/61, um ensino tradicional predominante na escola, num modelo de aprendizagem centrado nas aulas expositivas, em que o conhecimento científico não era questionado; ao aluno cabia o papel de apenas absorver o conhecimento sem discussão. Nessa época, o recurso de estudo e avaliação mais utilizado na escola era o questionário, que os alunos deveriam responder e decorar, detendo-se nas ideias apresentadas em aula ou no livro-texto escolhido pelo professor.

Observamos que esse fato não é muito diferente na escola de meio século depois, com professores desconsiderando os textos que existem fora dos livros didáticos, fora dos muros escolares, e que podem possibilitar o desenvolvimento de uma ciência real, que atenda às exigências da sociedade contemporânea. O livro didático tem sido quase que exclusivamente o único material a que os alunos do Ensino Fundamental I têm acesso quando se trata da aprendizagem dos conteúdos da ciência.

De maneira geral, o livro didático está estruturado em capítulos compostos de um ou mais textos, seguidos de questionários e exercícios, para os quais há uma única resposta, que, de certa forma, já está pronta. Esse tipo de material e o trabalho docente que o tem como base não levam em consideração a realidade do aluno, nem seus conhecimentos prévios e não propicia o questionamento e a reflexão.

Santos (2007) ressalta que, ao lado do livro didático, que continua sendo o material de referência para ensinar ciências na escola, principalmente a pública, encontra-se outro entrave à aprendizagem de ciências: a forma como o ensino tem sido realizado, que se limita, em sua maior parte, a um processo de memorização de vocábulos, de

sistemas classificatórios e de fórmulas, de modo que os estudantes, apesar de aprenderem os termos científicos, não se tornam capazes de apreender o significado de sua linguagem.

Esse autor aponta que esse quadro se agrava quando o foco recai sobre o ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental I, em função de fatores que dizem respeito às concepções e crenças que os educadores possuem em relação não só aos conhecimentos científicos, mas ao processo de ensinar e aprender ciências nos anos iniciais, o que nos fez eleger os alunos desta faixa etária como sujeitos desta pesquisa.

Por outro lado, como apontam Viechenesky, Lorenzetti, Carletto (2012), o ensino de ciências praticado nas escolas é, de modo geral, descontextualizado e favorece a construção de um mundo idealizado da ciência, distante da vida e da linguagem cotidiana. Dessa maneira, em vez de contribuir para ampliar as possibilidades de acesso à ciência, a escola acaba mais escondendo do que ensinando novas possibilidades de entender o mundo. Como decorrência, encontramos o cientista representado por uma figura “mitológica”, inacessível, privilegiada, pertencente a outro mundo, ao qual os alunos não têm acesso.

Esses aspectos vão de encontro ao que se preconiza para a aprendizagem de ciências, que envolve inserir o aluno em um mundo de significados novos, iniciá-lo em um modo diferente de pensar, ver e explicar o mundo – o modo científico - e de familiarizá-lo com uma linguagem diferente daquela utilizada no cotidiano – a linguagem científica – que possui características próprias da cultura científica, como sugerem os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) em relação ao ensino e aprendizagem de ciências no 1º ciclo do Ensino Fundamental I.

Os PCN (BRASIL, 1997) apresentam a interdisciplinaridade e a contextualização como eixos organizadores dos currículos oficiais. A interdisciplinaridade aparece como a possibilidade de relacionar diferentes disciplinas nos planejamento das escolas. No entanto, não se trata de um mero agrupamento de disciplinas, mas de uma articulação de disciplinas indispensáveis para a compreensão e/ou resolução de um problema ou fenômeno.

Quando preconizam, por exemplo, entre os seus objetivos principais, que os alunos sejam capazes de utilizar as diferentes linguagens – verbal, matemática, gráfica, plástica e corporal - como meio para produzir, expressar e comunicar suas ideias, interpretar e usufruir das produções culturais, em contextos públicos e privados, atendendo a diferentes intenções e situações de comunicação, os PCN (BRASIL, 1997 v.4) estão exigindo nas entrelinhas uma relação interdisciplinar entre as ciências naturais e as outras

áreas do currículo da escola fundamental, que raramente ocorre nas salas de aula, pois o conhecimento quase sempre é tratado pelo professor como algo compartimentado.

Além disso, os PCN, em consonância com as exigências do mundo contemporâneo, reforçam a necessidade de não só substituir práticas pedagógicas tradicionais, fundamentadas na memorização e fragmentação dos saberes, mas também de contextualizar o conhecimento, o que favorece a aquisição de conhecimentos e o desenvolvimento da capacidade de compreensão do mundo pela ótica da ciência, necessária ao exercício da cidadania. Com efeito, de acordo com esse documento, o ensino de ciências naturais nos anos iniciais deve propiciar a construção e apropriação de conceitos e significados, a partir da prática social da criança, instrumentalizando-a com os conhecimentos das ciências, partindo de fatos e fenômenos cotidianos, para que ela possa promover mudanças.

Diante desse quadro indagamos: Como trabalhar de forma a levar o aluno à aprendizagem de ciências naturais e desenvolvimento de habilidades fundamentais à formação do indivíduo alfabetizado e letrado cientificamente, como previsto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)? Que tipo de texto seria mais interessante para a prática pedagógica com vistas a essa aprendizagem?

Uma proposta seria usar metodologias ativas em que o aluno, alvo e centro das ações pedagógicas, deve não só apreender o conhecimento, mas também construí-lo na interação, mediado por recursos didáticos, assumindo um papel ativo. Por seu lado, o professor, nesse contexto, deve assumir o papel não de transmissor do conhecimento, mas o de mediador dos ambientes de aprendizagem, estimulando seus alunos a construírem seu próprio conhecimento e a desenvolverem sua capacidade de observar, pensar, comunicar e criar, fazendo as próprias descobertas num momento de parceria.

Desse modo, seria viável e adequada a adoção de rodas de leitura de textos que abordam os conteúdos de Ciências Naturais do 1º ciclo do Ensino Fundamental I, utilizando material de divulgação científica voltado para o público infantil, como estratégia pedagógica capaz de levar o aluno a compreender esses conteúdos e a gostar das ciências naturais.

Assim, buscamos nesta pesquisa promover a alfabetização e letramento científico nas séries iniciais do Ensino Fundamental I, utilizando uma das metodologias ativas de ensino-aprendizagem de conteúdos de Ciências Naturais. Especificamente esta investigação se propõe a

- a) utilizar rodas de leitura e atividades lúdicas e de representação icônico-verbal e cênica como metodologia para iniciar o processo de alfabetização e letramento científico;
- b) promover o acesso de alunos do 3º ano do Ensino Fundamental I a conteúdos da área de ciências naturais, utilizando textos de divulgação científica;
- c) promover o raciocínio e a argumentação científica por meio da exploração de textos de divulgação científica nas rodas de leitura e atividades interpretativas;
- d) estimular o processo interativo nas rodas de leitura atuando na ZDP do aluno;
- e) favorecer a aquisição de conceitos científicos através das interações verbais, durante a vivência das etapas das rodas de leitura.

Esta dissertação está organizada em oito capítulos, incluindo a Introdução e as Considerações Finais.

No segundo capítulo, discutimos a relação entre alfabetização científica e letramento científico, a partir da contribuição de vários autores, apresentando nossa opção terminológica e conceitual.

No terceiro capítulo, focalizamos a importância do texto na educação em Ciências Naturais, apontando as razões pelas quais optamos por trabalhar com textos de divulgação científica.

No quarto capítulo, trazemos o conceito de zona de desenvolvimento proximal de Vygotsky e alguns elementos para a análise da atuação do mediador na ZDP fornecidos por Wertsch.

No quinto capítulo, voltamos nossa atenção para as rodas de leitura como estratégia pedagógica para a alfabetização e o letramento científico, criando condições para a atuação na ZDP e para o desenvolvimento de emoções positivas.

No sexto capítulo apresentamos a aplicação e os critérios usados na metodologia e, no sexto, a análise dos dados à luz dos constructos teóricos propostos por Wertsch e dos Indicadores de Alfabetização/Letramento Científico propostos por Sasseron.

2 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E LETRAMENTO CIENTÍFICO

Neste capítulo, focalizamos a alfabetização científica e o letramento científico na visão de alguns dos principais estudiosos sobre o assunto. Visitamos a história buscando encontrar as raízes da preocupação com a alfabetização científica, detalhando a questão conceitual e terminológica, com a intenção de compreender o que os autores entendem por ‘alfabetização científica’ e por ‘letramento científico’, conceitos centrais para a realização deste trabalho.

2.1 Conceitos de alfabetização científica e letramento científico

A alfabetização científica (AC) é estudada e definida por diversos autores na atualidade, mas o interesse nesse processo não é recente. Hurd (1997) afirma que suas raízes culturais remontam à história da introdução da ciência moderna na civilização ocidental a partir do século XVI. Ele aponta que, desde o início do século XVII, já havia um interesse em ligar a ciência acadêmica ao mundo do homem ordinário. Francis Bacon, por exemplo, afirmava que o objetivo final da ciência é preparar o intelecto para um uso melhor e mais perfeito da razão (cf. HURD, 1997). Quando vice-presidente dos Estados Unidos, em 1798, Thomas Jefferson observou que poucas práticas de ciências estavam sendo ensinadas nas escolas, em qualquer nível de ensino. Ele via as ciências como “chaves para os tesouros da natureza, [então] as mãos deviam ser treinadas para usá-las com sabedoria” (HURD, 1997, p. 407, tradução nossa¹). Spencer² via os conteúdos do ensino de ciências na escola como uma coleção de “fatos mortos, que não conseguem deixar claro todos os esforços apreciáveis que podem produzir no bem-estar humano” (SPENCER, 1859 apud HURD 1997, p. 407, tradução nossa). Todos esses modos de encarar a ciência já sinalizam a preocupação com a AC.

E quanto à prática pedagógica relativa ao ensino de ciências, a preocupação também não é atual. Wilkinson³ já alertava para o fato de que a maioria dos alunos compreendia os fatos científicos e depois os esquecia. E completava dizendo que “a

¹ Todas as traduções constantes deste trabalho são de nossa inteira responsabilidade.

² Spencer, H. *Education: Intellectual, moral and physical*. New York: J.B. Alden, 1859..

³ Wilkinson, J. J. G. *Science for all*. London: Willian Newberry, 1847.

maneira como a ciência era ensinada na época, fazendo do aluno um receptor passivo de outras ideias, promovia a ignorância mais do que a compreensão humana da utilidade da ciência”. (WILKINSON, 1847 apud HURD 1997, p. 408, tradução nossa.)

Apesar de essa antiga preocupação ter pontuado a história da Ciência e de seu ensino, os currículos apropriados ainda precisam surgir para se adequar à finalidade da educação científica: contribuir para a vida pública e o bem comum da sociedade (HURD, 1997). É necessário pensar num ensino que integre ciência, tecnologia e sociedade, visando à formação de cidadãos cientificamente alfabetizados. Essa é hoje uma preocupação praticamente mundial.

Até aqui, vimos usando a expressão "alfabetização científica". No entanto, a terminologia empregada não é unânime e nem pacífica quanto ao entendimento do conceito.

A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), por exemplo, usa a expressão “scientific literacy”, definida como a capacidade de usar o conhecimento científico para identificar questões e chegar a conclusões baseadas em provas, de modo a entender e ajudar a tomar decisões sobre o mundo natural e as mudanças operadas pela atividade humana. Quanto mais cidadãos cientificamente alfabetizados uma nação tiver, argumenta a OCDE, maiores suas chances de aumentar seus índices de produtividade econômica e, assim, de bem-estar material e social. (OCDE, 2013)

Na raiz dessa concepção está presente uma importante questão conceitual e terminológica, dimensões que não podem ser dissociadas. A literatura faz uso de dois termos: "alfabetização" e "letramento".

Segundo Tenreiro-Vieira e Vieira (2013), nas últimas décadas, a expressão “literacia científica”⁴ entrou definitivamente no discurso de educadores, formadores e políticos. O letramento científico tem sido apontado e reconhecido como a meta primeira da educação em ciências na escola, embora não haja consenso quanto ao significado do termo. A expressão tem sido usada com múltiplos significados e interpretações que refletem diferentes quadros de referência sobre letramento científico.

“Letramento” é o termo mais usado nos Estados Unidos da América, enquanto “compreensão pública da ciência” é designação mais usada em países anglo-saxônicos. Em países francófonos, abundam os vocábulos “alfabetização científica” e “cultura científica”,

⁴O termo “literacia” é mais adotado nos textos em português europeu; o termo “letramento” é mais usado no português do Brasil.

este adotado pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO)

Considerando o âmbito da língua escrita, Soares (1998) afirma ser o termo "letramento" uma tradução do inglês "literacy", contrapondo-o ao termo "alfabetização". Nas palavras da autora, há uma diferença

entre saber ler e escrever, ser alfabetizado, e viver na condição ou estado de quem sabe ler e escrever, ser letrado (atribuindo a essa palavra o sentido que tem *literate* em inglês). Ou seja: a pessoa que aprende a ler e a escrever - que se torna alfabetizada - e que passa a fazer uso da leitura e da escrita, a envolver-se nas práticas sociais de leitura e de escrita - que se torna letrada - é diferente de uma pessoa que ou não sabe ler e escrever - é analfabeta - ou, sabendo ler e escrever, não faz uso da leitura e da escrita - é alfabetizada, mas não é letrada, não vive no estado ou condição de quem sabe ler e escrever e pratica a leitura e a escrita. (SOARES, 1998, p.36)

Em outro texto, Soares (2004) afirma que "letramento" é palavra e conceito recentes, introduzidos na linguagem da educação e das ciências linguísticas há pouco mais de duas décadas; seu surgimento pode ser interpretado como decorrência da necessidade de configurar e nomear comportamentos e práticas sociais na área da leitura e da escrita que ultrapassem o domínio do sistema alfabético e ortográfico, nível de aprendizagem da língua escrita perseguido, literalmente, pelo processo de alfabetização.

À medida que a vida social e as atividades profissionais foram se tornando cada vez mais centradas e dependentes da língua escrita, revelando a insuficiência de apenas alfabetizar – no sentido tradicional – a criança ou o adulto, os comportamentos e práticas sociais de leitura e de escrita foram adquirindo visibilidade e importância. Em um primeiro momento, essa visibilidade se traduziu ou numa adjetivação da palavra *alfabetização* – *alfabetização funcional* tornou-se expressão bastante difundida – ou em tentativas de ampliação do significado de *alfabetização*, *alfabetizar*, por meio de afirmações como “alfabetização não é apenas aprender a ler e a escrever”, “alfabetizar é muito mais que apenas ensinar a codificar e decodificar”, e outros semelhantes. A insuficiência desses recursos para criar objetivos e procedimentos de ensino e aprendizagem que efetivamente ampliassem o significado de *alfabetização*, *alfabetizar*, *alfabetizado* é que pode justificar o surgimento da palavra *letramento*, consequência da necessidade nomear os comportamentos e práticas de uso do sistema de escrita, em situações sociais em que a leitura e/ou a escrita estejam envolvidas. (SOARES, 2004)

Assim, a alfabetização – entendida como a aquisição do sistema convencional de escrita – distingue-se de letramento – entendido como o desenvolvimento de comportamentos e habilidades de uso competente da leitura e da escrita.

No âmbito da apropriação do conhecimento da ciência, os mesmos termos são usados seguidos do adjetivo "científica/científico". No entanto, as expressões "alfabetização científica" e "letramento científico" são tomados ora como sinônimos, ora como conceitos distintos.

Vários autores (cf. LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; ALMEIDA, 2011; SANTOS, 2007) apresentam um conceito de alfabetização científica que ultrapassa a noção de domínio de um código científico. Esse conceito, de maneira geral, abriga a noção de prática social em termos de competência associada à capacidade do indivíduo para

- ✓ ler, compreender, conversar, discutir e expressar opinião sobre assuntos de caráter científico;
- ✓ agir como consumidor e cidadão;
- ✓ participar de uma sociedade crescentemente científica e tecnológica usando o conhecimento científico para tomadas de decisões quanto a problemas que envolvem a sua vida;
- ✓ atuar na sociedade em nível pessoal e social, compreendendo os princípios e as estruturas que governam situações complexas e como a ciência e a tecnologia governam a sua vida.

Essa concepção de alfabetização científica está intimamente relacionada com a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), em que o conteúdo básico do ensino está pautado na dimensão social, tecnológica e científica.

Segundo Montenegro (2008), a abordagem CTS deve ser iniciada por uma problemática social. É a partir de um problema social que o professor instiga o aluno à reflexão e a dar consequência ao conhecimento que ele já detém. Nesse aspecto, encontramos semelhança com a metodologia empregada por Freire (1987) na qual uma das etapas, a da problematização, consiste em o professor desafiar e inspirar o aluno a superar a visão mágica e acrítica do mundo, em direção a uma postura conscientizada.

Para Montenegro (2008), se mantidas as diferenciações dos termos originalmente usados nos estudos sobre a linguagem verbal (cf. SOARES, 1998, mais acima), poder-se-ia pensar em diferenciar alfabetização científica de letramento científico, por analogia, da mesma maneira. Assim, a autora define alfabetização científica como a aprendizagem dos códigos da ciência e dos seus conteúdos, e o letramento científico, como a expressão que se refere ao uso e aplicação social do conhecimento científico, sua utilização na vida cotidiana dos indivíduos, no cerne do seu contexto sócio histórico específico. Ela ainda acrescenta que o letramento científico deve fornecer ao indivíduo conhecimentos para que

ele possa explorar o seu próprio mundo e integrar-se a uma sociedade em crescente avanço, cada vez mais sofisticada.

O ensino de Ciências, dentro da perspectiva do letramento científico, constitui um instrumento importante de inclusão do indivíduo na vida social, de maneira ativa, pois trabalha a capacidade de discernimento de modo que ele consiga assumir as suas decisões conscientemente, agindo de maneira a conduzir a transformação de seu mundo.

Montenegro (2008) destaca que o letramento científico instrumentaliza o aluno para a reflexão e a interação com questões éticas, econômicas, políticas e sociais, todas elas intrínsecas às relações de Ciência, Sociedade e Tecnologia. Um ensino de ciências que contribua para o efetivo letramento científico é capaz de promover a compreensão dos conteúdos científicos com vista à sua utilização na tomada de decisão por parte do aluno.

No âmbito das políticas educacionais adotadas no Brasil, o Relatório Nacional PISA (INEP, 2012), utiliza o termo *letramento científico* e destaca o indivíduo letrado em ciências como aquele que

- possui conhecimento científico e utiliza esse conhecimento para identificar questões, adquirir novos conhecimentos, explicar fenômenos científicos e tirar conclusões baseadas em evidência científica sobre questões relacionadas às ciências;
- compreende os traços característicos das ciências como forma de investigação e conhecimento humano;
- demonstra consciência de como ciência e tecnologia moldam nosso ambiente material, intelectual e cultural;
- demonstra interesse por questões relacionadas a ciências como um cidadão consciente.

Essa definição de letramento em ciências praticamente não passou por alterações desde o PISA 2006, quando ele foi a área central da avaliação. Ao usar a expressão *letramento em ciências*, o documento enfatiza a importância de realizar a avaliação de ciências no contexto da vida real. Espera-se que o estudante seja capaz de utilizar seu conhecimento de ciências, bem como de compreender a ciência como um caminho para adquirir conhecimentos (OCDE, 2013).

Hurd (1997) afirma que os comportamentos associados à produção e utilização do conhecimento da ciência nos assuntos humanos representam a base cívica do letramento

científico. Essa percepção é uma mistura das mudanças revolucionárias nas ciências com dimensões de nossa democracia, do progresso social, e as necessidades de adaptação do ser humano.

Os elementos do conceito cívico de letramento científico representam uma consciência de comportamentos que servem de orientação para a interpretação das funções da ciência / tecnologia nos assuntos humanos e da gestão da própria vida. Esses comportamentos também servem como diretrizes para reinventar currículos de ciências estabelecendo atributos que permitam ao estudante se adaptar ao mundo em transformação da ciência e da tecnologia, observando seu impacto sobre assuntos pessoais, sociais e econômicos.

Hurd (1997) apresenta os comportamentos que tipicamente caracterizam um indivíduo letrado cientificamente. Uma análise mais detida permite agrupá-los sob eixos mais gerais, que podem ser adotados como centrais no processo de alfabetização e letramento científico desenvolvido nas escolas. (Quadro 1)

A segmentação dos aspectos relacionados à ciência é aproximativa, já que uma característica pode estar relacionada a dois ou mais eixos; assim, nessa segmentação privilegiou-se o foco, o que estava mais ressaltado.

Segundo Hurd (1997), as características que envolvem o letramento científico não são ensinadas diretamente, mas devem ser incorporados a um currículo. Como professores, precisamos reconhecer constantemente que a compreensão social da ciência é conceitualmente diferente das formas tradicionais embutidas na estrutura das disciplinas de ciências. De acordo com esse autor, os *insights* cognitivos necessários para os estudantes selecionarem, organizarem e utilizarem a ciência como conhecimento para uma vida produtiva fazem parte das habilidades de pensamento de ordem superior e das estratégias cognitivas dos estudantes considerados cientificamente letrados.

Ressaltamos que essa preocupação não é nova. Caraça (1951), matemático português, já se preocupava com a compreensão e utilização social da ciência, ao apontar que, quanto mais alto fosse o grau de compreensão dos fenômenos naturais e sociais tanto melhor o homem poderia se defender dos perigos que o rodeavam, tanto maior seria o seu domínio sobre a Natureza e as suas forças hostis, tanto mais facilmente ele poderia realizar aquele conjunto de atos que concorrem para a sua segurança e para o desenvolvimento da sua personalidade, tanto maior seria, enfim, a sua liberdade.

Quadro 1 – Principais eixos do processo de alfabetização e letramento científico

EIXOS	Características de uma pessoa cientificamente letrada
CIÊNCIA X OUTROS TIPOS DE CONHECIMENTO	<ul style="list-style-type: none"> • Distingue especialista e não especialista. • Distingue teoria de dogma, e dados de mito e folclore. • Distingue a ciência de pseudociência (como astrologia, charlatanismo, ocultismo e superstição). • Distingue evidência de propaganda, realidade da ficção, sentido de absurdo e conhecimento de opinião.
NATUREZA DA CIÊNCIA	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhece que os conceitos científicos, leis e teorias não são rígidos, mas possuem uma qualidade orgânica; crescem e se desenvolvem; o que é ensinado hoje pode não ter o mesmo significado amanhã. • Detecta as maneiras com que a pesquisa científica é feita e como os resultados são validados. • Reconhece a natureza cumulativa da ciência como uma "fronteira sem fim". • Reconhece quando uma relação de causa e efeito não pode ser desenhada. • Compreende a importância da pesquisa por si mesma como um produto da curiosidade de um cientista. • Reconhece que há muitas coisas não conhecidas no campo da ciência e que a descoberta mais significativa pode ser anunciada amanhã. • Reconhece lacunas, riscos, limites e probabilidades na tomada de decisões que envolvem o conhecimento da ciência ou tecnologia. • Reconhece que as soluções de curto e longo prazo para um problema podem não se limitar a uma única resposta. • Reconhece quando não se tem dados suficientes para tomar uma decisão racional ou formar um juízo de confiança.

(continua)

Quadro 1 – Principais eixos do processo de alfabetização e letramento científico

(conclusão)

<p style="text-align: center;">CIÊNCIA/TECNOLOGIA X SOCIEDADE</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhece que a economia global é largamente influenciada pelos avanços da ciência e da tecnologia. • Percebe problemas pessoais e cívicos como necessitando de uma síntese de conhecimentos de diferentes áreas, incluindo as ciências naturais e ciências sociais. • Reconhece que a alfabetização científica é um processo de aquisição, análise, síntese, codificação, avaliação e utilização das conquistas da ciência e da tecnologia em contextos humanos e sociais. • Reconhece as relações simbióticas entre ciência e tecnologia e entre ciência, tecnologia e assuntos humanos. • Reconhece que os problemas da ciência social são geralmente resolvidos por ação colaborativa, em vez de individual. • Reconhece que os caminhos da ciência e da tecnologia do cotidiano auxiliam a capacidade adaptativa do ser humano e enriquecem o conhecimento humano. • Reconhece que a solução imediata de um problema de ciência-social pode criar, mais tarde, outro problema relacionado. • Sabe que a ciência nos contextos sociais, muitas vezes, tem dimensões nos domínios político, jurídico, ético e interpretações às vezes morais. • Reconhece quando questões culturais, éticas e morais estão envolvidas na resolução dos problemas da ciência social. • Sabe que os problemas da ciência em contextos pessoais e sociais podem ter mais de uma resposta "certa", em especial os problemas que envolvem ações éticas, jurídicas e políticas.
<p style="text-align: center;">CIÊNCIA X INDIVÍDUO (CIENTISTA/CIDADÃO)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Usa o conhecimento da ciência, se necessário, na tomada de decisões da vida formando julgamentos, resolvendo problemas e tomando medidas. • Reconhece que quase todos os fatos de sua vida têm sido influenciados, de uma forma ou de outra, por ciência / tecnologia. • Reconhece pesquisadores científicos como produtores de conhecimento e os cidadãos como usuários de conhecimento da ciência. • Sabe como analisar e processar a informação para gerar conhecimento que se estende para além dos fatos • Reconhece quando não se tem dados suficientes para tomar uma decisão racional ou formar um juízo de confiança.

Fonte: Hurd (1997). Adaptado.

Nesse autor encontramos os esforços notáveis do homem através dos séculos no sentido de atingir uma parcela de verdade sobre a realidade, o que entendemos como um esforço para apropriar-se do conhecimento científico, tornando-o um cidadão letrado cientificamente.

O matemático distingue o conhecimento científico do conhecimento vulgar ou primário: enquanto este se satisfaz com o resultado imediato do fenômeno (uma pedra abandonada no ar cai; uma leve pena de ave, abandonada no ar, paira ou sobe), aquele pergunta “*por quê?*” e procura uma resposta que lhe dê uma explicação aceitável.

Autores como Dias, Vásquez e Manassero (2003), corroboram as ponderações de Caração (1951) e Hurd (1997) ao apontarem a aproximação entre o letramento científico e os objetivos propostos pela abordagem CTS, na medida em que se busca não somente compreender o conhecimento científico, suas condições de produção e utilização, mas também possibilitar ao indivíduo a interação como os elementos científicos e tecnológicos da vida social.

Os autores consideram que ciência e tecnologia estão presentes no cotidiano das pessoas e que questões mais amplas sobre o desenvolvimento científico e tecnológico têm repercussões diretas sobre a sociedade. Nesta perspectiva, o ensino de ciências constitui uma estratégia importante de inclusão do indivíduo na vida social, de uma maneira ativa e não meramente na qualidade de espectador, o que entendemos neste trabalho como sendo possível somente ao cidadão cientificamente letrado.

Dias, Vásquez e Manassero (2003) defendem que as ideias derivadas do movimento CTS são aquelas que melhor podem guiar uma seleção de conteúdos básicos, relevantes e úteis para todos os alunos, relacionado com a vida diária e podem contribuir para a sua formação como cidadãos responsáveis e informados, bem como dar algumas orientações metodológicas para implementar o letramento científico e a inovação tecnológica e educativa. Os autores consideram que a alfabetização científica e tecnológica é uma competência que se desenvolve gradualmente e ao longo da vida, o que para nós, é entendida como o letramento, que ocorre não somente durante os anos de escolaridade, mas durante toda a vida.

Com base nos autores e documentos pesquisados e apresentados neste capítulo, entendemos por *alfabetização científica* a capacidade de ler, entender e produzir textos científicos; nesse sentido, o indivíduo alfabetizado cientificamente domina um léxico especializado e compreende processos de fenômenos científicos. E, por *letramento*

científico entendemos, além da capacidade de ler e compreender, a capacidade de expressar opinião sobre assuntos de caráter científico e tomar decisões sobre questões que afetam a sociedade em que se vive, o que envolve uma práxis social; nesse sentido, o indivíduo letrado cientificamente é aquele que dá sentido para a ciência dentro da sua realidade, sendo capaz de agir na sociedade como um cidadão consciente, analisando o mundo que o cerca e decidindo a respeito de questões que envolvam o conhecimento científico. Dessa forma, é lícito afirmar que o letramento científico é mais amplo e envolve a alfabetização científica, necessária para a prática do letramento; isso não quer dizer, no entanto que haja uma dissociação entre eles (a não ser dentro de um recorte teórico) e uma ordenação sequencial entre os dois processos, que ocorrem simultaneamente.

Desse modo, nesta pesquisa, optamos por adotar os dois termos, usando um e/ou outro, de acordo com os contextos específicos do trabalho. Entretanto, em determinados momentos usaremos apenas um ou outro termo em nome da fidelidade ao texto original quando nos reportarmos a outros autores.

2.2 Alfabetização científica/letramento científico e a prática pedagógica

É preciso pensar na articulação dos conceitos até aqui focalizados com a prática pedagógica, cujo objetivo é desenvolver no aluno o perfil do indivíduo letrado cientificamente.

Santos (2007) considera que o processo de letramento não deve ser tomado apenas como um caráter prático, no sentido de ter uma aplicação imediata, pois o conhecimento científico faz parte da cultura humana e possui valor por si mesmo. Dessa forma, muitos conteúdos científicos se justificam não pelo seu caráter prático imediato, mas pelo seu valor cultural. Contudo, o autor chama atenção para os conteúdos que aparecem como penduricalhos nos programas escolares, com classificações descontextualizadas, sem qualquer significado no campo científico, e vocábulos obsoletos. Segundo ele, há de considerar-se, ainda, que conteúdos científicos com valor cultural, quando contextualizados, passam a ter significado para os alunos, indo na mesma direção do que preconizam os PCN. Mas aponta que a forma descontextualizada como o ensino de ciências é praticado nas escolas faz com que muitos dos conceitos científicos se transformem em palavreados tomados como meros ornamentos culturais repetidos pelos alunos sem qualquer significação cultural.

Essa forma descontextualizada de ensinar ciências está quase sempre amparada no cenário escolar pelos livros didáticos e pelo modelo de atividades de *'fixação de conteúdo'* com questões interrogativas de respostas previsíveis, sem nenhum desafio relevante para a aprendizagem do aluno. Esse fato, a nosso ver, priva os alunos do contato com uma ciência real, interessante, que os atraia e faça sentido para eles.

Caraça (1951) já evidenciava esse fato ao apontar que a ciência pode ser encarada sob dois aspectos diferentes. Ou se olha para ela tal como vem exposta nos livros de ensino, como coisa criada, e o aspecto é o de um todo harmonioso, onde os capítulos se encadeiam em ordem, sem contradições. Ou se procura acompanhá-la no seu desenvolvimento progressivo, assistir à maneira como foi elaborada, e o aspecto é totalmente diferente - descobrem-se hesitações, dúvidas, contradições, que somente um longo trabalho de reflexão e apuramento consegue eliminar, para que surjam outras hesitações, outras dúvidas, outras contradições. Descobre-se ainda qualquer coisa mais importante e mais interessante: - no primeiro aspecto, a ciência parece bastar-se a si própria, a formação dos conceitos e das teorias parece obedecer somente a necessidades interiores; no segundo, pelo contrário, vê-se toda a influência que o ambiente da vida social exerce sobre a criação da Ciência.

A educação científica na perspectiva do letramento como prática social implica um desenho curricular que incorpore práticas que superem esse modelo atual de ensino de ciências predominante nas escolas. Entre as várias mudanças metodológicas que se fazem necessárias, três aspectos vêm sendo amplamente considerados nos estudos sobre as funções da alfabetização/letramento científico: natureza da ciência, linguagem científica e aspectos sócio-científicos. (SANTOS, 2007)

Os estudos de Paulo Freire já apontavam na direção desse conceito quando ele idealizou uma proposta educacional que propiciava ao homem uma leitura de mundo, levando-o à superação do analfabetismo e, mais ainda, à superação da alfabetização puramente mecânica. Na concepção freireana de educação,

[...] a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes.
[...] Implica numa auto formação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto. (FREIRE, 1987)

Trazendo as propostas de Freire (2002) para o cenário do ensino de ciências, encontramos a necessidade de superar o analfabetismo científico, promovendo a leitura do mundo atual, diminuindo o abismo existente entre aqueles que compreendem e aqueles que

não compreendem a linguagem das ciências, dando condições ao aluno de ser um "letrado" em ciências, capaz de dar sentido e interferir no mundo em que vive.

Autores como Norris e Philips (1994) nos remetem aos ideais de Freire (1987) quando apontam a necessidade de mudança de sentido dessa alfabetização. Mas enfatizam que um cidadão, para fazer uso social da ciência, precisa saber ler e interpretar as informações científicas difundidas na mídia escrita. Aprender a ler os escritos científicos significa saber usar estratégias para extrair suas informações, saber fazer inferências, compreendendo que um texto científico pode expressar diferentes ideias, compreender o papel do argumento científico na construção das teorias, reconhecer as possibilidades daquele texto, se interpretado e reinterpretado, e compreender as limitações teóricas impostas, entendendo que sua interpretação implica a não aceitação de determinados argumentos.

Nesse sentido, Santos (2007) aponta que o papel da escola deve ser mais do que ensinar a ler vocábulos; os professores devem estar preocupados em ensinar os alunos a ler e compreender textos científicos. Este autor aponta que a linguagem científica apresenta características próprias que a distinguem da linguagem cotidiana. Ensinar ciência significa ensinar a ler sua linguagem, compreendendo sua estrutura sintática e discursiva, o significado de seu vocabulário, interpretando suas fórmulas, esquemas, gráficos, diagramas, tabelas etc. Mas, o que ocorre é o fato de a escola não ensinar os alunos a fazer a leitura da linguagem científica e muito menos a fazer uso da argumentação científica.

Esse “cenário pessimista” foi evidenciado na primeira edição do Indicador de Letramento Científico (ILC), elaborado pelo Instituto Abramundo em parceria com o Instituto Paulo Montenegro e a ONG Ação Educativa, um estudo inédito no País, que revelou que a população brasileira não domina conceitos e tem dificuldades de aplicar a Ciência em situações cotidianas. Esse estudo ganhou relevância ao averiguar não apenas os conteúdos tradicionalmente ensinados na escola, mas a capacidade de usar conceitos e procedimentos científicos para explicar fenômenos e resolver problemas cotidianos, avaliando em que medida a visão de mundo que uma pessoa possui depende deles.

A metodologia usada na pesquisa agrupou os brasileiros em quatro diferentes níveis de letramento, na seguinte proporção:

- (16%) Não científico – Localiza informações explícitas em textos simples (tabelas ou gráficos, textos curtos), sem a exigência de domínio de conhecimentos científicos, como o consumo de energia mensal de uma residência e os riscos de doenças pulmonares causadas pelo tabagismo.

- (48%) Rudimentar – Capaz de resolver problemas cotidianos que exigem o domínio de linguagem científica básica, por meio da interpretação de informações em gráficos, rótulos, textos jornalísticos, textos científicos ou legais. Sabe usar medidas de tendências, compreende fenômenos naturais e impactos ambientais.
- (31%) Básico – Elabora propostas de resolução de problemas de maior complexidade a partir de evidências científicas apresentadas em textos técnicos ou científicos estabelecendo relações intertextuais. Compreende a leitura de nutrientes em rótulos de produtos, especificações técnicas de produtos eletroeletrônicos, efeitos e riscos de fenômenos atmosféricos e climáticos e a evolução de população de bactérias.
- (5%) Científico Proficiente – Avalia propostas e afirmações que exigem o domínio de conceitos e termos científicos em situações envolvendo contextos diversos. Elabora argumentos sobre a veracidade de hipóteses formuladas. Demonstra o uso de unidades de medida e conhece questões relacionadas ao meio ambiente, à saúde, astronomia ou genética.

Para os especialistas, os resultados encontrados, considerando uma população de 23 milhões de pessoas, endossam a defasagem apontada em outras pesquisas como o PISA (edição de 2012), que colocou o Brasil na 59ª posição em Ciências entre 65 países. (OCDE, 2013).

Para nós, há uma relação estreita entre o baixo nível de letramento científico e a falta de domínio do uso da língua materna. Este fato é apontado por Mortimer (2010 *apud* ALMEIDA, 2011) ao enfatizar que a aprendizagem das ciências depende de um processo em que os alunos vão se tornando cada vez mais experientes em usar os diferentes gêneros da ciência escolar e atribuir significados ao que estão fazendo em sala de aula. Na opinião desse autor, essa experiência passa necessariamente pela leitura e escrita de textos de diversos gêneros. Ele vê uma grande diferença entre saber o que um termo científico significa e conseguir reconhecer esse significado em um contexto mais amplo. Para ele, essas perspectivas de letramento influem no relacionamento entre ciência e linguagem.

Defendemos que para promover o letramento científico, não há como divorciar as práticas da língua do conteúdo das ciências; há sim uma necessidade de mudar as estratégias para trabalhar os conteúdos de ciências de forma real na escola, promovendo

práticas sociais de leitura e escrita. Isso nos leva à questão do texto científico a ser explorado na sala de aula.

3 O TEXTO NA ALFABETIZAÇÃO E NO LETRAMENTO CIENTÍFICO

Neste capítulo focalizamos o papel e a importância dos textos científicos na educação em ciências. Em seguida, justificamos a opção pelos textos de divulgação científica e pela revista Ciência Hoje das Crianças (CHC) como material privilegiado para realização das atividades desta pesquisa.

3.1 A importância da leitura de textos na educação em ciências

Nigro (2007) identificou várias características marcantes na linguagem dos textos científicos, características que vão além da análise de palavras isoladas no discurso. Entre essas características, apontou o uso de um linguajar repleto de termos técnicos e abstrações que não costumamos usar no nosso dia-a-dia. Dessa maneira, a linguagem das ciências apresenta diferentes características da linguagem usada no nosso cotidiano. Como decorrência, os textos científicos são considerados difíceis e distantes da maioria do público.

Norris e Phillips (2003) apresentam seis argumentos que destacam a importância dos textos na constituição do pensamento científico e que, por extensão, possuem implicações para a educação em ciências:

- 1- Um texto oral é diferente de um texto escrito; eles não impõem as mesmas exigências interpretativas, que são um ponto crucial para o ensino de ciências. Se focalizarmos estritamente a alfabetização, o leitor precisa saber lidar com o texto, usar os seus recursos para determinar o que ele quer dizer ou pode significar. Mas, se focalizarmos o letramento, o leitor necessita incluir as estratégias interpretativas necessárias para lidar com um texto científico.
- 2- O texto pode expressar diferentes pensamentos do autor e quem o lê pode expressar um pensamento diferente daquilo que ele queria transmitir. Não há nenhuma garantia entre o sentido que o autor de um texto pretendia dizer e como quem lê aquele texto o interpreta. O leitor e o texto são fontes

necessárias de informações no processo, mas a sua interpretação do leitor depende, entre outros fatores, da familiaridade com o que está sendo lido.

- 3- Uma teoria científica pode ser expressa por diferentes textos. No entanto, uma teoria científica não existe fora do texto. Qualquer teoria científica exige para a sua criação e expressão a utilização de texto. Qualquer tentativa de fornecer uma teoria científica sem apelo ao texto apresenta deficiências insuperáveis de poder expressivo, memória, e atenção.
- 4- O texto possui ‘fixity’. Através do texto, ‘congelamos’ a linguagem; isso nos possibilita refletir sobre ele. Esses “fixities” permitem que um mesmo texto possa ser transportado através do tempo e espaço sendo negociado, revisitado, consultado e reinterpretado. A linguagem escrita, estabilizada em papel, nos convida a tipos de reflexão que não são usuais nas interações verbais.
- 5- Apesar de o texto admitir várias possibilidades interpretativas, não são todas as interpretações que são possíveis. As próprias “fixities” do texto tornam algumas interpretações implausíveis, sobretudo quando analisamos o contexto de produção do texto. Portanto, o leitor necessita tomar nota das mesmas palavras, dos próprios dados e outros elementos textuais, para elaborar suas interpretações.
- 6- Se o conhecimento não é expresso pela linguagem escrita, ele não pode ser acumulado, uma vez que não há nenhuma maneira de um discurso poder começar onde outro parou. Os textos de caráter científico necessitam de um discurso anterior, firmemente estabelecido em textos, para ser construído.

Desses argumentos, Nigro (2007) deriva algumas implicações práticas. A primeira implicação é a de que várias práticas sociais das ciências não são possíveis sem texto, exemplificando algumas práticas ‘texto-dependentes’: a gravação, a representação, e reapresentação de dados; a preservação da ciência aceita por outros cientistas; o processo de revisão pelos pares.

A segunda implicação é que é possível assumirmos que a presença, as peculiaridades e o papel da escrita e da leitura no dia-a-dia dos profissionais que fazem

ciência são manifestações típicas do meio cultural dessa área do conhecimento humano. E, se na ciência escolar os alunos são introduzidos às práticas desse meio cultural específico, a educação em ciências não poderia encarar o trabalho com os textos como algo opcional.

De acordo com Nigro (2007), sendo o texto tão constitutivo da atividade científica, sua utilização (leitura e escrita), na prática escolar, poderia ser tomada como um componente fundamental da alfabetização nessa área do conhecimento. Essa é a ideia chave por trás do ‘sentido fundamental da alfabetização científica’, ideia explicitamente apresentada por Norris e Phillips (2003). No entanto, esses autores apontam que a leitura e a escrita parecem ter sido relegadas a um segundo plano no ensino de ciências devido a uma visão de que a leitura é um processo simples e automático.

As ideias apresentadas trazem a necessidade de não divorciar as práticas de leitura e escrita das aulas de ciências se quisermos promover o letramento científico de nossos alunos.

Historicamente essas práticas foram divorciadas na escola com a promulgação da Lei n. 4024/61, que instaurou um ensino tradicional centrado nas aulas expositivas, em que cabia ao aluno o papel de apenas absorver o conhecimento que era passado pelo professor, detentor do conhecimento absoluto e inquestionável.

A esse respeito, Chassot (2003) destaca a dimensão das interferências do mundo externo na escola, que, se no passado, era referência na comunidade pelo saber que detinha, hoje, devido à globalização, é invadida pelo mundo exterior, invertendo a ordem do fluxo do conhecimento: antes o sentido era da escola para a comunidade; hoje é da comunidade para a escola.

Embora essa nova realidade ainda não tenha levado a uma mudança cabal na escola, não se pode ignorar que essa nova ordem tem provocado algumas alterações significativas. No campo do ensino de Ciências Naturais, as demandas geradas desde a influência da Escola Nova marcaram o campo educacional em nosso país em parte do último século⁵. Havia a necessidade de o currículo de ciências responder ao avanço do conhecimento científico da época, valorizando-se a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem.

Essa necessidade fez com que as atividades práticas chegassem a ser proclamadas como a grande solução para o ensino de Ciências nessa época, as grandes facilitadoras do processo de transmissão do saber científico. Buscava-se com elas a democratização do

⁵O movimento escolanovista, liderado por Anísio Teixeira, tinha o objetivo de propor novos caminhos a uma educação que para muitos parecia encontrar-se em descompasso com o mundo das ciências e das tecnologias.

conhecimento científico não apenas para os futuros cientistas, mas também para o cidadão comum. (BRASIL, 1997)

Com isso, o trabalho com textos nas aulas de ciências, como instrumento de compreensão dos conteúdos, ficou esquecido, dando lugar às atividades práticas. Se antes as aulas eram puramente expositivas, com atividades de questionários padrão *pergunta-resposta*, agora haviam se tornado puramente práticas, o que teve como consequência a dificuldade de leitura de textos científicos pelos alunos, situação apontada por alguns resultados de exames externos nacionais e internacionais (como o PISA).

Durante a década de 80, pesquisadores do ensino de Ciências Naturais constataram o que os professores já sabiam em sua prática: *o simples experimentar não garantia a aquisição do conhecimento científico*.

Nigro (2007) defende que a escrita e, sobretudo, a leitura do texto apresentam-se como áreas fronteiras da investigação na educação em ciências. Áreas que devem avançar de maneira prioritária, se considerarmos que elas representam os componentes mais fundamentais da alfabetização científica dos estudantes-cidadãos.

Os PCN orientam que, ao final do Ensino Fundamental I, os alunos devem ter adquirido algumas capacidades básicas, entre as quais se destacam: *saber combinar leituras, observações, experimentações, registros, etc., para coleta, organização, comunicação e discussão de fatos e informações*, pela sua demanda interdisciplinar. (BRASIL, 1997)

Surge então o questionamento: Como os alunos serão capazes de compreender textos de ciências, sem que estas leituras sejam promovidas em sala de aula desde o início do processo de alfabetização? Adotamos como pressuposto que só se aprende a ler um determinado tipo de texto *lendo*, sendo colocado em contato, familiarizando-se com esse tipo de texto.

A prática da leitura poderá evitar um problema que acompanha muitos alunos da escola pública no 2º ciclo do Ensino Fundamental: o precário contato com textos didáticos e principalmente a falta de contato com textos de divulgação científica, pois o uso deste tipo de texto não é frequente nas classes de alfabetização do 1º ciclo do Ensino Fundamental I.

Como se trata de prática de leitura – dentro de uma abordagem interdisciplinar – é oportuno trazer aqui os Parâmetros Curriculares Nacionais de Língua Portuguesa (PCN, v.2) em suas indicações sobre os gêneros adequados para o trabalho com a linguagem oral e com a linguagem escrita. Nesse documento, não encontramos a indicação explícita para o

desenvolvimento de um trabalho que privilegie o contato com textos de ciências. Embora o documento abra essa possibilidade ao indicar entre os gêneros adequados para o trabalho com a linguagem oral *notícias, relatos, seminários, palestras*, e indicar o uso na linguagem escrita de *textos de jornais, revistas, suplementos infantis, textos de enciclopédia, textos expositivos de diferentes fontes (fascículos, revistas, livros de consulta, didáticos, etc.)*, em nenhum momento indica claramente que o professor deverá fazer uso dos textos de ciências desde o início da escolarização, o que diverge das recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (PCN, v.4) que recomendam:

Desde o início do processo de escolarização e alfabetização, os temas de natureza científica e técnica por sua presença variada, podem ser de grande ajuda, por permitirem diferentes formas de expressão. Não se trata somente de ensinar a ler e a escrever para que os alunos possam aprender Ciências, mas também de fazer usos das Ciências para que os alunos possam aprender a ler e a escrever (BRASIL, 1997).

Observa-se que há uma interdependência entre as atividades de ler para aprender e aprender a ler. O que ocorre mediante a falta de indicações explícitas nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Língua Portuguesa (PCN, v.2) sobre o uso de textos de ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental I é o fato de o professor concentrar todo o seu trabalho no uso de textos curtos da tradição oral, como se apenas esse tipo de texto pudesse favorecer a alfabetização e o letramento dos alunos, desconsiderando a recomendação do mesmo documento de que “*o trabalho com a diversidade textual é a primeira e a mais importante estratégia didática para a prática de leitura. Sem ela pode-se até ensinar a ler, mas certamente não se formarão leitores competentes*”. (BRASIL, 1997).

Neste aspecto encontramos novamente a falta de clareza do professor quanto à proposta interdisciplinar que norteia os PCN, que possibilita a integração dos conteúdos de Língua Portuguesa e Ciências Naturais, promovendo a alfabetização e o letramento científico.

Norris e Phillips (2003) defendem a necessidade de leitura e escrita nas aulas de Ciências, evocando a ideia de que um texto escrito traz consigo muitos dos elementos *do fazer científico*. Para eles, sem textos, a construção de conhecimentos científicos não seria possível.

Da mesma forma, para Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 57), “[...] o ensino de ciências pode se constituir num potente aliado para o desenvolvimento da leitura e da escrita, uma vez que contribui para atribuir sentidos e significados às palavras e aos discursos.” Ou seja, o trabalho com os conhecimentos científicos poderá auxiliar o

processo de aquisição da linguagem escrita, possibilitando ao aluno ampliar a sua cultura. Em outras palavras, o trabalho com ciências pode contribuir não somente para o acesso aos conhecimentos científicos e tecnológicos, mas também para a apropriação do código escrito nos primeiros anos de escolarização.

No primeiro ciclo do Ensino Fundamental I, o desenvolvimento da linguagem escrita tem um papel fundamental. A escola necessita ensinar o aluno a produzir textos e ter o domínio da prática da leitura. E, para que possa ser significativa, essa tarefa deve estar estritamente ligada à vida real. Uma possibilidade que se abre é articulá-la à aprendizagem de ciências, promovendo consequentemente a alfabetização e o letramento científico.

3.2 A opção pelos textos de divulgação científica

Como já apontado na Introdução deste trabalho, o livro didático continua sendo um dos principais instrumentos do processo de ensino e aprendizagem de Ciências na escola e mesmo entre os professores que buscam diversificar sua prática. As atividades mais destacadas deste material acontecem na sequência *leitura de textos e exercícios de fixação* a partir de questionários.

Fracalanza e Megid Neto (2003), ao analisarem as considerações iniciais e a introdução (dirigida a professor e aluno) das coleções de livros de Ciências, apontam que o discurso dos autores destaca a incorporação dos fundamentos conceituais e dos avanços educacionais na área de Ciências a esse material didático. No entanto, eles constatarem que a implementação dessas ideias usualmente não se efetiva no texto do livro, nas atividades propostas, nem ao menos nas orientações metodológicas explícitas ou implícitas na obra. Além disso, observam que tais obras apresentam deficiências gráficas, concepções errôneas e já superadas, parciais, equivocadas e mitificadas sobre ciência, ambiente, saúde, tecnologia, entre tantas outras.

É preciso ainda destacar um aspecto importante: nos livros didáticos frequentemente o conhecimento científico é conceptualizado como um produto acabado, elaborado por mentes privilegiadas, desprovidas de interesses político-econômicos e ideológicos, ou seja, o conhecimento científico é visto como detentor da verdade absoluta e desvinculado do contexto histórico e sociocultural. Aliás, usualmente os livros escolares apresentam quase exclusivamente o presente atemporal para veicular os conteúdos; desse modo, apresenta-os como verdades que, uma vez estabelecidas, serão sempre verdades. Além disso, os livros escolares continuam com um tratamento metodológico que concebe o

aluno como um ser passivo, depositário de informações desconexas e descontextualizadas da realidade. (FRACALANZA; MEGID NETO, 2003)

Segundo os autores, todas as deficiências teórico-metodológicas encontradas nas coleções de Ciências hoje existentes no Brasil encontram-se de tal forma estabelecidas que se torna difícil qualquer alteração. Em muitos casos, seria necessário reescrever por completo cada livro didático, cada coleção tornada disponível pelo mercado editorial aos professores e seus alunos.

Por fim, eles identificam um problema de ordem mais geral: os critérios de cunho teórico-metodológico que fazem parte dos PCN de Ciências não se constituem como eixo principal e norteador das coleções didáticas de ciências (FRACALANZA; MEGID NETO, 2003), o que constitui um entrave à alfabetização científica de nossos alunos, principalmente os da escola pública, que raramente têm acesso a outros tipos de texto.

Norris e Phillips (2003) destacam algumas deficiências, afirmando que os livros didáticos

- ✓ apresentam, desde o início do século passado, inovações de forma , mas não de conteúdo, o que caracteriza uma mudança apenas cosmética, que não contribuiu para sua melhoria;
- ✓ possuem uma estrutura canônica, não exibem um encadeamento lógico, o que dificulta a leitura de capítulo para capítulo;
- ✓ concentram-se em apresentar as conclusões da investigação científica, em oposição aos textos de divulgação científica, que se concentram em temas como a definição de problemas, descrição e justificativa de métodos;
- ✓ muitas vezes, são apenas vitrines de fatos que retratam o desenvolvimento científico como um sucesso após o outro, constituindo-se em um manual de informações, enquanto a atividade científica depende dos elementos centrais explicação e constatação, que não podem ficar de fora.

Tais deficiências nos fazem crer no prejuízo pedagógico da maioria dos alunos que só tem acesso a esse material. Para esses autores, os problemas de aprendizagem de ciências dos alunos estão diretamente ligados à dificuldade de leitura e compreensão dos textos científicos, já que eles tendem a ter estruturas não encontradas frequentemente em outros textos, como os de divulgação científica, que apresentam as descobertas científicas de uma forma interpretável por não-cientistas, fornecendo aos leitores maior assistência na conexão de ideias e na definição de termos especializados.

Ao propormos um trabalho com práticas de leitura de textos de divulgação científica, objetivamos oferecer aos nossos alunos de escola pública a oportunidade de entrar em contato com textos interessantes, que mostram uma ciência real, invertendo a lógica dominante nas escolas, que trabalham apenas com o livro didático e que, face aos resultados das avaliações externas, não contribuem com a alfabetização científica dos alunos.

Uma publicação que poderia oferecer uma alternativa para o uso do texto de divulgação científica na escola é a **revista Ciência Hoje das Crianças (CHC)**, uma publicação do Instituto Ciência Hoje – organização social de interesse público sem fins lucrativos vinculados à Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), cuja meta principal é a divulgação da ciência para a sociedade. Essa publicação de caráter multidisciplinar aborda temas das ciências exatas, humanas e biológicas, dedicando especial atenção à zoologia e à educação ambiental. (ALMEIDA, 2011)

O sucesso da revista está na ausência de fórmulas e respostas prontas, além de sempre buscar as perguntas que estão presentes no cotidiano das crianças e que não são percebidas. A revista preocupa-se em contar, de maneira diferente, tudo aquilo que ciência faz, mostrando o caminho da construção do conhecimento científico. (ENCARNAÇÃO 2011 apud ALMEIDA, 2011)⁶

Em seus estudos sobre a CHC, Oliveira (2010, p. 99) identificou procedimentos e mecanismos verbais e visuais pelos quais o discurso de divulgação científica se direciona às crianças. Segundo essa autora, a revista CHC marca um lugar na divulgação do conhecimento científico para as crianças, diferente do livro didático, que, de um lado, apresenta [...] *ciência e cientistas, como entidades abstratas, detentoras de um saber e, de outro, criança-aluno como mero canal receptor de informações.*

Analisando em sua tese de doutorado as principais revistas e suplementos de circulação nacional com textos de divulgação científica destinados às crianças, Almeida (2011) constatou que a CHC foi a única em que todos os artigos são assinados por cientistas, jornalistas, ou pelos dois. A revista CHC é escrita pela comunidade científica e por ela validada, o que faz dela um paradidático de total confiança para o professor. Seus editores especializados em divulgação científica buscam perceber, dentro da linguagem científica, o que de fato, atinge o público infantil.

⁶Informação verbal de Bianca Encarnação em Ouro Preto, 2011, citada por Almeida (2011, p.76)

A revista contribui para que a criança consiga construir suas próprias explicações de forma diferente do que ocorre dentro do ambiente escolar (ALMEIDA, 2011) Neste ponto, reside a oportunidade de a criança pensar ciência, elaborar hipóteses e construir novos conhecimentos através das práticas de roda de leitura com os textos da CHC.

Entre as características analisadas por Almeida (2011) na CHC, destacamos algumas que a situam como material favorecedor da alfabetização científica nas crianças:

- presença de textos narrativos e descritivos;
- presença de analogias, metáforas, onomatopeias e de linguagem do universo infantil;
- explicações relacionadas ao conhecimento prévio das crianças;
- presença abundante dos termos científicos;
- artigos assinados por pesquisadores;
- relação estreita entre imagens e o tema do artigo científico;
- associação da imagem do cientista à curiosidade infantil;
- ideia de ciência como construção humana;
- sugestão de e/ou menção a trabalhos experimentais.

No entanto, há que se pensar em estratégias de trabalho com o texto de divulgação científica. Uma estratégia que pode ser explorada são as rodas de leitura, como veremos no capítulo 5.

4 A NOÇÃO VYGOTSKYANA DE ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL – ZDP – E OS CONSTRUCTOS TEÓRICOS PROPOSTOS POR WERTSCH

Neste capítulo apresentamos o conceito de zona de desenvolvimento proximal – ZDP – de Vygotsky e os construtos propostos por Wertsch para a compreensão da dinâmica de funcionamento desse conceito.

4.1 A Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP)

O conceito de zona de desenvolvimento proximal (ZDP) criado por Vygotsky durante os intensos debates sobre educação na década de 30 do século XX desenvolveu, do ponto de vista da aprendizagem, os aspectos centrais da sua teoria da cognição: a transformação de um processo interpessoal (social) num processo intrapessoal, os estágios de internalização e o papel dos aprendizes mais experientes.

A noção de zona de desenvolvimento proximal de Vygotsky (1993) trouxe aos educadores a oportunidade de superar a concepção de que é necessário esperar que a criança atinja um nível de desenvolvimento particular para que receba determinadas instruções escolares, como postulava Piaget.

Quando a obra de Piaget, *A linguagem e o pensamento da criança*, chegou ao conhecimento de Vygotsky, Luria e Leontiev, ela foi estudada cuidadosamente e um desacordo fundamental da interpretação entre a linguagem e o pensamento distinguiu o trabalho desses autores se comparada à obra do psicólogo suíço.

Influenciado por Marx, Vygotsky (2014) concluiu que as origens das formas superiores de comportamento consciente deveriam ser achadas nas relações sociais que o indivíduo mantém em contato com o mundo exterior. Para ele, o homem não é apenas um produto de seu ambiente, é também um agente ativo no processo de criação desse meio. O abismo existente entre as explicações científicas e naturais dos processos elementares e as descrições mentalistas dos processos complexos não pode ser transposto até que possamos descobrir o meio pelo qual os processos naturais, como a maturação física e os mecanismos sensórios se entrelaçam aos processos culturalmente determinados para produzir as funções psicológicas dos adultos. Diferentemente de Piaget, Vygotsky necessitava caminhar para fora do organismo objetivando descobrir as fontes humanas da atividade psicológica.

Segundo o autor russo, desde o nascimento, as crianças estão em constante interação com os adultos, que ativamente procuram incorporá-las à sua cultura e à reserva de significados e de modos de fazer as coisas, que se acumulam historicamente. No começo, as respostas que as crianças dão ao mundo são dominadas pelos processos naturais, especialmente aqueles proporcionados por sua herança biológica. Mas, através da constante mediação dos adultos, processos psicológicos instrumentais mais complexos começam a tomar forma. Inicialmente, esses processos só podem funcionar durante a interação das crianças com os adultos. Como disse Vygotsky (1994), os processos são intersíquicos, isto é, eles são partilhados pelas pessoas. Os adultos, nesse estágio, são agentes externos servindo de mediadores no contato da criança com o mundo. À medida que as crianças crescem, os processos que eram inicialmente partilhados com os adultos acabam por ser executados dentro das próprias crianças. Em outras palavras, todas as funções no desenvolvimento da criança aparecem duas vezes: primeiro, no nível social, e, depois, no nível individual: primeiro, entre pessoas (interpsicológica), e, depois, no interior da criança (intrapicológica). Assim, um processo interpessoal é transformado num processo intrapessoal.

Segundo Vygotsky (1993), esse processo se aplica igualmente à atenção voluntária, à memória lógica e à formação de conceitos.

Diante dessa constatação, o autor (1993) dedicou particular atenção à aprendizagem de conceitos e às relações entre conceitos espontâneos (senso comum) e científicos. Segundo ele, a aquisição de conceitos espontâneos tem por base abstrações realizadas sobre os próprios objetos e a aquisição de conceitos científicos parte do sistema de conceitos existente. Ainda de acordo com o autor, o conhecimento conceitual do aluno resulta da interação entre o conhecimento comum e o conhecimento a que tem acesso via instrução.

O desenvolvimento dos processos que resultam na formação de conceitos começa na fase mais precoce da infância. No entanto, as funções intelectuais que, numa combinação específica, formam a base psicológica do processo da formação de conceitos, amadurecem, se configuram e se desenvolvem somente na puberdade. (VYGOTSKY, 1993). Porém, todas as funções se tornam insuficientes sem o uso da palavra, como o meio pelo qual conduzimos as nossas operações mentais, controlamos o seu curso e as canalizamos em direção à solução de problema que enfrentamos. Aprender a direcionar os próprios processos mentais com a ajuda de palavras ou signos é uma parte integrante do processo de formação de conceitos.

Considerando que a evolução dos conceitos científicos não exclui a existência de um processo de desenvolvimento da mente da criança em idade escolar, e que são processos que não caminham separados, os conceitos científicos parecem constituir o meio pelo qual a consciência e o domínio do objeto se desenvolvem, sendo mais tarde transferidos a outros conceitos e a outras áreas do pensamento. A consciência reflexiva chega à criança através dos portais dos conhecimentos científicos. Embora os conceitos científicos e espontâneos das crianças se desenvolvam em direções contrárias, ficando inicialmente afastados, a sua evolução faz com que terminem por se encontrar, sendo esse o ponto fundamental da teoria de vygotskyana (1993). É preciso que o desenvolvimento de um conceito espontâneo tenha alcançado certo nível para que a criança possa absorver um conceito científico correlato. Neste ponto, segundo o autor, a instrução escolar induz o tipo de percepção generalizante, desempenhando assim um papel decisivo na conscientização do processo mental da criança.

Para Vygotsky (1994), o aprendizado escolar produz algo fundamentalmente novo no desenvolvimento da criança e, para elaborar as dimensões desse aprendizado, é necessário considerar o conceito de ZDP, definida como

a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com parceiros mais capazes (VYGOTSKY, 1994, p. 112).

Para ele, os processos de aprendizagem e de desenvolvimento se tornam mais produtivos, se a criança é exposta a aprendizagens novas, justamente na ZDP. Nessa zona, e em colaboração com o adulto, a criança poderá facilmente adquirir o que não seria capaz de fazer se fosse deixada a si mesma. As modalidades de assistência à reflexão intelectual, controle de conhecimentos por parte do adulto, mas, também e, em primeiro lugar, colaboração nas atividades partilhadas como fator construtivo do desenvolvimento na ZDP são múltiplas: demonstrações de métodos que podem ser imitados, exemplos dados à criança, questões que façam apelo à reflexão intelectual, entre outras.

Algo fundamentalmente novo constatado por Vygotsky em seus estudos sobre o aprendizado escolar foi que crianças de oito anos, em cooperação com outras da mesma idade, podem resolver problemas elaborados para uma criança de doze anos. A discrepância entre a idade mental real de uma criança e o nível que ela atinge ao resolver problemas com o auxílio de outra pessoa indica a zona de desenvolvimento proximal da

criança. Quanto maior for a atuação na ZDP, maior será o aproveitamento da criança na escola.

Nesse cenário, o autor estabelece as relações reais entre o processo de desenvolvimento e a capacidade de aprendizado, o que o fez determinar dois níveis de desenvolvimento: o primeiro chamado de *nível de desenvolvimento real*, isto é, o nível de desenvolvimento das funções mentais da criança que se estabeleceram como resultado de certos ciclos de desenvolvimento já completados. Assim, quando um professor usa testes para avaliar o conhecimento dos alunos, ele estará tratando do nível de desenvolvimento real, ou seja, daquilo que eles conseguem fazer por si mesmos. Ele alerta que, nesses casos, o professor não leva em conta aquilo que a criança consegue fazer com ajuda dos outros, não considerando o segundo nível de desenvolvimento, o *nível de desenvolvimento potencial*, que poderia ser, de alguma maneira, muito mais indicativo de seu desenvolvimento mental do que aquilo que a criança consegue fazer sozinha. É no intervalo entre esses dois níveis que se encontra a ZDP.

Tomando em consideração o aspecto da maturação do nível de desenvolvimento real acima mencionado, podemos dizer que a ZDP define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentemente em estado embrionário. Essas funções poderiam ser chamadas de "brotos" ou "flores" do desenvolvimento, em vez de "frutos" do desenvolvimento. O nível de desenvolvimento real caracteriza o desenvolvimento mental retrospectivamente, enquanto a zona de desenvolvimento proximal caracteriza o desenvolvimento mental prospectivamente.

A noção de ZDP levou o autor a postular que o "bom aprendizado" é somente aquele que se adianta ao desenvolvimento. Desse modo, a aprendizagem, entendida como resultado da interação de crianças ou aprendizes com adultos ou parceiros mais capazes, é condição necessária para promover o desenvolvimento cognitivo. Neste ponto, reside a importância da interação social entre os aprendizes.

4.2 A ZDP e os construtos de Wertsch

Wertsch (1984), ao analisar esse conceito de ZDP, constata que o autor russo fez vários comentários sobre ele, mas, em nenhum lugar de seus escritos, explicitou o que constitui “*solução de problema sob a orientação de um adulto ou em colaboração com pares mais capazes*”. Na ausência dessa explicitação, segundo Wertsch, a zona de

desenvolvimento proximal em geral, não pode ser definida de forma precisa. A fim de formular e compreender o funcionamento da ZDP, o autor introduziu três constructos que definem esse funcionamento: *definição de situação, intersubjetividade, e mediação semiótica*.

- **Definição de situação.** A fim de compreender a maneira pela qual um indivíduo define uma situação, Wertsch (1984) constatou que duas questões interligadas estão envolvidas: a representação de objetos e a representação de padrões de ação para operar sobre esses objetos. Essa definição corresponde à representação de objetos e eventos num contexto pelos interactantes. A noção é importante para uma abordagem completa da ZDP porque nela a colaboração envolve tipicamente a representação de objetos e eventos pelos adultos de um modo e a representação desse mesmo contexto pela criança, de outro. Em outras palavras, os participantes envolvidos na resolução de problemas têm diferentes definições de situação.

Embora adultos e crianças partilhem o mesmo contexto espaço-temporal, frequentemente eles o entendem de modo diverso, o que os leva a uma visão diferenciada sobre uma mesma tarefa (WERTSCH, 1984). Essa forma diferenciada de entendimento dentro do contexto da interação deve ser superada, pois é importante para a efetividade da interação que todos os participantes estejam conscientes sobre o tema, ou objetivo, de que tratam e que busquem resolver o mesmo problema, como afirmam Monteiro et al. (2005). Assim, devemos reconhecer que uma característica fundamental desse constructo é que ele envolve uma *redefinição de situação* – algo que implica abandonar uma definição de situação anterior em favor de uma qualitativamente nova.

O enfoque dado até aqui ao primeiro construto privilegiou a construção individual da definição de situação. Deve-se considerar, no entanto, que o conceito de ZDP inclui a noção de interação. Por essa razão, a noção de definição de situação deve ser expandida para que ela se aplique ao funcionamento interpsicológico bem como para o funcionamento intrapsicológico. Isso requer a introdução de um segundo constructo teórico adicional: a intersubjetividade.

- **Intersubjetividade.** Segundo Wertsch (1984), existe intersubjetividade entre dois interlocutores em um contexto de uma tarefa quando eles compartilham a mesma definição de situação e sabem que partilham essa mesma definição. No entanto, como apontado acima, os interlocutores frequentemente definem a situação de modo diferente; em outras palavras, eles possuem diferentes definições de situação no nível

intrapicológico, o que levaria a pensar que é inconsistente falar em intersubjetividade entre um adulto e uma criança na ZDP.

Para superar esse impasse, o autor admite que a intersubjetividade pode existir em vários níveis diferentes. Em um extremo, ela pode consistir apenas em uma concordância dos interlocutores sobre a localização de objetos concretos no contexto comunicativo; no outro extremo, ela pode existir quase completamente quando os dois interlocutores representam objetos e eventos de forma idêntica. Se este último polo ocorresse numa interação adulto-criança, não haveria nenhuma razão para o adulto fornecer qualquer assistência adicional, pois o nível real de desenvolvimento da criança já seria equivalente à definição de situação intrapsicológica do adulto e ao nível potencial que poderia ser alcançado no funcionamento interpsicológico.

A fim de especificar como a negociação de uma definição de situação intersubjetiva ocorre, é importante focalizar o mecanismo concreto que a torna possível. Isso envolve a introdução da terceira noção necessária para o esclarecimento das considerações de Vygotsky sobre a zona de desenvolvimento proximal: a mediação semiótica.

• **Mediação semiótica.** Segundo Wertsch (1984), a mediação por meio de signos, especialmente signos linguísticos, desempenha um papel fundamental em toda a teoria de Vygotsky, ao lado dos fenômenos da intersubjetividade e suas negociações. Os processos envolvidos nesses fenômenos, por vezes, são conceituados independentemente do discurso, uma visão que erroneamente assume que a fala simplesmente nomeia ou reflete uma definição de situação previamente existente. Tal visão negligencia o fato de que frequentemente a intersubjetividade é criada por meio da utilização da linguagem. A fim de esclarecer este ponto, o autor empreendeu observações importantes na realização de tarefas entre adultos-crianças:

- a) Embora diferentes definições de situação intrapsicológicas estejam envolvidas, a intersubjetividade pode ser estabelecida se formas adequadas de mediação semiótica forem usadas em uma comunicação.
- b) Um modo particular de falar sobre os objetos e eventos em um cenário ajusta automaticamente o nível da intersubjetividade estabelecida. Neste sentido, o discurso pode criar – em vez de meramente refletir – uma definição de situação intersubjetiva.

- c) Dependendo do seu nível de desenvolvimento e de fatores socioculturais, a criança pode desempenhar um papel central na negociação de novos níveis de intersubjetividade.
- d) A representação de eventos e objetos por um adulto pode ser um convite para que a criança redefina a situação nos termos do adulto. Ao representar objetos e eventos na fala de uma maneira, o adulto pode representar uma tentativa de negociar um novo nível de intersubjetividade, o que pode servir como um impulso para mudar a compreensão de situação pela criança.

Monteiro et. al (2005) assim esclarecem esse terceiro constructo: a mediação semiótica implica o uso de formas adequadas de linguagem, no sentido amplo do termo, que tornam a intersubjetividade possível.

Outro ponto central, destacado por Wertsch (1984), durante esse processo, diz respeito à flexibilidade semiótica, forma como adultos ajustam suas diretrizes em resposta à dificuldade da tarefa e o nível de habilidade da criança. Numa situação de interação verbal, entre professor e alunos, os ajustes no uso do discurso criam um novo nível de intersubjetividade baseados no feedback que recebem sobre a definição de situação intrapsicológica da criança.

A figura 1 apresenta os constructos e suas relações interdependentes na definição de ZDP quanto à atuação do adulto e de pares mais capazes.

Figura 1 – Constructos teóricos de Wertsch

Fonte: Autora

De modo geral, a proposta de Wertsch (1984) pode ser assim resumizada: o constructo teórico necessário para entender como a criança soluciona problema sob a orientação de um adulto ou de pares mais capazes é a definição de situação, mas, como pode estar envolvida na ZDP mais de uma definição de situação, entra em cena a noção de intersubjetividade e sua negociação através da mediação semiótica.

5 AS RODAS DE LEITURA COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA A ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO CIENTÍFICO

Neste capítulo, apresentamos as rodas de leitura como estratégia pedagógica para a alfabetização e letramento científico, destacando os pressupostos de Vygotsky (1993) em que elas se fundamentam e os indicadores de alfabetização científica propostos por Sasseron (2008).

5.1 As rodas de leitura

Yunes (1999, p. 17) discute a motivação dos círculos de leitura, assinalando que a nossa memória mais antiga da roda vem da infância, através das cantigas - as cirandas, em que “[...] um círculo de brincantes, de braços abertos e mãos dadas, se move para lá e para cá, abrindo-se e fechando-se para receber/ acolher quem chega, no seu corpo”. Mas tais memórias pertencem, igualmente, à infância da humanidade, concretizando-se nas reuniões que se faziam em torno do fogo, em tempos primordiais, para desafios, cantos, danças e contos, assim como para trocar saberes, notícias e comunicar afetos. Tais trocas, segundo a mesma autora [...] não só de pares e olhares, mas de gestos e palavras, de intenções e desejos, de lembranças e aspirações, de fazeres e inspirações, encenam a vida. Dominguez (2001) ressalta que a palavra *roda*, quando relacionada a pessoas, remete à ideia de agrupamento em que elas se reúnem para compartilhar, discutir, dividir alguma coisa, brincar ou se divertir juntas.

Quando adotadas como estratégia de ensino nas escolas, as rodas reúnem as crianças, para que, por meio de suas falas e das dos colegas, construam seus conhecimentos, como aponta o autor. Esse propósito encontra ressonância na proposta de educação em uma perspectiva transformadora (FREIRE, 1987), que utiliza como componentes metodológicos essenciais a dialogicidade e a problematização, meios privilegiados para que as condições de aprendizagem transformem educandos e educadores em sujeitos da própria aprendizagem.

De acordo com Viechenesky, Lorenzetti, Carletto (2012), sob essa ótica, a perspectiva é que a problematização possa favorecer a ruptura dos conhecimentos prévios ou do senso comum dos alunos, para dar lugar ao conhecimento científico.

Viechenesky, Lorenzetti, Carletto (2012, p.865) explicam que: *o objetivo dessa prática é a promoção da superação do nível de consciência dos alunos para dar entrada a outros conhecimentos – os científicos – cuja abordagem é de responsabilidade do professor e que representa um importante papel no desenvolvimento da consciência crítica do aluno.*

A roda de leitura como estratégia didática permite que o aluno se aproprie de informações, transformando-as em conhecimentos significativos para si. Segundo Vianna & Braun (2010), as rodas com suas leituras convidam a conhecer e a pensar sobre o mundo em que nos encontramos inseridos. Nelas vemos alunos, com pouca idade, emitindo suas opiniões, indagando sobre o que ouvem, repetindo e fazendo uso, em outras situações, das expressões usadas pelos autores.

Na roda, a negociação dos sentidos ocorre constantemente. As crianças entram em contato com novas informações, ouvem ideias dos colegas, discutem questões que são polêmicas para o grupo e, dessa maneira, vão se apropriando dos conhecimentos e aprendendo a contextualizá-los. (DOMINGUEZ, 2001). De acordo com a autora, nesse espaço de interações linguísticas em que ocorrem constantes negociações de sentidos, os participantes, para comunicar uma ideia, devem organizá-la, de modo que ela seja compreendida pelos outros participantes. Assim, ocorre socialização da fala e as crianças vão aprendendo a se expressar, a fim de se adequar aos diferentes contextos, o que propicia momentos de aprendizagem, de produção de significações e de desenvolvimento do pensamento.

Alguns componentes lúdicos presentes nas rodas são delimitação do espaço; jogo da linguagem; desafios de expressar as ideias, de prender a atenção das outras pessoas; descobrimento e aquisição de novos conhecimentos; convivência em grupo; respeito a opiniões diferentes; capacidade de ouvir e se fazer ouvir; organização das ideias para expressá-las de forma compreensível (DOMINGUEZ, 2001), o que pode fornecer elementos para o professor trabalhar de forma prazerosa alguns conteúdos de ciências, promovendo uma aprendizagem significativa do aluno.

5.2 Dinâmica das rodas de leitura

De maneira geral, as rodas de leitura são desenvolvidas em três etapas: levantamento de conhecimentos prévios, leitura do texto e socialização do conhecimento.

Na primeira etapa da roda, há o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos pelo mediador e, através do diálogo, uma criança ajuda a outra na construção do conhecimento, por meio da interação e reflexão que se estabelece. Durante o levantamento dos conhecimentos prévios, as crianças demonstram as habilidades e conhecimentos já adquiridos e desenvolvidos – que é o seu conhecimento real. Para alcançar o nível de desenvolvimento potencial (que a criança consegue alcançar com o auxílio do professor), a intervenção do mediador levantando questões que geram reflexões sobre o assunto abordado nos textos é fundamental para que avancem no seu conhecimento.

Esse momento de troca de saberes também serve para motivar os alunos para a leitura que virá a seguir.

A segunda etapa da roda consiste na leitura silenciosa do texto, em que o conhecimento prévio dos alunos, as hipóteses que foram levantadas no primeiro momento, são postos à prova quando eles se deparam com as novas informações contidas no texto.

A terceira etapa da roda de leitura consiste na socialização da leitura pelos alunos com intervenções do mediador, que busca promover as discussões e reflexões acerca da temática abordada. Nesse momento, procura-se favorecer o desenvolvimento de conceitos científicos em detrimento do desenvolvimento dos conceitos espontâneos.

Essas três etapas, do ponto de vista do desenvolvimento da aprendizagem de acordo com Vygotsky (1993), pressupõem os dois níveis de conhecimento e sua relação, o nível de conhecimento real e o nível de desenvolvimento potencial. A primeira etapa - levantamento do conhecimento prévio - focaliza o nível de conhecimento real; a segunda e a terceira trabalham o nível de desenvolvimento potencial, já que a leitura e as discussões atuam na ZDP dos alunos com a participação do mediador e dos próprios alunos, em alguns momentos assumindo o papel de “parceiros mais capazes”. Nas discussões que se estabelecem na e durante a roda de leitura, busca-se despertar vários processos de desenvolvimento interno nos alunos, agindo-se, assim, na ZDP, que compreende a distância entre o que já se sabe e o que se pode saber com alguma assistência. Em nosso caso – através da mediação - pretendemos que os alunos ascendam ao nível de desenvolvimento potencial.

5.3 As rodas de leitura e a ZDP

Vygotsky (1993) constatou em suas pesquisas a influência positiva das interações sociais nas aprendizagens cognitivas, que, em nosso caso, nas rodas de leitura, acreditamos promover o confronto das ideias dos alunos levando-os a um conflito cognitivo que, devidamente mediado pelo professor, será capaz de fazê-los avançar na aprendizagem de determinado tema.

Baseando-nos nesse autor, encontramos no processo de interação dos alunos nas rodas de leitura, a linguagem em um papel privilegiado, que, além de ser um instrumento do pensamento, é um fator de desenvolvimento do próprio pensamento ao funcionar como instrumento de mediação psicológica entre os indivíduos e a realidade onde se inserem, promovendo a reflexão pessoal, a fala interna do sujeito, auxiliando-os a construir as respostas necessárias e a desenvolver a consciência.

Em uma roda de leitura, a manifestação do diálogo abre a possibilidade de influenciar o pensamento da criança auxiliando-a a iniciar a formação de um novo conceito posteriormente. Esse processo dialógico possibilita que a criança externalize o seu pensamento e, de forma gradual, movimente-o em direção a uma argumentação mais consistente. Em nosso caso, esse movimento é privilegiado ao se dar a palavra às crianças, fazendo com que interajam e reflitam sobre o falado.

Vygotsky (1993), afirmava que é a interiorização do diálogo exterior que leva o poderoso instrumento da linguagem a exercer influência sobre o fluxo de pensamento.

Compreender como esse processo ocorre nos fez buscar o papel central da linguagem na formação de conceitos.

5.3.1 O papel da linguagem na formação de conceitos

Toda ação humana supõe uma mediação, do mesmo modo a aprendizagem se faz com a mediação pela interação com o outro, na interação social, na qual as palavras são empregadas como meio de comunicação ou de interação. A essa mediação, Vygotsky e seus discípulos denominaram de sociointeracionismo.

A mediação é realizada por signo, palavra e símbolo, segundo o autor russo. Nesse processo, a mente forma os conceitos pela mediação dos signos, sendo a linguagem o meio ou o modo mais importante que os seres humanos possuem para formar conceitos e

aprender. As formas conscientes do homem aparecem impulsionadas e moldadas pela mediação da linguagem: não pensamos sem palavras. (MARTINS; MOSER, 2012)

Na perspectiva de Vygotsky, Luria e Leontiev (2014), os conceitos de *mediação* e de *ação mediada* são essenciais para compreender o significado ou processo da aprendizagem. Se falarmos de meios, significa que o acesso do homem ou de sua mente ao mundo não se dá de modo direto, mas por uma mediação que lhe permite um acesso indireto.

Toda ação humana supõe uma mediação, do mesmo modo a aprendizagem se faz com a mediação pela interação com o outro, na qual as palavras são empregadas como meio de comunicação ou de interação.

Vygotsky (1993), na medida em que vê o aprendizado como um processo profundamente social, enfatiza o diálogo e as diversas funções da linguagem na instrução e no desenvolvimento cognitivo mediado. Nesse processo, a mente forma os conceitos pela mediação dos signos, sendo a linguagem o meio ou o modo mais importante que os seres humanos possuem para formar conceitos e aprender. As formas conscientes do homem aparecem impulsionadas e moldadas pela mediação da linguagem: não pensamos sem palavras.

Vygotsky (1993) afirmava que um claro entendimento das relações entre pensamento e linguagem é necessário para que se entenda o processo de desenvolvimento intelectual. Dessa maneira, neste trabalho procuramos compreender essa relação e o processo de formação de conceitos na mente das crianças da faixa etária eleita por nós. Encontramos em Martins e Moser (2012) que a linguagem não é apenas uma expressão do conhecimento adquirido pela criança. Existe uma inter-relação fundamental entre pensamento e linguagem, um proporcionando recursos ao outro. A linguagem, desta forma, possui um papel essencial na formação do pensamento e do caráter do indivíduo. A função da linguagem que importa valorizar, segundo Vygotsky (1993) é a de um instrumento de aprendizagem, o que implica desde cedo a valorização da relação dos alunos sobre uma dada situação do mundo em estudo, como ponto de partida para a construção do conhecimento, que é nosso objetivo com as rodas de leitura utilizando textos de divulgação científica. Não há como pensar se não utilizarmos, sempre, palavras ou imagens.

Para Vygostky (1993), o significado de um dado conceito (ou situação) é resultante da interação com os outros (professor ou alunos), mediada através da linguagem que é o meio pelo qual se estimula os alunos a refletirem e explicarem, de modo a compreenderem,

como é que as suas experiências e o seu conhecimento contextualizado se integram num sistema mais amplo.

O autor dedicou particular atenção à aprendizagem de conceitos e às relações entre conceitos espontâneos (senso comum) e científicos. Segundo ele, a aquisição de conceitos espontâneos tem por base abstrações realizadas sobre os próprios objetos, mas, a aquisição de conceitos científicos parte do sistema de conceitos existente.

Segundo ele, o conhecimento conceitual do aluno resulta da interação entre o conhecimento comum e o conhecimento a que tem acesso via instrução. Porém, nem sempre essa interação é fácil, como verificamos nas rodas de leitura em que o conhecimento comum e o conhecimento científico apresentaram-se aos alunos quase sempre como contraditórios, dada a distância existente entre eles.

Devem-se oferecer possibilidades aos alunos de pensar, refletir desde cedo sobre os temas das ciências, buscando estratégias de trabalho mais adequadas para atingir esse objetivo. Através da mediação com o grupo, é possível ao mediador favorecer o processo de formação de conceitos, que é o resultado de uma atividade complexa, em que todas as funções intelectuais básicas tomam parte. Porém, todas as funções se tornam insuficientes sem o uso da palavra, como o meio pelo qual conduzimos as nossas operações mentais, controlamos o seu curso e as canalizamos em direção à solução do problema que enfrentamos. Aprender a direcionar os próprios processos mentais com a ajuda de palavras ou signos é uma parte integrante do processo de formação de conceitos.

Acreditamos que nas rodas de leitura de textos de divulgação científica, a criança, ao tomar contato com palavras novas que pertencem ao universo das ciências, em um primeiro momento, a apreendem, depois desenvolvem uma generalização, para posteriormente substituí-la por generalizações de tipos mais elevados – processo este que acaba por levá-la à formação dos conceitos científicos. Ao colocá-las em contato com esse universo, pela via da linguagem das ciências, estamos inserindo-as em uma prática de alfabetização e letramento científico.

Segundo Vygotsky (1993), o desenvolvimento de um conceito científico, geralmente começa com sua definição verbal e com sua aplicação em operações não-espontâneas – ao se operar com o próprio conceito, cuja existência na mente da criança tem início a um nível que só posteriormente será atingido pelos conceitos espontâneos.

De acordo com o autor, embora os conceitos científicos e espontâneos se desenvolvam em direções opostas, os dois processos estão intimamente relacionados. É preciso que o desenvolvimento de um conceito espontâneo tenha alcançado um certo nível

para que a criança possa absorver um conceito científico correlato. Ao forçar a lenta trajetória de um conceito cotidiano para cima, através das discussões que se estabelecem na roda, o mediador está abrindo o caminho para o desenvolvimento de um conceito científico, favorecendo a criação de uma série de estruturas que lhe dão corpo e vitalidade. Os conceitos científicos fornecem estruturas para o desenvolvimento ascendente dos conceitos espontâneos das crianças em relação à consciência e ao uso deliberado.

Considerando que a evolução dos conceitos científicos não nega a existência de um processo de desenvolvimento na mente da criança em idade escolar, e que são processos que não caminham separados, os conceitos científicos parecem constituir o meio no qual a consciência e o domínio se desenvolvem, sendo mais tarde transferidos a outros conceitos e a outras áreas do pensamento. E que, os conceitos científicos e espontâneos das crianças se desenvolvem em direções contrárias: inicialmente afastados, a sua evolução faz com que terminem por se encontrar, sendo esse o ponto fundamental da teoria de Vygotsky nas rodas de leitura de ciências; a mediação que se estabelece é um componente fundamental para diminuir a distância entre os conceitos espontâneos e os científicos, favorecendo a sua aproximação.

Para Vygotsky (1994) a transmissão racional, intencional de experiências e de pensamentos a outrem exige um sistema mediador, que tem por protótipo a linguagem humana nascida da necessidade do intercâmbio durante o trabalho.

Para que esse processo ocorra, é fundamental a figura do professor como mediador, pois ele é um elo entre o aluno e o conhecimento.

5.3.2 O papel do professor como mediador

Para nós, a importante função mediadora do professor consiste em trabalhar com a experiência dos alunos, seus conhecimentos prévios, fazendo com que cheguem à construção de conhecimentos, através do oferecimento de elementos e atividades. Assim, em nosso caso, essa função mediadora se deu através do oferecimento da leitura de textos de divulgação científica e atividades complementares e dos ajustes que foram realizados buscando a atuação na ZDP do aluno.

A necessidade de operar sobre a ZDP, em todas as etapas da aplicação da roda de leitura, assim como nas atividades complementares, fez com que uma de nossas estratégias de mediação fosse agrupar as crianças sob o critério de estarem perto do colega com o desenvolvimento mais próximo ao seu, com o qual não houvesse uma distância de nível discrepante, que ao invés de facilitar a aprendizagem, se constituísse em barreiras para que

ela acontecesse. Isso possibilitou a maior interação entre os alunos durante as rodas de leitura.

Segundo Monteiro et al (2005), durante o desenvolvimento de um processo de mediação, é importante considerar a importância do reconhecimento, ainda que inconsciente, da liderança do parceiro mais capaz – geralmente o professor – pelos demais membros do processo interativo. Tal reconhecimento na prática é, em geral, inconsciente e pode ser resultado da sua atuação no transcorrer da interação. Assim, os autores acreditam que a promoção de emoções e motivações associadas como, por exemplo, a atenção e a disponibilidade do aprendiz, estimulam não somente sua participação na dinâmica das aulas, mas também o reconhecimento da liderança e confiança no parceiro mais capaz, auxiliando a manutenção do processo interativo em momentos menos prazerosos. Nas rodas de leitura, cabe ao mediador exercer o papel de líder motivador, constituindo-se elemento indispensável para a promoção da aprendizagem dos alunos.

5.3.3 O papel da emoção e da motivação nas rodas de leitura

Segundo Vygotsky (2001), as reações emocionais tem uma influência essencial e absoluta em todas as formas de nosso comportamento e em todas as fases do processo educativo. Recorrer à emoção no trabalho de ensinar é uma conduta desejável, pois ela desencadeia funções que exercem um papel organizador interno do comportamento do aluno. Se ele fizer alguma coisa com alegria, as reações emocionais de alegria o levarão a continuar fazendo a mesma coisa. Se fizer algo com repulsa, isto significa que no futuro ele procurará por todos os meios interromper essas ocupações.

Assim, para o autor russo, há uma forte ligação entre emoção e disposição para a aprendizagem, considerando que as reações emocionais exercem a influência mais substancial sobre todas as formas do nosso comportamento e os momentos do processo educativo. Se quisermos atingir uma melhor memorização por parte dos alunos, devemos nos preocupar o estímulo emocional da atividade. Segundo ele, a experiência e estudos mostraram que o fato emocionalmente colorido, no sentido de ser interessante, envolvente, cativante, é lembrado com mais intensidade e solidez do que um fato indiferente. Sempre que comunicamos alguma coisa a algum aluno devemos procurar atingir o seu sentimento. Isso se faz necessário não só como meio para melhor memorização e apreensão, mas também como um fim em si mesmo.

Monteiro e Gaspar (2007) pautados em análises de resultados experimentais, concluíram que, nas interações entre o professor e seus alunos, existem emoções com implicações diferentes ao aprendizado: uma que o favorece, levando o aluno a continuar seu trabalho, e outra que o dificulta, levando o aluno a deixar de realizar o que vinha fazendo. E, que as interações sociais em sala de aula se estabelecem e se sustentam por meio de emoções positivas propiciadas pelo professor durante todo o seu trabalho didático em sala de aula.

Ao desenvolverem pesquisa sobre a motivação e a interação social em aulas expositivas, os autores encontraram momentos em que a interação social está intimamente relacionada com o processo de ensino e aprendizagem, momentos singulares em sala de aula, em que alunos e professor evidenciam estar vinculados ao entendimento do conteúdo planejado, seja por palavras, gestos, fisionomia, ou mesmo por meio do silêncio.

De acordo com Monteiro (2006), embora Vygotsky insistisse na associação entre emoção e disposição para a aprendizagem, a maior parte dos pesquisadores têm-se limitado à compreensão e extensão do conceito de zona de desenvolvimento proximal, e apenas poucos têm enfatizado o papel das emoções nos processos interativos voltados à aprendizagem.

Para a autora, é evidente a importância dada por Vygotsky ao conceito de emoção e à sua influência no ensino e na aprendizagem, e, embora o conceito de emoção seja muito amplo, é muitas vezes caracterizado melhor por outro, dele derivado, a motivação. A motivação aparece muitas vezes em diferentes trabalhos de Vygotsky, de modo difuso, relacionada a interesses, vontades e necessidades, isto é, aos elementos indicativos da emoção.

Durante a análise das atividades desenvolvidas em sua pesquisa, Monteiro (op. cit.) focalizou o papel do binômio emoção-motivação em cada uma delas, observando sua influência para o desencadeamento do processo interativo.

Esquemáticamente, ela observou que experiências positivas, relacionadas ao binômio emoção-motivação e auxiliares para o desencadeamento do processo interativo, estiveram associadas aos seguintes comportamentos:

a) **Respeito:** consideração pelo que se fala ou ao que se propõe para ser feito; sentimento de se reconhecer na atividade proposta algo importante e digno de atenção.

b) **Surpresa:** admiração por uma descoberta, um entendimento ou um *insight*; maravilhar-se com algo ou situação que julgue inesperado.

c) **Indignação:** manifestação de inconformismo com situações que não ficaram claras ou se mostraram mal explicadas ou explicadas parcialmente.

d) **Solidariedade:** manifestação de comprometimento com as atividades e com o auxílio aos demais interlocutores envolvidos.

Além desses comportamentos, Monteiro (2006) identificou experiências emocionais-motivacionais que contribuíram de forma negativa ao desencadeamento do processo interativo, associadas aos seguintes sentimentos:

a) **Indiferença:** falta de consideração para o que se fala ou se faz.; não há reconhecimento da atividade proposta como algo útil ou importante.

b) **Embaraço:** manifestação de mal-estar por desempenhar determinada atividade, seja por inibição, seja por medo de expor-se.

c) **Frustração:** manifestação de decepção por sentir-se incapaz de realizar algo ou de insatisfação com alguma característica da atividade proposta.

Ao observar a manifestação de sentimentos negativos, o mediador tem o “poder” de transformá-lo em sentimento positivo. Ao respeitar a fala do aluno, demonstrando interesse, incentivando-o a participar e a complementar a fala de outro colega, ele promove a desinibição do grupo. Ao abster-se do papel de detentor absoluto do conhecimento, favorecerá essa transformação.

Por outro lado, ao mostrar o que o aluno foi capaz de alcançar, ressaltando os pontos positivos em vez dos negativos, o professor faz com que o sentimento de frustração seja substituído pelo sentimento de autoconfiança.

Acreditamos que, sem o professor estimular o desenvolvimento de emoções positivas, o envolvimento, a interação durante as rodas fica totalmente prejudicada, o que consequentemente limita a sua atuação na ZDP.

6 METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo, apresentamos a metodologia, destacando como a atuação na ZDP por meio de mediação adequada e as diferentes discussões e argumentações durante a realização das rodas de leitura de textos de divulgação científica podem promover o início do processo de alfabetização e letramento científico no Ensino Fundamental I.

6.1 Aplicação da metodologia

Durante a realização desta pesquisa de abordagem qualitativa, realizamos intervenções com duração de aproximadamente quatro meses, com 22 alunos do 3º ano do Ensino Fundamental I, entre os quais se registrou a presença de um aluno com diagnóstico de dificuldade de aprendizagem.

As intervenções constaram principalmente de promover o acesso dos alunos aos conteúdos de Ciências Naturais a partir dos textos de divulgação científica da revista *Ciência Hoje para Crianças*, que sofrem a influência dos Parâmetros Curriculares Nacionais (ALMEIDA, 2011 p.76)

A realização das 12 rodas de leitura de textos de divulgação científica, de periodicidade semanal, com duração de aproximadamente 50 minutos cada, obedeceu às seguintes etapas:

Etapas 1: A mediadora organizou os alunos em roda e levantou os conhecimentos prévios a respeito de um tema de Ciências Naturais do texto escolhido;

Etapas 2: Organizadas em roda, incluindo a mediadora, que assumiu o papel de leitora-modelo, as crianças leram o texto silenciosamente por aproximadamente 20 minutos;

Etapas 3. As crianças foram convidadas a comentar o que leram, com possíveis intervenções da mediadora, quando necessárias, para ajudar o aluno na construção do conhecimento (socialização).

A terceira etapa foi seguida de variadas atividades complementares: produção icônico-verbal e cênica, englobando produção de desenhos e textos (escritos e orais), atividades de jogos e dramatização.

A opção pelas atividades complementares em que utilizamos o desenho está baseada em Vygotsky (1994), que enfatiza que o desenho começa quando a linguagem falada já alcançou grande progresso e já se tornou habitual na criança. É uma linguagem

gráfica que surge tendo por base a linguagem verbal. Assim, nas atividades em que solicitamos a elaboração de um desenho, pretendíamos que as crianças fossem capazes de representar parte do que havia sido discutido nas interações verbais durante a roda.

Nas propostas complementares que envolveram a linguagem escrita, esperávamos que os alunos expressassem parte dos diálogos e das interpretações que haviam manifestado oralmente durante as etapas anteriores. As atividades propostas procuraram privilegiar a comunicação e elaboração das ideias dos alunos após as discussões que se estabeleceram nas rodas.

É importante ressaltar que os alunos envolvidos nesta pesquisa, à época de seu desenvolvimento, encontravam-se no 3º ano do Ensino Fundamental I, possuíam entre 8 e 9 anos e, embora dominassem o princípio do código alfabético, ainda estavam aperfeiçoando-o.

Considerando os diferentes níveis dos alunos no desenvolvimento processual da escrita, planejamos as atividades de produção de textos em duplas ou trios, formando oito grupos no total. Ao organizarmos os agrupamentos produtivos, levando em conta a hipótese de escrita dos alunos, garantimos que em cada grupo houvesse um aluno escriba (parceiro mais capaz) e nos preocupamos em colocar os alunos menos participativos nas interações verbais com alunos mais participativos. Esse ajuste facilitou o desenvolvimento das atividades por promover uma interação maior nos grupos.

Ao oferecermos atividades com jogos envolvendo mais de um aluno, tivemos a intenção de privilegiar as relações sociais, cujo elemento mais importante é a subordinação do comportamento da criança durante o jogo a certas regras reconhecidas de ação. Levamos em conta, que o uso desse instrumento é fundamental para o desenvolvimento social, emocional e intelectual dos alunos.

Segundo Vygotsky (1994, p.86) jogar e brincar criam uma "zona de desenvolvimento proximal" e, em ambos os contextos, a criança elabora habilidades e conhecimentos socialmente disponíveis que passará a internalizar. Ao brincar e jogar, a criança cria uma situação imaginária, experimentando um nível acima da sua idade cronológica.

Esse fato é mostrado por Vygotsky, Luria e Leontiev (2014, p.138), quando destacam que o uso dos jogos proporciona ambientes desafiadores, capazes de “estimular o intelecto” proporcionando a conquista de estágios mais avançados de raciocínio.

A opção por jogos dramatizados levou em conta a afirmação de Vygotsky (1994, p.71) de que “frequentemente as crianças usam a dramatização, demonstrando por gestos o

que elas deveriam mostrar nos desenhos.” Dessa forma, quando levamos os alunos para dramatizar, contribuímos para o melhor entendimento de um determinado tema.

O atributo principal atributo do jogo de dramatização é aquilo que se torna essencial para a criança, que não é apenas o fato dela estar representando a personagem cujo papel irá simbolizar, mas também, como o fará, quão perfeitamente ela comunicará o conteúdo objetivo expresso. A dramatização é assim, uma forma possível, de influenciar outras pessoas, em nosso caso, as outras crianças do grupo.

É importante destacar que as atividades complementares foram aplicadas em 9 das 12 rodas, com o objetivo de identificar a evolução dos alunos no processo de alfabetização/letramento científico. Buscamos, nos registros produzidos pelos alunos, identificar relações com as discussões orais desenvolvidas durante a roda. Esclarecemos que o tempo foi fator determinante para aplicação ou não dessas atividades. As rodas em que se optou por não aplicar nenhuma atividade complementar (1ª, 7ª e 11ª) foram aquelas que se estenderam mais nas atividades de interação oral e de leitura, que foram, assim, privilegiadas em detrimento das complementares. Essa opção não impediu, no entanto, a verificação da evolução dos alunos.

Para analisarmos o material coletado nas rodas através de filmagens e aplicação das atividades complementares, buscamos evidências de atuação na ZDP e de alfabetização e letramento científico com base nas interações verbais do grupo.

6.2 Evidências de atuação na ZDP

Nesta análise, buscamos encontrar nas rodas de leitura a ocorrência de interações sociais desencadeadas a partir dos constructos teóricos propostos por Wertsch (1984): definição de situação, intersubjetividade e mediação semiótica. Embora, em alguns momentos, façamos menção a um ou outro constructo separadamente, trata-se de um artifício de análise, já que os três elementos estão intrínseca e indissolivelmente ligados. Assim, destacamos como elementos de análise as ocorrências de (re)definição de situação, a negociação intersubjetiva dos conceitos, por meio do uso da língua (mediação semiótica)

Buscamos também observar a ocorrência de aprendizagem durante o processo das atividades das rodas de leitura, tal como apresenta Monteiro et al. (2005):

a) O desencadeamento de interações sociais durante a atividade, tanto entre professor e alunos, quanto entre os alunos.

b) O surgimento de pseudoconceitos que marcam o início da aquisição de novos conceitos, a partir da continuidade das interações sociais que favoreçam a formação dos conceitos correlatos.

c) A inter-relação entre conceitos científicos e espontâneos que evidenciam a continuidade do processo de ensino e aprendizagem de determinados conceitos científicos.

6.3 Evidências do processo de alfabetização e letramento científico por meio de indicadores

Encontramos em Sasseron (2008) um referencial para entender como o processo de alfabetização científica pode ser observado em sala de aula nos primeiros anos do Ensino Fundamental I.

A autora, considerando o que propõem alguns estudiosos sobre as habilidades apontadas como necessárias para a identificação de um indivíduo alfabetizado cientificamente, constatou convergências nessas propostas e as tomou como ponto de partida para propor, por sua vez, como o ensino deve-se estruturar quando se tem o objetivo de iniciar o processo de alfabetização científica dos alunos do Ensino Fundamental I. Desse modo, agrupou essas confluências em três blocos aos quais deu o nome de *Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica* atribuindo-lhes a capacidade de fornecer bases suficientes e necessárias – nas palavras da autora – a serem consideradas no momento da elaboração e planejamento de aulas e propostas de aulas que visam à alfabetização científica.

1. **Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.** Voltado para termos/conceitos e conhecimentos específicos da ciência, esse eixo deve sustentar o desenvolvimento de habilidades que permitam aos alunos construir conhecimentos científicos para a compreensão e sua aplicação em situações cotidianas. Segundo a autora, esse eixo é fundamental para atender às exigências da sociedade de *compreender conceitos-chave como forma de poder entender até mesmo pequenas informações e situações do dia-a-dia*. (SASSERON, 2008, p. 65)
2. **Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática.** Esse eixo volta-se para o caráter constitutivo e

particular da ciência, incluindo-se aí o seu caráter humano e social, e sua imersão na sociedade no que tange a fatores éticos e políticos. A compreensão da ciência como um conjunto de conhecimentos em constante transformação por meio de um processo de produção e análise de dados, além de sua síntese, permite alçar a natureza humana e social das investigações científicas, trazendo-a à tona nas classes do Ensino Fundamental I.

3. **Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.** O enlace entre essas quatro esferas traz a necessidade de um trabalho sistematizado no ambiente escolar que leve à compreensão de que ações antrópicas trazem consequências de caráter positivo ou negativo, no sentido de que a resolução de um problema pode acarretar o aparecimento de outro imediatamente ou futuramente. Assim, esse eixo abrange a compreensão e a aplicação dos conhecimentos científicos na prática pelo homem, considerando as consequências das suas ações.

Na concepção dessa autora, as propostas didáticas que surgirem respeitando esses três eixos serão capazes de promover o início da alfabetização científica, pois terão criado oportunidades para trabalhar problemas envolvendo a sociedade e o ambiente, discutindo ao mesmo tempo, os fenômenos do mundo natural associados à construção do entendimento sobre esses fenômenos e os empreendimentos gerados a partir de tal conhecimento.

De acordo com Sasseron (2008), algumas habilidades próprias das ciências e do fazer científico devem ser desenvolvidas entre os alunos do Ensino Fundamental I como prerrogativa para a sua alfabetização científica. Essas habilidades abrangem os três eixos estruturantes, indo desde a compreensão de como os cientistas realizam suas pesquisas e quais os passos e etapas que sucedem durante este trabalho até o conhecimento e a percepção do uso desses saberes na e pela sociedade. Ressaltamos que essas são aptidões que não se restringem unicamente a aulas de Ciências.

Pensando nas habilidades que devem ser desenvolvidas nos primeiros anos do Ensino Fundamental I, a autora adotou **Indicadores** que evidenciam as habilidades de ação e investigação necessárias para construir conhecimento sobre um tema qualquer. Dessa forma, analisou como os estudantes trabalham durante a investigação de um problema e a

discussão de temas das ciências, buscando elementos para afirmar se a alfabetização científica está em processo de desenvolvimento para eles.

Para colher essas evidências, optamos por adotar o que propõe Sasseron (2008, p. 66-68), Sasseron e Carvalho (2008, p. 338-339) e Penha, Carvalho e Vianna (2008, p. 4), usando os Indicadores a seguir. Todos os exemplos foram retirados do corpus desta pesquisa.

Quadro 2 - Evidências Linguísticas dos Indicadores de Alfabetização Científica nas Rodas de Leitura.

	INDICADORES	EVIDÊNCIAS (AÇÕES LINGUÍSTICAS)
Indicadores de trabalho com as informações ⁷	Seriação de informações	<p>Levantar informações para o estabelecimento de bases para a ação investigativa. Não prevê, necessariamente, uma ordem podendo consistir em apenas uma lista de dados.</p> <p>Exemplo (1)</p> <p>Mediadora: O que vocês descobriram com a leitura do texto <i>Por que muitos animais têm facilidade em reconhecer seus parentes?</i> (2ª roda de leitura)</p> <p>Aluno 7: Eles se conhecem pelo fato..olfato.</p> <p>Aluna 8: Eles se reconhecem pela urina.</p> <p>Aluna 2: Eu entendi que eles se conhecem pelo cheiro da urina.</p> <p>Aluna 11: Eles se conhecem pela voz dos pais deles.</p>
	Organização de informações	<p>Organizar, em ordem ou não, as informações já conhecidas, as novas que vão sendo adquiridas, o que vai exigir o estabelecimento de relações e possivelmente a modificação de uma relação anteriormente estabelecida.</p> <p>Exemplo (2)</p> <p>Mediadora: O que vocês descobriram com a leitura do texto <i>Por que muitos animais têm facilidade em reconhecer seus parentes?</i> (2ª roda de leitura)</p> <p>Aluna 1: Eles conversam, ouvem a voz, sente o cheiro, eles se conhecem por causa da voz, do corpo, do jeito de falar .</p>
	Classificação de informações	<p>Estabelecer classes para os dados levantados, com base em traços característicos, o que envolve comparação para distinguir esses traços, separando os dados de acordo com semelhanças e diferenças. As informações podem ser apresentadas hierarquicamente, mas essa não é uma condição <i>sine qua non</i> para a classificação.</p> <p>Exemplo (3)</p> <p>Mediadora: Vocês já ouviram falar de dinossauros? (4ª roda de leitura)</p> <p>Aluno 1: É que quando há muito tempo atrás tinha alguns pequenos e alguns grandes, alguns carnívoros e outros herbívoros e... os ovos deles não é pequenininho também ...é um ovo grande, enorme.</p>

⁷ Por informações entendemos os dados de um texto, que englobam entidades e proposições.

(continuação)

Quadro 2- Evidências Linguísticas dos Indicadores de Alfabetização Científica nas Rodas de Leitura.

	INDICADORES	EVIDÊNCIAS (AÇÕES LINGUÍSTICAS)
Indicadores de estruturação do pensamento	Raciocínio lógico	<p>É um processo de estruturação do pensamento que permite chegar a uma determinada conclusão ou resolver um problema, que requer consciência e capacidade de organização do pensamento. É uma ferramenta usada para justificar, analisar, argumentar e confirmar algumas ideias e, portanto, para a argumentação científica. É fundamentado em dados que podem ser comprovados.⁸</p> <p>Exemplo (4)</p> <p>Mediadora: Vocês sabem o que a gente tem que fazer para que os outros animais não sejam extintos igual aos dinossauros?</p> <p>Aluno 8: Também não pode jogar lixo nas águas que os animais for beber, vai ter um gosto ruim e eles vão morrer direto. (4ª roda de leitura)</p>
	Raciocínio proporcional	<p>É o tipo de raciocínio que envolve o relacionamento de variáveis, mostrando a interdependência entre elas; pode envolver quantidades.⁹</p> <p>Exemplo (5)</p> <p>Mediadora: Eu quero saber se alguém descobriu por que a água muda de um estado para o outro.</p> <p>Aluna 3: Eu descobri aqui que é por causa da temperatura, se ela abaixa ela vira gelo e se ela aumenta ela vira vapor. (5ª roda de leitura)</p>

(continua)

⁸ Segundo Piaget (2009), é no estágio operatório concreto, que dura dos 7 aos 11 anos de idade em média, que a criança começa a utilizar conceitos como os números e as relações. Esse estágio é caracterizado por uma lógica interna consistente e pela habilidade de solucionar problemas concretos. Surge nesse período a capacidade de fazer análises lógicas.

⁹ O raciocínio proporcional se desenvolve ao longo do tempo. De acordo com Piaget (2009), a capacidade de se mobilizar um raciocínio proporcional na resolução de um problema é um indicador da passagem do raciocínio concreto para o formal. Esse estágio desenvolve-se a partir dos 12 anos em média, caracterizado pela habilidade de engajar-se no raciocínio proporcional, em que as deduções lógicas podem ser feitas sem o apoio de objetos concretos. É a fase do pensamento formal abstrato. A criança aprende a criar conceitos e ideias, não necessita mais de manipulação ou referência concreta, passa a criar hipóteses para tentar explicar e sanar problemas, o foco desvia-se do "é" para o "poderia ser". As bases do pensamento científico aparecem nessa etapa do desenvolvimento.

Quadro 2- Evidências Linguísticas dos Indicadores de Alfabetização Científica nas Rodas de Leitura.

	INDICADORES	EVIDÊNCIAS (AÇÕES LINGUÍSTICAS)
Indicadores de raciocínio científico	Levantamento de hipóteses	<p>Elaboração de suposições acerca de certo tema, podendo manifestar-se tanto por uma afirmação quanto por uma pergunta (atitude muito usada entre os cientistas quando se defrontam com um problema)</p> <p>Exemplo (6)</p> <p>Mediadora: Hoje eu trouxe para a nossa roda essa revista (mostrou a capa) que traz para nós o texto “Um lugar chamado Pré-Sal”, alguém aqui já ouviu falar de Pré-Sal? Já ouviram esse nome?</p> <p>Aluno 2: Pré-Sal eu acho que é aquelas criaturas que a gente nunca viu. Eu acho que já sei o que é “É um animal que nunca ninguém tinha visto, é um animal parecido assim com o peixe vampiro, ele têm dentes na língua e dentes na boca inteira assim...”</p>
	Teste de hipóteses	<p>Verificação das hipóteses levantadas. Essa verificação pode ocorrer tanto por meio de manipulação direta de objetos quanto por raciocínio, baseado em conhecimentos anteriores.</p> <p>Exemplo (7)</p> <p>Mediadora: Quem mais quer falar o que descobriu com a leitura do texto?</p> <p>Mediadora para aluno 1, após a leitura do texto: Você que me disse que pré-sal é um bicho, é mesmo?</p> <p>Aluno 2: Não, pré-sal é uma camada que fica debaixo do oceano. (7ª roda de leitura)</p>
	Justificativa	<p>Fundamentação de uma afirmação qualquer proferida, lança-se mão de uma garantia para o que afirmado. A justificativa valida a explicação.</p> <p>Exemplo (8)</p> <p>Mediadora - Será que dinossauro existiu ou dinossauro é algo que inventaram para aparecer nos filmes?</p> <p>Alunos: Existiu.</p> <p>Aluno 2: Ossos de dinossauros, porque os ossos ficaram enterrados bem lá no fundo da terra e alguns dos homens acharam e desenterraram e aí os ossos de dinossauros ficaram por muito e muito tempo lá na terra. (4ª roda de leitura)</p>

(conclusão)

Quadro 2- Evidências Linguísticas dos Indicadores de Alfabetização Científica nas Rodas de Leitura.

Indicadores de raciocínio científico	Previsão	<p>Identificação de uma ação e/ou fenômeno consequentes associados a certos acontecimentos.</p> <p>Exemplo (9)</p> <p>Mediadora: Vocês sabem o que a gente tem que fazer para que os outros animais não sejam extintos como os dinossauros?</p> <p>Aluno 1: Não jogar lixo na rua, por que ai chove e depois fica alagado.</p> <p>Aluno 8: Também não pode jogar lixo nas águas que os animais for beber, vai ter um gosto ruim e eles vão morrer direto. (4ª roda de leitura)</p>
	Explicação	<p>Relacionamento das informações e hipóteses já levantadas. Geralmente é acompanhada de uma justificativa e de uma previsão, embora esta não seja condição <i>sine qua non</i>. Consiste em explicações em fase de construção que podem avançar com a promoção de discussões.</p> <p>Exemplo (10)</p> <p>Mediadora: Eu quero saber se alguém descobriu por que a água muda de um estado para o outro?</p> <p>Aluna 3: Eu descobri aqui que é por causa da temperatura, se ela abaixa ela vira gelo e se ela aumenta ela vira vapor. (5ª roda de leitura)</p>

Segundo Sasseron (2008), a justificativa, a explicação e a previsão estão entrelaçadas e só é possível analisar um problema em toda a sua complexidade quando existe uma construção de afirmações que mostram as relações entre elas. Assim, surge uma concepção mais elaborada, capaz de fornecer um paradigma comportamental que pode ser ampliado para outras situações. Essa concepção bem fundamentada é o que permite a compreensão das relações entre os fenômenos do mundo natural e as ações antrópicas sobre ele. Tal fato traz como consequência o surgimento de outra habilidade importante para o desenvolvimento da alfabetização científica, segundo Sasseron (2008, p. 69) : *a construção de modelo explicativo capaz de tornar clara a compreensão que se tem de um problema qualquer e as relações que se podem construir entre estes conhecimentos e outras esferas da ação humana.*

Embora a autora use o termo ‘alfabetização científica’ para os indicadores, nós o entendemos como ‘alfabetização e letramento científico’ pelas razões já justificadas anteriormente. (cf. cap. 1).

Assim, levamos em conta na nossa análise a identificação de indicadores de alfabetização científica presente na fala dos alunos e os processos interativos entre professor/aluno e aluno/aluno notadamente quanto às atuações na ZDP, de acordo com os constructos teóricos de Werstch (1984).

O conjunto desses princípios e instrumentos de análise constituirá a base para idealização de procedimentos – de natureza plástica e flexível – que o professor poderia ter em mente quando do planejamento e realização de atividades com vistas ao início da alfabetização e letramento científico de alunos do Ensino Fundamental I.

7 ANÁLISE DO CORPUS

A análise do corpus desta pesquisa se organiza em torno de dois eixos distintos. Elegemos, num primeiro momento, para instrumento de análise, os constructos teóricos propostos por Wertsch (1984); num segundo momento, voltamos nossa atenção para a análise do corpus à luz dos indicadores de alfabetização científica.

No primeiro caso, levamos em consideração a definição de situação, intersubjetividade e mediação semiótica – por trazerem elementos que nos ajudaram a identificar, numa situação de interação promovida pelas rodas de leitura, a atuação do professor-mediador e alunos na ZDP. Reconhecemos que, embora na análise vez ou outra nos reportemos a um ou outro constructo separadamente, os três são interdependentes. Com efeito, a definição de situação é negociada na intersubjetividade com a mediação da linguagem, como vimos no cap. 3. Por esse motivo, a nosso ver, ela constitui o elemento catalisador que desencadeia o processo.

Nosso olhar, nesse momento, voltou-se para a observação dos diálogos desenvolvidos nas rodas de leitura, identificando neles a atuação na ZDP, o que configura um caminho para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos.

No segundo caso, observamos, a partir das interações durante as rodas de leitura, a ocorrência de outro processo, a alfabetização / letramento científico dos alunos. Isso nos fez optar num segundo momento por analisar os textos utilizados nas rodas de leitura à luz dos eixos estruturantes da alfabetização científica. Além disso, as discussões orais dos alunos registradas nas filmagens das rodas de leitura e as atividades complementares através do desenho, produção de texto e dramatização foram analisadas à luz dos indicadores de alfabetização / letramento científico.

Nosso objetivo foi perceber evidências do processo de alfabetização / letramento científico nos alunos que participaram desta pesquisa, o que nos fez chegar aos quadros a seguir, que destacam momentos importantes da aplicação das doze rodas de leitura e seus respectivos textos e atividades.

Para facilitar a leitura, apresentamos os textos da revista Ciência Hoje das Crianças nos Anexos. As atividades, transcritas das gravações, integram o Apêndice A¹⁰; no Apêndice B, incluímos as atividades complementares.

Os textos selecionados para a aplicação das doze rodas de leitura encontram-se detalhados no Quadro 3.

Quadro 3 – Textos selecionados e distribuídos nas doze rodas de leitura

RODA DE LEITURA	TEXTOS
1 ^a	1- Por que alguns peixes vivem apenas na água doce e outros na água salgada? 2- Por que os filhotes de tartaruga-marinha nadam sem parar? 3- Por que a lesma e o caracol andam devagar?
2 ^a	Por que muitos animais têm facilidade de reconhecer seus parentes?
3 ^a	O batismo dos bichos
4 ^a	1- Descobertas sobre os dinossauros 2- Você sabia que alguns dinossauros viveram em São Paulo?
5 ^a	Sólido, líquido, gasoso e outras possibilidades.
6 ^a	O que é chuva ácida?
7 ^a	Um lugar chamado pré-sal
8 ^a	1- Conheça a vida de Carlos Chagas 2- Doença de Chagas 100 anos de uma tripla descoberta
9 ^a	Mudanças no clima, mudanças na biodiversidade
10 ^a	Uma nova extinção em massa?
11 ^a	Por que os planetas flutuam?
12 ^a	Uma semana no espaço - Descubra o efeito da viagem sobre o corpo do astronauta e o que o aguarda no retorno à Terra!

Fonte: Autora

De maneira geral, esses textos podem ser agrupados de acordo com os eixos estruturantes de alfabetização científica, propostos por Sasseron (2008), o que não quer dizer que eles sejam excludentes; trata-se tão somente da dominância de um ou outro. No Quadro 4, agrupamos os textos utilizados de acordo com esses eixos.

¹⁰ Na transcrição, foram omitidos os nomes dos alunos, inclusive quando mencionados pelos participantes; a identificação foi feita por meio de ALUNO/ALUNA seguido de numeração.

Quadro 4 – Agrupamento dos textos de acordo com os eixos estruturantes da alfabetização científica

EIXO ESTRUTURANTE	TEXTOS
1. Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.	<ul style="list-style-type: none"> • Por que alguns peixes vivem apenas na água doce e outros na água salgada? • Por que os filhotes de tartaruga-marinha nadam sem parar? • Por que a lesma e o caracol andam devagar? • Por que muitos animais têm facilidade de reconhecer seus parentes? • O batismo dos bichos • Sólido, líquido, gasoso e outras possibilidades. • O que é chuva ácida? • Por que os planetas flutuam?
2. Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática.	<ul style="list-style-type: none"> • Descobertas sobre os dinossauros. • Você sabia que alguns dinossauros viveram em São Paulo? • Conheça a vida de Carlos Chagas • Doença de Chagas 100 anos de uma tripla descoberta
3. Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> • Um lugar chamado Pré-sal. • Mudanças no clima, mudanças na biodiversidade. • Uma nova extinção em massa? • Uma semana no espaço: Descubra o efeito da viagem sobre o corpo do astronauta e o que o aguarda no retorno à Terra!

Fonte: Autora

7.1 Atuação na ZDP

No nosso corpus, verificamos que a necessidade da (re)definição de situação foi constante, concentrando-se basicamente no ajuste temático. Como exemplo, destacamos momentos das interações em que foi necessário levar os alunos a essa (re)definição.

Na primeira roda, apresentamos aos alunos o planejamento das atividades, destacando o objetivo (conhecer fatos científicos curiosos), no ambiente da biblioteca, em horário de aula. Essa contextualização levou os alunos a construírem um modelo de situação, que privilegiou a aprendizagem de fatos científicos, despertando-os para a aquisição de novos conhecimentos relativos ao mundo da ciência. Esse dado é importante, porque o aluno adquiriu consciência de que as interações iriam ocorrer com objetivo definido dentro de um espaço institucional, aonde ele vai para aprender: a escola. Esse fato é determinante para a evolução das atividades, notadamente quanto à definição de situação conforme propõe Werstch (1984), já que a representação de

objetos e eventos nesse contexto já estabelecido de antemão tende a ser construída de forma direcionada. A partir da primeira roda, essa situação foi reconstruída a cada novo encontro, dentro de um acordo tácito, implícito, aceito por todos.

Desse modo, a proposta de um problema inicial, na forma de uma pergunta que privilegiou *O que é?* (definição/conceito), *Vocês sabiam que...* (checagem de conhecimentos prévios) *Por que X acontece?* (relação de causalidade), foi considerada nesse contexto anteriormente descrito. A pergunta foi invariavelmente formulada para que, a partir de conhecimentos prévios, normalmente fundamentados em pseudoconceitos, fossem construídos conceitos científicos. Ressaltamos que o objetivo da construção desse novo conhecimento não foi, de forma alguma, dotar o aluno de um conhecimento memorizado para responder a questões de avaliações tradicionais. Antes, o objetivo foi levar o aluno a iniciar a construção de uma base conceitual que permitisse a futura construção de conceitos e explicações formais dos fenômenos científicos, de acordo com o que se postula para o Ensino Fundamental I.

7.1.1 Manifestação de (re) definição de situação

A 1ª roda de leitura teve como objetivo trabalhar com a curiosidade científica. Para isso, foram escolhidos três textos que traziam perguntas com o que pode ser considerado como a indagação primordial do cientista: *Por quê?* Essa indagação, direcionada aos alunos antes da leitura do texto, favoreceria o levantamento de hipóteses e explicações a partir de conhecimento prévio. No entanto, durante a realização das atividades, deparamo-nos com um grupo de alunos que não estava acostumado a esse procedimento, para quem tudo era novo até aquele momento. Esse fator aliado à utilização de três textos diferentes com o grupo, num primeiro contato, fez com que os alunos se deparassem com diferentes definições de situação, já que não estavam buscando as mesmas coisas e nem as mesmas respostas e explicações, o que prejudicou as interações. Assim, essa roda é particularmente interessante do ponto de vista da definição de situação. A análise mostra que as crianças pouco participaram (v. Apêndice A); a transcrição revela que fizemos longas intervenções, havendo pouca contribuição das crianças para a interação. Confusas com o oferecimento de três temas – questionados com a partícula causal “por quê” –, elas muitas vezes passavam de um texto a outro sem ter condições de focalizar e explorar um único tema. Essa situação mostra que o professor deve ter em mente, ao iniciar as interações, que é necessário levar os alunos a uma mesma definição de situação para que a interação possibilite a

atuação na ZDP. Tendo em vista o favorecimento das interações nas rodas seguintes, decidimos trabalhar com apenas um texto a cada roda.

Ainda assim, as atividades proporcionaram um efeito correlato positivo: mesmo não alcançando o objetivo de levar o aluno a adquirir um novo conhecimento a respeito dos temas, elas abriram nova perspectiva de explorar a curiosidade científica; as crianças construíram um modelo de situação das rodas percebendo que, nesse ambiente, seria possível questionar para satisfazer a curiosidade: no curto de intervalo de tempo que se estabeleceu entre a realização da 1ª e 2ª roda, alguns alunos nos procuraram com curiosidades sobre morcegos, querendo encontrar respostas para questões do tipo: “*Morcego vive só de chupar o sangue da gente?*”

Tentando tirar o máximo de proveito desse momento, mostramos a eles a possibilidade de encontrar respostas pesquisando nos livros da biblioteca escolar. Combinamos que, no início da 2ª roda de leitura, conversaríamos sobre o que cada um encontrou a respeito desse animal. Com isso, conseguimos iniciar as discussões com os alunos a partir de uma mesma definição de situação. Iniciamos esta roda mostrando a eles que também pesquisamos, apresentando um livro da coleção **Mundo Incrível sobre Morcegos**.

Durante as discussões iniciais, observamos o quanto ainda os alunos estavam presos à ficção, confundindo o conceito de morcego com o de vampiro. Para redefinir a situação com eles, lemos e mostramos o trecho do livro: “**A hora do lanche dos morcegos!**”, que dizia “*A maioria dos morcegos comem insetos, mas alguns incluem no menu frutas, néctar, peixes, sapos e outros animais pequenos*”, o que se mostrou uma estratégia eficaz.

Em outros momentos de outras rodas de leitura, foi necessário levar os alunos a uma redefinição de situação para manter a continuidade das interações evitando o distanciamento do tema proposto. No exemplo abaixo (4ª roda), ao observamos uma mistura entre ficção e realidade pelos alunos a respeito dos dinossauros, foi necessário lançar mão da pergunta:

Mediadora: *Será que dinossauro existiu ou dinossauro é algo que inventaram para aparecer nos filmes?*

Essa questão foi essencial para alcançarmos uma redefinição de situação, já que os alunos tendiam a encaminhar-se para a ficção, muito presente em sua vida

cotidiana, abandonando a definição de situação anterior, em que o objeto representado eram os animais (dinossauros) que habitaram a Terra.

Outro exemplo de redefinição de situação na mesma roda ocorreu no momento em que foi dada ênfase ao fato dos dinossauros já terem vivido onde hoje é a cidade de São Paulo. Percebendo que os alunos estavam tratando a questão como pertencente ao tempo presente, questionamos:

Mediadora: *Agora me digam uma coisa, será que tem dinossauro passeando lá no meio dos prédios, no meio dos carros hoje em São Paulo?*

Importante destacarmos que essa pergunta não havia sido planejada anteriormente, mas que ela foi elaborada a partir de uma necessidade apresentada pelo grupo, configurando-se numa estratégia para que retornassem a uma mesma definição de situação.

Outra necessidade que se fez presente durante a realização das rodas, foi a de contextualizar frases e expressões, para levar os alunos a uma mesma definição de situação, quebrando um dos entraves dos alunos à leitura de textos de divulgação científica. Isso ocorreu particularmente durante a 9ª roda de leitura “Mudanças no clima, mudanças na biodiversidade”, na qual foi necessária a contextualização da palavra biodiversidade:

Aluno 1: *Agora que eu descobri que diversidade são muitas, milhares de espécies e bio são os animais e vegetais.*

A compreensão dos alunos sobre o significado de biodiversidade foi importante para promover as interações que se estenderam para o tema extinção, o que nos fez levar para a 10ª roda de leitura o texto: “**Uma nova extinção em massa?**”

Nesta roda, em particular, foi fornecendo pistas aos alunos sobre o que encontrariam durante a leitura, que os levamos a mesma definição de situação:

Mediadora: *Aqui nesse texto está dizendo que os cientistas temem que algumas espécies possam sumir do mapa em pouco tempo. Então, nós vamos ler buscando essa informação. Vocês que estão com marca texto, vamos localizar essas informações centrais sobre o que acontece para levar a extinção em massa e depois vamos conversar um pouco sobre isso.*

Na socialização, ao observarmos os alunos afirmarem que a causa da extinção dos animais era a chuva de meteoros, como se esse evento fosse a causa da extinção nos dias atuais, foi necessário redefinir a situação através dos questionamentos abaixo, que além de sustentarem as interações, aproximaram os alunos do conceito de cadeia alimentar:

Mediadora: *Será que hoje a causa da extinção das espécies são os meteoros que continuam atingindo o planeta Terra?” e “Vocês estão lembrados que na última roda nós conversamos um pouco sobre extinção dos animais e vocês colocaram algumas situações que levam a extinção dos animais?”*

Em relação à (re)definição de situação, a 7ª roda de leitura “Um lugar chamado Pré-Sal”, é particularmente interessante, pois nos deparamos com a ausência dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema, o que fez com que eles levantassem hipóteses, como no exemplo abaixo:

Aluno 2: *Pré-Sal eu acho que é aquelas criaturas que a gente nunca viu. Eu acho que já sei o que é. É um animal que nunca ninguém tinha visto, é um animal parecido assim com o peixe vampiro, ele tem dentes na língua e dentes na boca inteira assim...*

A situação se mostrou desafiadora: trabalhar com um texto mais extenso, com grau de complexidade maior e total ausência de conhecimento prévio. A estratégia para superar esse obstáculo foi convidar os alunos a ler o texto para levá-los a uma mesma definição de situação, necessária para que os alunos se concentrassem na leitura, abrindo a perspectiva de encontrarem respostas às suas indagações.

Na socialização, foi necessário fazer uso do globo terrestre para explicar a separação entre Brasil e África, e a redefinição de situação ocorreu a partir da fala do aluno 1, que, percebendo a dificuldade de compreensão dos colegas, chamou a atenção para as ilustrações, direcionando o olhar do grupo.

Aluno 1 (apontando para a ilustração): *Aqui tem uma cicatriz*

Mediadora: *E o que começou a acontecer aqui?*

Aluno 1 (apontando para a ilustração de Gondwana): *Começou a abrir, começou a separar.*

As interações verbais ocorridas após essa definição de situação foram fundamentais para promover a aproximação dos alunos com o conceito científico, como ilustra o diálogo abaixo:

Aluno 1: *Eu vi aqui também, que Brasil e África eram um só, daí começou a ter aquelas cicatrizes e começou a separar e aí ficou separado.*

Aluna 1: *Ficou a camada do sal que virou o pré-sal.*

Aluno 2: *Tinha um desenho aqui que era o pré-sal, que era o resto do que separaram, dos peixes... era o resto do que separou que formava o pré-sal.*

Aluna 2 (Observando as imagens): *O pré-sal é uma camada que fica lá em baixo do oceano com o sal formado lá.*

Nota-se com isso uma mudança conceitual: os alunos foram da ausência de conhecimentos prévios à construção do conhecimento científico, devido às interações que ocorreram a partir da redefinição de situação provocada pelo aluno 1. Isso nos mostra que o processo interativo, que tem o objetivo final de levar o aluno à construção do conceito científico, só ocorre de forma eficiente se houver uma definição ou redefinição de situação.

Com a realização da 5ª e da 6ª roda de leitura avançamos para o fato de que os próprios alunos passaram a praticar intervenções buscando a definição e a redefinição de situação. Isso nos mostrou na prática, que os alunos apropriaram-se de um comportamento, de um procedimento por imitação, tomando a figura da mediadora como modelo. Esse é um fator positivo, já que, de acordo com Vygotsky (1994), a experiência social exerce seu papel através do processo de imitação; quando a criança imita a forma pela qual o adulto usa instrumentos e manipula objetos, ela está dominando o verdadeiro princípio envolvido numa atividade particular. O autor ainda ressalta que, através da imitação dos adultos e através da instrução recebida de como agir, a criança desenvolve um repatório completo de habilidades. Neste caso, desenvolveram a capacidade de interferir no processo, de exercer a função do parceiro mais capaz.

A prática de intervenções pelos alunos se fez presente durante a realização das rodas subsequentes, como na 8ª roda de leitura “Conheça a vida de Carlos Chagas e Doença e Chagas 100 anos de uma tripla descoberta”; embora o texto trouxesse a figura desse cientista desenvolvendo suas pesquisas dentro de um vagão de trem, enfrentando dificuldades em uma época que não havia apoio à Ciência, os alunos durante a

socialização, nos mostraram que só conseguiam visualizá-lo vestido de branco trabalhando dentro de um laboratório convencional, devido à imagem já estereotipada que possuíam.

Esse impasse só foi resolvido com a redefinição de situação provocada pela fala da aluna 1, que fez com que o grupo passasse de uma visão equivocada sobre os cientistas para uma visão mais próxima da realidade.

Aluna 1: *O cientista mesmo não é sempre aquela pessoa que fica no laboratório fazendo experiência, por que ele tem que pegar saber pesquisar o bicho que ele tá estudando ou num laboratório ou fazendo o que ele fez que foi dentro de um vagão de trem.*

As intervenções praticadas pelos alunos mais pontualmente evidenciaram a necessidade da roda acontecer com uma frequência regular, como vinha acontecendo, já que o fato dela fazer parte da rotina propicia aos alunos a incorporação dos procedimentos adotados com mais facilidade.

Observamos a incorporação de um desses procedimentos, no fechamento da 9ª roda de leitura, quando os alunos apresentaram curiosidade sobre temas da astronomia e questionaram espontaneamente: *“Por que a lua não cai na Terra? Como os planetas flutuam no espaço?”*, o que nos fez mudar o que havíamos planejado para a 11ª e 12ª roda de leitura.

Encontramos na 11ª roda uma redefinição de situação após os alunos levantarem diversas hipóteses sobre a gravidade, que fez com que evoluíssem nas suas explicações, como no exemplo abaixo:

Aluno 2: (Pegando uma moeda do bolso): *Gravidade é quando ela (moeda) vai cair e cai na Terra. Agora quando ela é puxada para cima tem gravidade, quando não tem ela cai.*

Aluno 1: *Assim... aqui na Terra tem gravidade aí vai segurar. Eu tenho esse lápis aqui eu joga ele vai ficar aqui, mas lá no espaço não, eu joga e ele vai ficar voando.*

Aluno 6: *Flutuando né!*

Aluna 1: *Por isso que o astronauta quando ele vai para a lua, ele precisa de uma nave, se ele não ficar com um fio segurando ele na nave, ele pode ficar flutuando...flutuando...flutuando, aí fica perdido no espaço, porque lá não tem gravidade, aqui que tem gravidade e não precisa ficar andando com uma corda nas coisas.*

Embora a explicação concreta sobre a gravidade seja um desafio grande para a faixa etária dos alunos, observamos o quanto eles se aproximaram do conceito utilizando-se da figura do astronauta nas interações. Isso nos fez optar pela continuidade das discussões na 12ª roda com a utilização do texto “Uma viagem ao espaço”, em que os alunos puderam aprender sobre efeitos da gravidade no corpo humano, através da narrativa da viagem do astronauta Marcos Pontes ao espaço.

O espaço para a continuidade dos questionamentos dos alunos levou-os a sentirem necessidade de expor suas observações, aumentando as interações, como no diálogo abaixo:

Aluna 1: *Eu tenho uma pergunta: Por que os astronautas vão para a lua?*

Mediadora: *Alguém sabe dizer para ela o que eles vão fazer lá?*

Aluno 1: *Eu acho que eles vão para pesquisar alguma coisa ou eles vão lá e do jeito que eles ficam lá depois eles voltam e a pessoa que comunica com o astronauta, eles contam como foi.*

Aluna 4: *Eu acho que ele foi para estudar os planetas.*

Aluno 1: *Estudar que lá eles não têm gravidade, que lá eles flutuam.*

Dar continuidade a um assunto tratado na roda anterior nos mostrou a importância de realizarmos um planejamento flexível de todo o processo, já que havia a necessidade de os alunos continuarem a conversa sobre a gravidade, que não poderia ser ignorada. Embora não conseguíssemos e nem fosse nossa pretensão esgotar o assunto, na 11ª roda abrimos caminho, ensinando o grupo a utilizar ferramentas de pesquisa no computador.

Utilizando-nos da estratégia de ensiná-los a pesquisar, estamos auxiliando o grupo na definição e redefinição de situação, elementos indispensáveis se quisermos alcançar a aprendizagem.

Observamos em todas as rodas a importância da (re)definição de situação, que faz o papel de guiar os alunos durante o processo interativo, fazendo com que não perdessem o foco e caminhassem na direção da construção do verdadeiro conceito, aproximando-se dele.

Uma interação passa necessariamente pela definição de situação, sem a qual ela não acontece, como constatamos durante todo o processo. Porém, não conseguimos promover esses momentos interativos em todas as rodas, da forma como havíamos planejado, como destacamos a seguir.

7.1.2 A evolução das interações

A análise das rodas do ponto de vista da interação entre a mediadora-aluno e aluno-aluno mostra que a familiaridade com a estratégia metodológica e o elo emocional com a mediadora são fatores importantes a se considerar numa situação interativa. Com efeito, inicialmente pouco participativos na 1ª roda, os alunos passaram gradativamente a um nível de interação mais ativa. Isso começou a ser construído já entre a 1ª e a 2ª roda de leitura, em que houve o espaço de uma semana, no qual curiosamente os alunos nos procuraram para propor que falássemos sobre morcegos na roda seguinte, o que indicou o despertar de uma motivação maior e o estabelecimento de uma relação de confiança, favorecendo a interação nas rodas posteriores.

Um ponto a ser considerado nos processos interativos diz respeito ao conhecimento prévio sobre o tema em pauta. A expectativa era a de que os processos interativos fossem facilitados pela familiaridade com o tema. Desse modo, quanto mais conhecimento prévio, mais ocorreria interação verbal. Isso realmente foi verificado com a 4ª roda de leitura sobre os dinossauros, tema muito conhecido dos alunos e que exerce um fascínio no imaginário das crianças. A participação na primeira e terceira etapa dessa roda foi intensa. No entanto, na 7ª roda sobre o pré-sal, tema complexo e totalmente desconhecido das crianças, o processo interativo também foi intenso. Esse cenário permite inferir que, menos do que a familiaridade com tema, a estratégia metodológica adotada é elemento primordial no desencadeamento e evolução das interações, constituindo um caminho para a atuação na ZDP.

As rodas de leitura, oferecendo um ambiente favorável às interações verbais, propiciaram o desenvolvimento da habilidade de escuta e o comportamento de respeito e solidariedade mútua. Nos vídeos, pode-se perceber a atitude de espera dos alunos durante a manifestação de outro, além da cooperação na construção coletiva do conhecimento, constatada em vários momentos, como no seguinte caso (11ª roda), aqui retomado:

Aluno 2: (Pegando uma moeda do bolso): *Gravidade é quando ela (moeda) vai cair e cai na Terra. Agora quando ela é puxada para cima tem gravidade, quando não tem ela cai.*

Aluno 1: *Assim... aqui na Terra tem gravidade aí vai segurar. Eu tenho esse lápis aqui eu jogo ele vai ficar aqui, mas lá no espaço não, eu jogo e ele vai ficar voando.*

Aluno 6: *Flutuando né!*

Aluna 1: *Por isso que o astronauta quando ele vai para a lua, ele precisa de uma nave, se ele não ficar com um fio segurando ele na nave, ele pode ficar flutuando...flutuando...flutuando, aí fica perdido no espaço, porque lá não tem gravidade, aqui que tem gravidade e não precisa ficar andando com uma corda nas coisas.*

Durante todo o processo de filmagem, cuja transcrição encontra-se no Apêndice A, como já mencionamos, foi possível observar, da 1ª à 12ª roda de leitura, a evolução na participação dos alunos, que de uma fala tímida, de uma explicação que consistia em pouco mais de uma palavra, foram lentamente crescendo, à medida que sentiam que suas opiniões eram acolhidas. Isso fez com que o medo do erro e da crítica fosse descartado, trazendo como conquista o sentimento de pertencimento, importante no processo de construção do conhecimento, o que os levou a participarem expressivamente. Esse fato nem sempre acontece em sala de aula, em que o modelo de aulas tradicionais e o próprio material didático levam o professor a perguntar e ele mesmo responder aos alunos, sem que haja um espaço para pensar, descobrir, discutir a respeito de um tema.

Em suma, a prática semanal das rodas de leitura possibilitou aos alunos tomá-las como parte de sua rotina, esperando-as com entusiasmo e ansiedade. Para nós, isso provavelmente se deve ao fato de ser um dos poucos momentos na escola no qual os alunos podiam sentir-se protagonistas de sua própria aprendizagem. O fato de os alunos poderem expressar as suas opiniões e sentirem-se respeitados pelo grupo e por nós, sem alguém para rotular o que diziam como “certo ou errado” fez com que eles se sentissem à vontade para aumentar a verbalização de suas ideias, evoluindo de uma tímida participação a uma participação expressiva.

7.1.3 A atuação da mediadora

Durante todo o processo, o papel da mediadora foi de ir deixando aos poucos de exercer o protagonismo, fazendo com que os alunos conforme fossem adquirindo maturidade assumissem esse papel.

Nas rodas em que o levantamento prévio do conhecimento dos alunos mostrou-se quase incipiente, a mediadora exerceu a função do parceiro mais capaz, porém aos poucos foi possível observar os alunos tomando esse papel para si, praticando intervenções produtivas, assumindo um papel de protagonistas.

Se olharmos para o processo, com base na ZDP, constatamos que aquilo que os alunos só eram capazes de realizar com o auxílio da mediadora, no início do trabalho com as rodas, passaram a realizar sem o auxílio da mediadora, com a continuidade delas.

O aumento das interações fez com que a figura do parceiro mais capaz, invariavelmente, ficasse centrada em alguns alunos que faziam questão de iniciar os diálogos, realizar inferências nos diálogos dos colegas, tentando chegar a uma melhor resposta ou solução para o que se apresentava. Mesmo sem ter a consciência de que estavam representando esse importante papel, esses alunos chamaram para si a responsabilidade pela condução dos diálogos e explicações em momentos interativos que levaram o grupo a se aproximar da construção do verdadeiro conceito.

Quanto mais a mediadora deixava que o grupo conduzisse o momento interativo e praticasse intervenções, mais o grupo avançava e alunos que tinham participação pouco expressiva passavam a exercer o papel do parceiro mais capaz durante a realização das rodas.

Atuar como parceiros mais capazes, interferindo na fala um dos outros, fez com que o grupo crescesse na participação e organização das ideias apresentadas, levando-os a intervenções mais expressivas a cada roda realizada. Isso nos mostrou que essa proposta de trabalho não pode ser casual, mas que deve fazer parte de uma rotina, com frequência regular, para que possamos alcançar avanços, tendo os alunos como mediadores dos debates.

7.2 Análise dos indicadores de alfabetização e letramento científico

Ao analisarmos os dados obtidos nas transcrições das filmagens das rodas de leitura, nos foi evidenciado o uso de indicadores de AC pelos alunos que participaram desta pesquisa, como também, quais foram usados com maior e menor frequência.

Os indicadores de AC referentes ao trabalho com as informações (organização, classificação e seriação) apareceram frequentemente, cumprindo a função de definir ou redefinir a situação, levando os alunos a estabelecer um ponto de partida ou voltar de uma dispersão para o assunto em pauta, o que foi fundamental do ponto de vista da evolução das interações em cada roda.

Observamos que esses indicadores forneceram frequentemente a base usada pelos alunos para formular hipóteses na etapa do levantamento dos conhecimentos

prévios e para apresentar ideias novas na socialização, abrindo, assim, a perspectiva para o aparecimento dos indicadores de estruturação do pensamento e de raciocínio científico.

Quanto aos indicadores de AC referentes à estruturação do pensamento

Em relação ao indicador de AC – raciocínio lógico cabe destacar, o quanto a figura do mediador se faz importante, ajudando o aluno na organização das suas ideias, fazendo questionamentos que permitam com que ele alcance esse nível de pensamento. Ao aprofundarmos gradativamente as perguntas sobre um conteúdo apresentado, estamos favorecendo o aparecimento do raciocínio lógico, na medida em que é estimulado o estabelecimento de relações as informações e a produção de conclusões decorrentes.

Pudemos constatar que o indicador de AC - raciocínio proporcional foi o que apareceu com menos frequência, o que se justifica pela idade e fase de desenvolvimento em que os alunos se encontravam durante a realização da pesquisa.

Quanto aos indicadores de raciocínio científico

Em todas as rodas, observamos a importância do indicador levantamento de hipóteses – fundamental para que as ideias apresentadas no levantamento de conhecimentos prévios fossem colocadas à prova. O conflito cognitivo, provocado pela leitura e mediação durante a socialização, obrigava os alunos a testar suas hipóteses durante o processo e a conceber novas conjecturas, impulsionando-os a participar do processo de alfabetização científica e a adquirir novos conceitos.

A necessidade de falar sobre o que haviam encontrado na leitura do texto, fez com que o indicador de AC – explicação –, aparecesse em quase todas as rodas, sempre embasada na comparação que os alunos faziam com as ideias apresentadas no levantamento de hipóteses.

A **justificativa** apareceu nas rodas fortemente ligada ao levantamento de hipóteses e explicação, como forma dos alunos validarem as ideias que estavam apresentando.

Já a previsão apareceu em menor proporção pelo fato dos alunos estarem pouco habituados a identificar consequências associadas a certos acontecimentos. Como a

capacidade de identificar essas consequências passa pelo estímulo ao pensamento crítico, que incentivamos no trabalho com as rodas, foi possível observar que, após a 4ª roda de leitura, os alunos estavam mais capacitados a apresentar esse indicador.

7.2.1 Evidências da evolução do processo de alfabetização/letramento científico nas atividades complementares.

Ao analisarmos as produções escritas da 2ª roda de leitura foi possível identificar a presença em todos os grupos dos Indicadores levantamento de hipóteses e justificativa, além de demonstrarem boa compreensão sobre o tema.

Na 3ª roda de leitura durante as atividades de jogo da memória e cruzadinha, os alunos demonstraram compreensão do procedimento utilizado pelos cientistas de nomear os animais, sendo capazes de relacionar nome vulgar e nome científico.

Observamos que na realização da atividade proposta na 4ª roda de leitura, os alunos quiseram espontaneamente nomear os dinossauros que desenharam, acreditando que estavam atribuindo a eles um nome científico. Isso nos mostrou os alunos fazendo uso de um conhecimento que faz parte cultura científica, adquirido na 3ª roda de leitura, o que se constitui um dos requisitos do processo de alfabetização/letramento científico.

Durante a 5ª roda de leitura, com o apoio nas imagens da animação sobre o ciclo da água, os alunos foram capazes de desenvolver explicações sobre os seus estados físicos. Neste caso, a mediação semiótica, foi fundamental para o aparecimento de um indicador de AC - a explicação.

Nos textos produzidos na 6ª roda de leitura observamos que a organização de informações e a explicação aparecem em todos os grupos, porém em um deles encontramos o levantamento de hipóteses sendo usado para validar uma explicação anterior.

Nas produções da 8ª roda de leitura, a organização de informações se fez presente em todos os grupos. Em um dos grupos, encontramos como pré-requisito para se tornar um cientista “procurar nomes diferentes de bichos e plantas”, isso nos mostrou os alunos fazendo relação novamente, com o conhecimento adquirido na 3ª roda de leitura.

A atividade complementar da 10ª roda de leitura “Mudanças no clima, mudanças na biodiversidade” foi planejada de forma a contemplar a representação dos alunos pelo desenho e pela escrita. Na representação pelo desenho, observamos que dos oito grupos sete preocuparam-se em representar cenas em que os animais estavam felizes no próprio habitat demonstrando a presença dos indicadores justificativa e explicação. Apenas 1 grupo preocupou-se em representar os animais vivendo fora do seu habitat e, conseqüentemente morrendo, demonstrando fazer uso dos indicadores previsão e raciocínio lógico. Na escrita, observamos a presença da justificativa e da explicação em todos os grupos.

Na 11ª roda de leitura, durante a dramatização sobre a cadeia alimentar, com os alunos representando os integrantes de uma cadeia, foi possível observar que cada um soube falar sobre o seu papel, demonstrando compreensão sobre fenômenos pertencentes ao mundo natural. Encontramos nas apresentações dos grupos a presença dos indicadores organização de informação e a previsão provocada pelo questionamento “e se esse animal fosse extinto, o que aconteceria?”

Observando as atividades escritas da 12ª roda de leitura observamos que os indicadores comuns aos grupos foram: levantamento de hipóteses, organização de informações, justificativa e explicação.

Analisando todas as atividades propostas, podemos afirmar que, encontramos indícios dos alunos associarem seus desenhos, produções escritas e dramatizações com as discussões orais desenvolvidas nas etapas das rodas de leitura. Observamos que através dos agrupamentos produtivos até mesmo os alunos menos participativos estão participando de um processo que poderá levá-los à alfabetização/ letramento científico. Da mesma forma que acreditamos que os alunos alfabetizam-se e tornam-se letrados sendo colocados em contato com a escrita em sua função social, também acreditamos que ao colocarmos os alunos em contato com procedimentos do mundo da ciência estamos promovendo sua inserção no processo de alfabetização/letramento científico. Em diversos momentos nas atividades verificamos os alunos falando e fazendo ciência. O uso das atividades complementares nos mostrou proporcionar “principalmente” a consolidação dos conhecimentos adquiridos nas interações da roda de leitura.

7.2.2 Análise das rodas de leitura: uma amostragem

Durante a realização desta pesquisa coletamos os dados das 12 rodas de leitura, que a integravam, e embora tenhamos feito uma análise geral de todas, elegemos três para aprofundarmos esta análise, por tratarem-se de rodas interessantes do ponto de vista do avanço dos alunos na alfabetização/letramento científico.

A 3ª e a 7ª roda trazem a particularidade da ausência dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema e nelas observa-se o conhecimento sendo construído na interação. A 4ª roda de leitura nos traz os conhecimentos prévios dos alunos adquiridos por meio dos programas jornalísticos que assistem na TV e por meio de filmes, o que em alguns momentos faz com que eles tenham dificuldade em separar ficção e realidade e necessitem de uma mediação constante para avançarem.

Em termos de avanços no processo de alfabetização/letramento científico, encontramos destaque na 7ª roda de leitura, que se mostrou uma das mais produtivas, se considerarmos o grau de desafio, a ausência de conhecimentos prévios e a evolução dos alunos após as discussões.

Em todas as rodas, observamos a importância do levantamento de hipóteses – fundamental para que as ideias apresentadas no levantamento de conhecimentos prévios fossem colocadas à prova. O conflito cognitivo, provocado pela leitura e mediação durante a socialização, obrigava os alunos durante o processo a conceber novas conjecturas, impulsionando-os a participar do processo de alfabetização científica e a adquirir novos conceitos.

A necessidade de falar sobre o que haviam encontrado na leitura do texto, fez com que o indicador de AC – explicação, aparecesse em quase todas as rodas, sempre embasada na comparação inconsciente que os alunos faziam com as ideias apresentadas no levantamento de hipóteses.

Já os indicadores de AC – organização de informações, classificação de informações e seriação de informações, apareceram frequentemente, cumprindo a função de definir ou redefinir a situação, levando os alunos a estabelecer um ponto de partida ou voltar de uma dispersão para o assunto em pauta, o que foi fundamental do ponto de vista da evolução das interações em cada roda.

Pudemos constatar que o indicador de AC - raciocínio proporcional, foi o que apareceu em menor proporção, o que justifica-se pela idade e fase de desenvolvimento em que os alunos se encontravam durante a realização da pesquisa.

3ª RODA DE LEITURA

TEXTO: O BATISMO DOS BICHOS

EIXO ESTRUTURANTE: **Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.**

O texto *O batismo dos bichos* foi escolhido com o objetivo de levar os alunos a descobrirem que para cada nome vulgar de um bicho há um nome científico, além de mostrar a importância de fazer o registro dos seres vivos. Por meio desse texto, abre-se a perspectiva de levar o aluno ao mundo da ciência e dos termos técnicos que lhe são peculiares e com os quais irá se deparar na sua vida de estudos. A relação desses termos – embora difíceis – com animais da realidade das crianças (provavelmente experienciada ou apreendida nas interações culturais, como é o caso de *perereca* e *lagartixa*, de um lado e *preguiça* e *ararinha-azul*, de outro) aproxima ciência e mundo real, relação provavelmente ausente do universo delas.

A roda de leitura desse texto iniciou-se com a mediadora fazendo o levantamento do que os alunos conheciam a respeito do nome científico dos animais, usando uma linguagem próxima da realidade deles. Ela constatou que não havia conhecimento prévio sobre o assunto. Então, estimulou os alunos a lerem o texto.

Após a leitura, a aluna 1 **classificou as informações** ao comparar *Eu descobri por exemplo aqui no Brasil é cachorro e lá em outros países diferentes é outro nome*, e **levantou uma hipótese** ao afirmar *mas é o mesmo bicho, é o mesmo*. E **explicou**, parafraseando: *Aqui é cachorro, lá nos Estados Unidos é um nome, lá na Itália é outro nome, mas é o mesmo bicho, mas fala outro nome. Isso que eu entendi*. Trata-se de um processo inferencial complexo, porque o aluno constrói, a partir do último parágrafo da página inicial, o conhecimento sobre a variação das designações para uma mesma referência, exemplificando com um novo referente ("cachorro") e não com o apresentado no texto ("peixe-boi-da-amazônia"), cujas designações variam de acordo com as línguas (no texto: inglês, espanhol e italiano).

Quando instigados a identificar o motivo da nomeação dos bichos pela ciência, a aluna 1 **levantou uma hipótese**: *Pra ele saber o bicho, e classificou as informações*, buscando distinguir os traços característicos na continuação da fala: *o jeito do bicho, o que é que ele tem.*

Quanto ao questionamento sobre a base que os cientistas usam para a nomeação dos animais, a aluna 1 **organizou as informações** que encontrou no texto: *Eles estudam aquele bicho e veem o que ele é, o que ele tem. Aí junta todos o que que ele tem e forma uma palavra, aí essa palavra que eles inventam, é o científico do bicho*, parafraseando em seguida para esclarecer o dito: *Ele estuda, estuda, estuda até saber o que é que tem naquele bicho, aí monta todos os pedacinhos do que que ele tem.* E **justificou** sua explicação buscando elementos na fala da colega: *Por isso que a Aluna 2 disse que é um nome esquisito por que junta um pouquinho a parte do corpo, um pedaço de outro corpo, aí dá um nome esquisito que ela disse.*

Vê-se, assim, que, numa mesma fala, há mais de um indicador de alfabetização científica, embora incipiente. Também fica clara a construção colaborativa do conhecimento, quando a Aluna 1 retomou a fala da Aluna 2, assumindo o que foi dito como forma de construir a sua argumentação. Na sequência da dinâmica, isso também fica claro com a intervenção do Aluno 3, que usa a informação do texto sobre a nomeação dos bichos com base no futebol, sendo retomado e complementado pelo comentário da Aluna 3, como mostra a seguinte sequência: *Eles usam os nomes de times e vai colocando no animal. (Aluno 3) / O time que eles torcem eles colocam, o nome da família, eles colocam no bicho.*(Aluna 1)

Finalmente, para fechar a roda, o aluno 1, resumizando o que foi dito, **organizou as informações** colocando em ordem as etapas vivenciadas pelo cientista: *A pessoa vai lá olha bem pro animal, vê o que o animal tem, do jeito que ele tá, do jeito que ele faz as coisas, classificou as informações* apontando traços característicos *se ele é gordo, se ele é peludo, se ele é pelado*, para chegar a uma **explicação** *daí com todas essas coisas misturadas daí dá um nome esquisito que aí colocam lá nos outros países.*

Embora o texto chamasse a atenção pelas figuras e pelo próprio título: “O batismo dos bichos” abrindo a possibilidade de despertar a curiosidade dos alunos, trouxe o desafio de fazer com que eles, que estão completando o ciclo de alfabetização, se deparassem com palavras mais complexas, que fazem parte do vocabulário científico. Em nenhum momento, a proposta foi fazer com que os alunos decorassem o nome

científico dos bichos, mas sim que entrassem em contato com o universo da ciência, que para eles representa um universo muito distante. O texto trouxe exemplos de pesquisadores brasileiros que nomearam espécimes do país, mas, pelas discussões das crianças, percebemos que eles associam a figura do cientista a uma pessoa de outro país, o que nós traduzimos como alguém que vive muito longe deles. Essa representação social de ciência é recorrente na fala das crianças. Desconstruí-la, substituindo-a por outra que aproxime a ciência da realidade dos alunos, é uma das portas de entrada para o processo de letramento científico.

Quanto ao critério usado pelos cientistas para nomear os animais, as crianças se prenderam ao que lhes era familiar, que faz parte do seu universo, como por exemplo, o time de futebol favorito.

Avançamos da ausência do conhecimento prévio dos alunos na primeira etapa da roda para o surgimento de alguns indicadores de alfabetização e letramento científico após a leitura do texto. Ressaltamos a inexistência de manifestação do raciocínio lógico, fato que atribuímos à ausência de estímulo para tal, devido à própria natureza do texto, que se limitou a explicar os motivos e as formas da nomeação dos animais pelos cientistas.

Este aspecto motivou a elaboração de atividades que privilegiassem a relação entre nome vulgar e científico dos animais, com o objetivo não de memorização, mas de fazer com que os alunos soubessem que, para cada nome vulgar de um animal, há um nome científico. Assim, os alunos foram levados a fazer essa relação por meio de um jogo da memória e de palavras cruzadas.

O quadro abaixo apresenta as transcrições das interações verbais ocorridas na 3ª roda de leitura

Quadro 5 – Transcrição das interações verbais da 3ª roda de leitura

ETAPAS	INDICADORES	EVIDÊNCIAS (AÇÕES LINGÜÍSTICAS)
1. Levantamento do conhecimento prévio	Sem indicação de conhecimento prévio.	Mediadora: Vocês já viram escrito em algum lugar um nome diferente daqueles que vocês conhecem para os animais?
		Alunos: Não.
		Mediadora: Vocês já ouviram falar em nomes

(continua)

Quadro 5 – Transcrição das interações verbais da 3ª roda de leitura

		científicos dos animais?
		Aluno 1: O que é nome científico?
		Mediadora: Nós vamos descobrir hoje com a leitura desse texto, depois você vai contar para mim aquilo que você descobriu do que é nome científico, certo?
2. Leitura silenciosa do texto		Leitura silenciosa do texto.
		Mediadora: O que vocês descobriram com a leitura do texto?
	Classificação de Informações Explicação/ Levantamento de hipótese	Aluna 1: Eu descobri por exemplo aqui no Brasil é cachorro e lá em outros países diferentes é outro nome, mas é o mesmo bicho, é o mesmo. Aqui é cachorro, lá nos Estados Unidos é um nome, lá na Itália é outro nome, mas é o mesmo bicho, mas fala outro nome. Isso que eu entendi.
	Organização de Informações	Aluna 3 : Esses nomes são muitos esquisitos. Avaliação da ciência
		Mediadora: Alguém sabe me dizer por que os cientistas colocam esses nomes diferentes nos animais?
	Levantamento de hipótese/ Classificação de Informações	Aluna 1: Pra ele saber o bicho, o jeito do bicho, o que é que ele tem.
3. Socialização	Organização de Informação Explicação/ Justificativa	Aluna 1: Eles estudam aquele bicho e veem o que ele é, o que ele tem. Aí junta todos o que que ele tem e forma uma palavra, aí essa palavra que eles inventam, é o científico do bicho. Ele estuda, estuda, estuda até saber o que é que tem naquele bicho, aí monta todos os pedacinhos do que ele tem. Por isso que a aluna 3 disse que é nome esquisito por que junta um pouquinho a

Quadro 5 - Transcrição das interações verbais da 3ª roda de leitura

		parte do corpo, um pedaço de outro corpo, aí dá um nome esquisito que ela disse.
	Organização de Informação	Aluno 3: Eles usam os nomes de times e vai colocando no animal.
	Classificação de Informação	Aluna 1: O time que eles torcem eles colocam, o nome da família, eles colocam no bicho.
	Organização de Informação/ Classificação de Informações Explicação	Aluno 1: A pessoa vai lá olha bem pro animal, vê o que o animal tem, do jeito que ele tá, do jeito que ele faz as coisas, se ele é gordo, se ele é peludo, se ele é pelado, daí com todas essas coisas misturadas daí dá um nome esquisito que aí colocam lá nos outros países.

4ª RODA DE LEITURA

TEXTOS: VOCÊ SABIA QUE ALGUNS DINOSSAUROS VIVERAM EM SÃO PAULO? e DESCOBERTAS SOBRE OS DINOSSAUROS

EIXO ESTRUTURANTE: Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática

Os textos da 4ª roda de leitura foram escolhidos devido ao interesse das crianças pela temática e, principalmente, devido à oportunidade de aproximar o mundo da ciência do mundo conhecido do aluno, já que os textos tratam da presença de dinossauros em São Paulo e do estudo de pesquisadores brasileiros sobre o assunto no país, respectivamente. Assim, se por um lado, o tema exige um distanciamento temporal, por outro, localiza esses animais no espaço geográfico mais próximo do aluno. Isso abre a perspectiva de desconstruir uma imagem de ciência como atividade que acontece em outro país, como manifestado na roda de leitura anterior, mostrando que a pesquisa científica ocorre no Brasil.

A relação dos textos com o eixo estruturante *compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática* se justifica principalmente pelo aspecto de descoberta científica, não envolvendo necessariamente uma interface com aspectos éticos e políticos.

Na dinâmica dessa roda, especificamente na primeira etapa, os alunos demonstraram conhecimento sobre o tipo de alimentação dos dinossauros, classificando-os em carnívoros e herbívoros, a causa da sua extinção (chuva de meteoros), as provas de sua existência (os fósseis), a evolução de alguns dinossauros originando animais atuais (hipótese em discussão).

Dado o interesse e a exploração do tema na sociedade (em brinquedos, filmes, documentários, por exemplo), os alunos mostraram conhecimento prévio já esperado; no entanto, ao mesmo tempo, ficou evidenciada uma lacuna: a escola não está preenchendo em relação ao interesse dos alunos por este conteúdo das Ciências. Eles demonstraram que o conhecimento que possuíam a respeito dos dinossauros foi construído por meio dos programas jornalísticos que assistem na TV e por meio de filmes.

Após a leitura do texto, a mediadora iniciou a socialização com a questão: *Então agora que todo mundo leu o texto sobre os dinossauros da Revista Ciência Hoje das Crianças, quero saber o que vocês descobriram nesse texto que vocês não sabiam a respeito dos dinossauros?*

O Aluno 8 demonstrou ter adquirido um novo conhecimento, **organizando informações** com a fala: *Os dinossauros viveram mais que 90 milhões de anos, viveram muitos anos atrás.*

O Aluno 1 **organizou as novas informações**: *Assim, o que muito chamou minha atenção foi o dinossauro tatu, justificando* seu interesse: *...que ele tem uma carapaça assim em volta que cava o buraco.*

A mediadora buscou a participação dos outros alunos perguntando o que mais eles aprenderam, fazendo com que os alunos buscassem mais informações no texto

Consultando o texto, o aluno 6 disse: *Eu gostei do sacissauo.*

A partir de uma conversa paralela, a mediadora inseriu a comparação entre dragão e dinossauro, questionamento surgido nos comentários de alguns alunos. Essa associação se explica pelo fato de a referência mais próxima e marcante para eles ser a televisão, em que, nos desenhos animados, facilmente o dragão mistura-se à figura do dinossauro. Levados a mostrar as diferenças, os alunos passaram a **classificar informações**:

- *É por que assim ele solta fogo e os outros não solta*
- *Alguns dragão tem um rabo que tem chifre como uma seta e daí eles moram numa caverna grande.*
- *O dragão têm asas e o dinossauro não tem*
- *Têm dinossauros que têm asas.*
- *Tem dragão que têm asas, mas não são iguais.*
- *[O dragão é diferente] As asas, o fogo e que eles voam.*
- *E também têm dinossauros que mora nas cavernas e têm alguns dinossauros que moram perto do vulcão.*
- *Dragão é um lagarto grandão.*

Instigados a dizerem o que mais descobriram no texto, os alunos finalmente chegaram ao centro de interesse **levantando informação nova**: *Eles [os dinossauros] viveram em São Paulo*. Um grupo de alunos, no entanto, negou a informação explícita no texto: *Não viveram...* Isso levou a uma divisão entre ficção e realidade, criando uma discussão generalizada.

Buscando resolver o impasse e evocando indiretamente filmes de ficção científica, a mediadora levou os alunos a visualizarem uma cena para concretizar a diferença entre realidade e ficção: *Agora me digam uma coisa, será que tem dinossauro passeando lá no meio dos prédios, no meio dos carros hoje em São Paulo?*

O Aluno 2 **negou e justificou**: *Não, por causa da chuva de meteoros*, o que traz de volta a realidade científica. No entanto, o Aluno 9 voltou a misturar ficção e realidade: *Existe no zoológico o dinossauro robô, ontem eu vi no jornal. Tem um vulcão atrás dele que está saindo fumaça*. Outro aluno, atento a essa fala, negou a ficção e **explicou**: *Não existe mais dinossauro mas existe o fóssil do dinossauro*, retornando ao conhecimento prévio. Atento ao texto, questiona: *O que são extintos?* Os colegas explicam e exemplificam, ajudando-o a construir o novo conhecimento:

- *Extinto é que não existe mais.*(**explicação** do Aluno 10)
- *Extinto é quando ele se acabou.*(**explicação** por paráfrase do Aluno 5)

- *O tigre branco e o tigre polar já foram extintos.*(**seriação de informações** por exemplificação - Aluno 3)

O aluno (2) **organizando as informações** que adquiriu com os meios de comunicação - *Eu vi na televisão um dia que o rinoceronte e o elefante eles tão sendo matados para fazer jóias, essas coisas* - deu início a um tema transversal: a responsabilidade do homem na preservação do meio ambiente, levando a mediadora a questionar: *Vocês sabem o que a gente tem que fazer para que os outros animais não sejam extintos iguais aos dinossauros?*

Nesse momento, alguns alunos demonstraram possuir um discurso pronto sobre o assunto, demonstrando que, embora o conteúdo deva ter sido trabalhado em sala de aula, não o foi de maneira a promover uma reflexão sobre o assunto, como nos exemplos abaixo:

- *Não matar.* (Aluno 8)
- *Não atirar em nenhum animal.* (Aluno 1)
- *Não poluir o ar, não botar fogo* (Alunos)
- *Não dar veneno pros bichos.* (Aluna 3)
- *Não fazer fumaça, por que a fumaça fica fazendo mal a natureza.* (Aluno 8)
- *Não jogar lixo na rua, por que ai chove e depois fica alagado.* (Aluno 1)
- *Também não pode jogar lixo nas águas que os animais for beber, vai ter um gosto ruim e eles vão morrer direto.* (Aluno 8)

Nessa roda particularmente, chama atenção a resistência à aquisição de conhecimentos que vão contra o conhecimento prévio já sedimentado, mesmo diante de um texto informativo, escrito por especialista, com forte apelo visual. Essa situação revela a necessidade de estratégias que levam à desconstrução de ideias preconcebidas, fortemente influenciadas pela mídia, introduzindo o aluno no mundo da ciência.

Ao comparar os alunos com discurso pronto com os outros que foram capazes de estabelecer relações novas, como a de causa e efeito, fica evidente a necessidade de ajudá-los a pensar, a desenvolver o senso crítico, como componente fundamental para alcançar o letramento científico.

Outro aspecto que deve ser destacado está relacionado a uma característica do indivíduo letrado cientificamente: a capacidade de distinguir realidade de ficção (Hurd, 1997). O desenvolvimento dessa capacidade é papel da escola e deve estar prevista no ensino de ciências.

Após a etapa de socialização, propusemos uma atividade de representação pelo desenho, que consistia basicamente em representar iconicamente as descobertas que fizeram a respeito do tema.

Observamos que, curiosamente, alguns alunos quiseram dar nomes científicos aos dinossauros, inventaram nomes (motivados) para os animais, (conteúdo trabalhado no texto da roda de leitura anterior: *O batismo dos bichos Quem escolhe o nome dos bichos?*). Nomear os dinossauros, sem que houvessem sido estimulados a isso, demonstrou que os alunos internalizaram o conteúdo do texto da roda anterior e pela primeira vez se colocaram no papel do cientista, o que foi bastante significativo, já que, embora nomear seres faça parte do conhecimento e da vida cotidiana do aluno, a necessidade de nomeação no mundo da ciência foi compreendida e incorporada ao seu novo conhecimento. (APÊNDICE B)

O quadro abaixo apresenta a transcrição das interações verbais ocorridas na 4ª roda de leitura

Quadro 6 – Transcrição das interações verbais da 4ª roda de leitura

ETAPAS	INDICADORES	EVIDÊNCIAS (AÇÕES LINGÜÍSTICAS)
1ª Levantamento do conhecimento prévio dos alunos antes da leitura do texto		Mediadora: Vocês já ouviram falar de dinossauros?
	Organização de Informações	Aluno 2: Eu já ouvi que ... bem antes, lá atrás eles tinham alguns dinossauros que eram carnívoros e outros que comia plantas aí aconteceu que houve uma chuva de meteoros que começou a matar todos os dinossauros.
	Classificação de Informações Levantamento de hipóteses	Aluno 1: É que quando há muito tempo atrás tinha alguns pequenos e alguns grandes, alguns carnívoros e outros herbívoros e... os ovos deles não é pequenininho também ...é um ovo grande, enorme.

(continua)

Quadro 6 – Transcrição das interações verbais da 4ª roda de leitura

		Mediadora: Agora eu vou perguntar uma coisa para vocês também, vamos ver quem sabe me responder: Será que dinossauro existiu ou dinossauro é algo que inventaram para aparecer nos filmes?
		Alunos: Existiu.
		Mediadora: Como que você sabe que dinossauro existiu?
	Organização de Informações Explicação/ Justificativa	Aluno 2: Ossos de dinossauros, por que os ossos ficaram enterrados bem lá no fundo da terra e alguns dos homens acharam e desenterraram e aí os ossos de dinossauros ficaram por muito e muito tempo lá na terra.
	Explicação	Aluno 1: É que depois que aconteceu a explosão os dinossauros começaram a morrer e depois que começaram a construir cidades é daí ficava enterrado ossos de dinossauros, aí as pessoas que iam construir casas achava e ia pesquisar o que que era e o que aconteceu muito tempo atrás.
	Levantamento de Hipóteses Classificação das Informações	Aluno 2: Eu vi no globo repórter que os dinossauros evoluíram para os animais que vivem hoje na terra como os ‘jacaré, os tubarões’ (completou aluno 5), as girafas era os animais maiores que tinha lá onde que os dinossauros morava, aí teve alguns dinossauros que era pequenos, que ‘começaram a comer tudo’ (aluno 5) não existe mais e alguns zoológicos sabem que tem alguns ossos que fazem barulho... aí eu vi no filme também que era só pra ter no mato.
	Levantamento de Hipóteses	Aluno 2: Eu vi no Globo Repórter que os dinossauros começaram a ‘desevoluir’

(continua)

	Justificativa	assim, começaram a ficar pequeno igual os animais que vivem hoje na terra.
2ª – Leitura Silenciosa dos textos na Roda	Teste das hipóteses levantadas – os conhecimentos prévios são colocados à prova por meio do contato com o texto que traz as explicações científicas para o assunto.	
3ª- Socialização após a leitura do texto		Mediadora: Então agora que todo mundo leu o texto sobre os dinossauros da revista Ciência Hoje das Crianças, quero saber o que vocês descobriram nesse texto que vocês não sabiam a respeito dos dinossauros?
	Organização de Informações	Aluno 8: Os dinossauros viveram mais que 90 milhões de anos, viveram muitos anos atrás.
	Organização de Informações Justificativa	Aluno 1 : Assim, o que muito chamou minha atenção foi o dinossauro tatu, que ele tem uma carapaça assim em volta que cava o buraco.
		Mediadora: O que mais?
	Organização de Informações	Aluno 1: Outra coisa que eu comecei a ler foi do dragão saci.
	Organização de Informações	Aluno 6: Eu gostei do sacissauro (<i>falou o nome científico de um dinossauro consultando o texto</i>)
		Mediadora: Agora conta uma coisa para mim, teve gente que quando estava lendo começou a comentar com o colega do dinossauro como se ele fosse igual um dragão, dinossauro e dragão são a mesma coisa?
		Alunos: Não.
		Mediadora: Qual é a diferença?
	Classificação de Informações	Aluno 2: É por que assim ele solta fogo e os outros não solta. Alguns dragão tem um

Quadro 6 – Transcrição das interações verbais da 4ª roda de leitura

		rabo que tem chifre como uma seta e daí eles moram numa caverna grande.
	Classificação de Informações	Aluno 8: O dragão têm asas e o dinossauro não tem.
	Classificação de Informações	Aluno 2: Têm dinossauros que têm asas.
	Classificação de Informações	Aluno 8: Tem dragão que têm asas, mais não são iguais.
	Classificação de Informações	Aluna 4: O dragão é grandão, do tamanho de uma casa.
		Mediadora: Mas o dragão é a mesma coisa que o dinossauro?
		Alunos: Não.
		Mediadora: Qual que é a diferença?
	Classificação de Informações	Alunos: As asas, o fogo e que eles voam.
	Classificação de Informações	Aluna 3: O dragão que têm asas, solta fogo é só história.
	Seriação de Informações Classificação de Informações	Aluno 6: E também têm dinossauros que mora nas cavernas e têm alguns dinossauros que moram perto do vulcão.
	Classificação de Informações	Aluna 3: Dragão é um lagarto grandão.
		Mediadora: Que mais vocês descobriram?
	Seriação de Informações	Alunos: Eles viveram em São Paulo.
	Organização de Informações	Alunas: Não viveram... O grupo neste momento ficou dividido entre a ficção e a realidade. Agora me diga uma coisa, será que tem dinossauro passeando lá no meio dos prédios, no meio dos carros hoje em São Paulo?

(continua)

Quadro 6 – Transcrição das interações verbais da 4ª roda de leitura

	Justificativa	Aluno 2: Não, por causa da chuva de meteoros.
	Levantamento de Hipóteses	Aluno 9: Existe no zoológico o dinossauro robô, ontem eu vi no jornal. Tem um vulcão atrás dele que está saindo fumaça.
	Explicação	Aluno 1 para aluno 9: Não existe mais dinossauro, mas existe o fóssil do dinossauro.
		Mediadora: Muito bem, você descobriu isso aí no texto.
	Explicação Justificativa	Aluno 1: Não, mas é aqui que eu percebi que ... existem fósseis de dinossauros.
	Seriação de Informações	Aluno 1: O que são extintos?
	Explicação	Aluno 10: Extinto é que não existe mais.
	Explicação	Aluno 5: Extinto é quando ele se acabou.
	Seriação de Informações	Aluno 3: O tigre branco e o tigre polar já foram extintos.
	Organização de Informações	Aluno 2: Eu vi na televisão um dia que o rinoceronte e o elefante eles tão sendo ‘matados’ para fazer joias, essas coisas.
		Mediadora: Vocês sabem o que a gente tem que fazer para que os outros animais não sejam extintos iguais aos dinossauros?
	Seriação de Informações	Aluno 8: Não matar.
	Seriação de Informações	Aluno 1: Não atirar em nenhum animal.
	Seriação de Informações	Aluno 8: Não fazer fumaça, por que a fumaça fica fazendo mal a natureza.
	Seriação de Informações	Alunos: Não poluir o ar, não botar fogo
	Seriação de Informações	Aluna 3: Não dar veneno pros bichos.
	Seriação de Informações	Aluno 1: Não jogar lixo na rua, por que aí chove e depois fica alagado.

(continua)

Quadro 6 – Transcrição das interações verbais da 4ª roda de leitura

	Seriação de Informações	Aluno 8: Também não pode jogar lixo nas águas que os animais for beber, vai ter um gosto ruim e eles vão morrer direto.
--	--------------------------------	--

7ª RODA DE LEITURA

TEXTO: **UM LUGAR CHAMADO PRÉ-SAL**

EIXOS ESTRUTURANTES:

- **Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos fundamentais.**
- **Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.**

O texto da 7ª roda de leitura “Um lugar chamado Pré-Sal”, foi escolhido por envolver descobertas recentes e noticiadas na mídia, porém nos vimos diante do desafio de falar sobre um assunto que se mostrou pouco conhecido pelas crianças, distante do universo delas, o que verificamos no levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos.

A relação do texto com o eixo estruturante: *Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos fundamentais* se justifica na possibilidade de trabalhar com os alunos a construção de conhecimentos científicos sobre o tema pré-sal. Já a relação com o eixo estruturante *Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente*, justifica-se no fato da descoberta do pré-sal estar ligado aos avanços da tecnologia em parceria com a ciência.

Na dinâmica dessa roda, a ausência do conhecimento prévio dos alunos, fez com que poucos alunos quisessem arriscar um palpite sobre o tema, os que o fizeram levantaram as hipóteses abaixo:

- *Pré-Sal eu acho que é aquelas criaturas que a gente nunca viu.* (Aluno 1)
- *Eu acho que já sei o que é “É um animal que nunca ninguém tinha visto, é um animal parecido assim com o peixe vampiro, ele têm dentes na língua e dentes na boca inteira assim...”* (Aluno 2)
- *Pré-Sal não é um lugar?* (Aluno 1)

Apenas um aluno mostrou possuir algum conhecimento prévio sobre o assunto:

- *Eu acho que pré-sal é o sal que vem do mar* (Aluno 4)

Por não encontrarem rapidamente uma resposta para o tema, os alunos passaram a questionar insistentemente a mediadora, que procurou despertar ainda mais o interesse dos alunos pelo texto. A insistência dos alunos em receber respostas prontas e imediatas revelaram uma prática de ciências em sala de aula no modelo perguntas respostas memorizadas, com os alunos pouco habituados a serem desafiados a pensar, evidenciado pelo diálogo abaixo:

- *Tia Fabíola a gente não sabe, mas você sabe o que que é isso?* (Aluno 1 em relação ao pré-sal)
- *Então, eu vou descobrir junto com vocês, por isso que eu trouxe essa revista, a CHC, que traz textos interessantes de divulgação científica, ela vai contar para nós através desse texto o que é o pré-sal.* (Mediadora)
- *Mas você não sabe?* (Aluna 1)
- *Então eu vou descobrir junto com vocês fazendo a leitura do texto.* (Mediadora)
- *O Tia Fabíola, mas pré-sal é um objeto ou é uma coisa que a gente não pode ver, ou é um bicho, o que que é?* (Aluna 1)
- *Então eu não sei se é um objeto, se é uma coisa, eu vou dar uma dica só para você: vai ter que ler o texto para descobrir.* (Mediadora)

Antes de passarmos para a leitura, ensinamos a eles o procedimento leitor de grifar informações relevantes no texto, já que na 6ª Roda de Leitura observei que alguns alunos sentiram necessidade de fazê-lo. A expectativa era de que esse procedimento facilitasse a leitura, fato que se confirmou na socialização, em que os alunos foram falando e ao mesmo tempo buscando as informações que grifaram no texto.

O texto trouxe a possibilidade dos alunos observarem o mapa da Terra em permanente mudança, mostrando a separação do Brasil e da África, que há milhões de anos formavam um bloco único. Para auxiliar os alunos na melhor compreensão do assunto, utilizamos o Globo Terrestre. Neste momento observei a forte influencia imagens contidas no texto, auxiliando os alunos na compreensão do assunto, como podemos verificar nos depoimentos abaixo:

- *Aqui tem uma cicatriz* (Aluno 1 apontando a ilustração da Gondwana)

- *E o que começou a acontecer aqui?* (Mediadora)
- *Começou a abrir, começou a separar.* (Aluno 1 apontando a ilustração da Gondwana)
- *Tinha um desenho aqui que era o pré-sal, que era o resto do que separaram, dos peixes... era o resto do que separou que formava o pré-sal.* (Aluna 1)
- *O pré-sal é uma camada que fica lá em baixo do oceano com o sal formado lá.* (Aluna 2, observando as imagens)

A observação das imagens, as discussões que ocorreram no grupo, levaram a Aluna 1 a desenvolver uma linha de raciocínio, chegando a explicação: *Eu entendi que há 1500 anos, o Brasil e a África ele estava junto, aí depois quando veio o oceano, eles separaram a África e o Brasil, que eu vi no texto que há milhões de anos que os lagos ficaram mais profundos e foi então que separaram a África e o Brasil. E tinha um desenho aqui que era o pré-sal, que era o resto do que separaram, dos peixes... era o resto do que separou que formava o pré-sal.*

Após o questionamento da Mediadora: *Então, foi o resto que formou o pré-sal?* alguns alunos reportaram-se aos trechos que haviam selecionado durante a leitura do texto para elaborar sua fala:

- *Foi o resto dos materiais orgânicos.* (Aluna 1)
- *Eu vi aqui também, que Brasil e África era um só, daí começou a ter aquelas cicatrizes e começou a separar e aí ficou separado.* (Aluno 1)
- *Ficou a camada do sal que virou o pré-sal.* (Aluna 1)

A Mediadora questionou: *Então, o pré-sal ele fica aonde?* com o objetivo de verificar se realmente os alunos haviam desenvolvido um entendimento sobre o tema. A Aluna 1 **explicou:** *Ele fica no mar, lá no fundo dos oceanos que tem o pré-sal, quando separou o Brasil e a África.*

Observando o Aluno 2 em silêncio naquele momento, a Mediadora questionou:

- *Você que me disse que pré-sal é um bicho, é mesmo?*

- *Não, pré-sal é uma camada que fica debaixo do oceano* (Aluno 2)
- *O pré-sal é uma camada que fica lá em baixo do oceano com o sal formado lá.* (Aluna 2 parafraseando o Aluno 1)

Observando a compreensão dos alunos sobre o tema, procuramos encaminhar as discussões para a relação entre petróleo e pré-sal, uma das possibilidades de exploração do texto, através do questionamento: *Vocês sabem qual a relação que tem o pré-sal e o petróleo?*

Diante da questão, os alunos **organizaram as informações** fornecendo como respostas:

- *Ele forma uma pasta preta que vira o petróleo.* (Aluna 2)
- *Os restos dele ajuda a formar o petróleo.* (Aluna 1)
- *O petróleo escapa das camadas do sal.* (Aluno 4)

Com o objetivo de encaminhar a discussão para os produtos presentes no nosso dia-a-dia associados ao petróleo, a Mediadora questionou: *Vocês sabem para que é usado o petróleo?* Observamos que os alunos **organizaram as informações** e exemplificaram com o que está mais próximo da realidade deles:

- *Gasolina de carro, caminhão, tudo o que precisa de gasolina.* (Aluno 2)
- *Em carro, moto, caminhão, em tudo o que é coisa de andar.* (Aluna 1)

As discussões sobre o petróleo e os produtos associados a ele foi um passo importante para futuramente os alunos reconhecerem que quase todos os fatos de sua vida são influenciados, de uma forma ou de outra, por ciência / tecnologia, uma das características apontadas por Hurd (1997) de um cidadão letrado cientificamente.

Dessa forma, a mediadora então aprofundou a discussão: *Há quanto tempo vocês acham que se formou esse petróleo?*

Alunos: *130 milhões...150 milhões... Há milhões de anos atrás.*

Através dessa resposta, foi possível observar que os alunos lançaram mão de um conhecimento adquirido na roda de leitura sobre os dinossauros (noção de tempo: “milhões de anos”) para responder a pergunta.

Durante o fechamento da roda de leitura, a Mediadora foi interrompida pelo questionamento da **aluna 1**: *Quem é a Sílvia Regina que está aqui?* (referindo-se ao nome da cientista que escreveu o texto presente no rodapé da página). A curiosidade da aluna naquele momento abriu a importante possibilidade de aproximar a figura do cientista e a ciência da realidade dos alunos.

Nos questionamentos que seguiram, a Mediadora procurou dar ênfase ao nome da cientista “Sílvia Regina” por tratar-se de um nome comum em nosso país, aproximando-a ainda mais da realidade deles.

A descoberta da aluna e do grupo sobre a cientista aproximou-os de uma das características de um cidadão letrado cientificamente: reconhecer pesquisadores científicos como produtores de conhecimento e os cidadãos como usuários de conhecimento da ciência. (HURD, 1997)

O quadro abaixo apresenta a transcrição das interações verbais ocorridas na 7ª roda de leitura.

Quadro 7- Transcrição das interações verbais da 7ª roda de leitura.

ETAPAS DA REALIZAÇÃO DA 7ª RODA DE LEITURA	INDICADORES	EVIDÊNCIAS (AÇÕES LINGUÍSTICAS)
1ª Levantamento do conhecimento prévio dos alunos antes da leitura do texto		<p>Mediadora: Hoje eu trouxe para a nossa roda essa revista (mostrou a capa) que traz para nós o texto “Um lugar chamado Pré-Sal”.</p> <p>Antes de passar o texto para vocês, eu gostaria de saber se alguém aqui já ouviu falar de Pré-Sal.</p> <p>Já ouviram esse nome?</p> <p>Já ouviram alguma coisa sobre isso na escola, na televisão...?</p>
	Levantamento de hipóteses	<p>Aluno 2: Pré-Sal eu acho que é aquelas criaturas que a gente nunca viu.</p>
		<p>Aluna 1: Tia Fabíola a gente não sabe, mas você sabe o que que é isso?</p>
		<p>Mediadora: Então, eu vou descobrir junto com vocês, por isso que eu trouxe essa revista, a CHC, que traz textos interessantes de divulgação científica, ela vai contar para nós através desse texto o que é o pré-sal.</p>
		<p>Aluna 1 (insistiu): Mas você não sabe?</p>
		<p>Mediadora: Também não sei o que é, eu já ouvi falar, mas de verdade não sei o que é. Então eu vou descobrir junto</p>

(continua)

Quadro 7- Transcrição das interações verbais da 7ª roda

		com vocês fazendo a leitura do texto.
	Levantamento de hipóteses Organização de Informações	Aluno 2: Eu acho que já sei o que é “É um animal que nunca ninguém tinha visto, é um animal parecido assim com o peixe vampiro, ele têm dentes na língua e dentes na boca inteira assim...”
	Levantamento de hipóteses	Aluno 1: Pré-Sal não é um lugar?
		Mediadora: Então, ele está falando que é um lugar, ele está falando que é um bicho, mas nós vamos descobrir através desse texto o que é. Como o texto é um pouquinho maior eu vou dar 25 minutos para vocês lerem.
	Levantamento de Hipóteses Seriar Informações	Aluno 4 interrompeu: Eu acho que pré-sal é o sal que vem do mar
		Mediadora: Então, ele acha que é o sal que vem do mar, então nós vamos ver se é isso mesmo com a leitura do texto. Antes, eu vou ensinar uma coisinha para vocês hoje. Vocês estão vendo que o texto é um pouquinho maior, vou dar um tempo maior para vocês lerem, mas o que eu quero mostrar é que vocês podem usar o lápis para ir marcando as partes mais interessantes do texto. Isso nos ajuda a localizar as respostas que estamos procurando e a entender melhor o texto.
	Levantamento de Hipóteses Organizar Informações	Aluna 1 (insiste): O Tia Fabíola, mas pré-sal é um objeto ou é uma coisa que a gente não pode ver, ou é um bicho, o que que é?
		Mediadora: Então eu não sei se é um objeto, se é uma coisa, eu vou dar uma dica só para você: vai ter que ler o texto para descobrir.
2ª – Leitura Silenciosa dos textos na Roda	Teste das hipóteses levantadas – os conhecimentos prévios são colocados à prova por meio	

(continua)

Quadro 7- Transcrição das interações verbais da 7ª roda

	do contato com o texto que traz as explicações científicas para o assunto.	
3ª- Socialização após a leitura do texto		Mediadora: Agora nós vamos falar um pouco sobre o que vocês encontraram nesse texto, o que vocês acharam mais importante. Eu grifei algumas partes importantes lá no começo do texto. O que eu grifei aqui? Que essa história de pré-sal começou a cerca de 150 milhões de anos, época em que os dinossauros ainda caminhavam por aqui. Vocês estão lembrados que nós já vimos um texto sobre dinossauros dessa revista? Então, o pré-sal começou a se formar nessa época e aqui está uma representação do que eles chamavam de Gondwana, que era um bloco de terra único que unia o Brasil e a África, (mostrou a ilustração). Vocês observaram isso? Entenderam que não existia uma separação entre Brasil e África há 150 milhões de anos?
	Seriação de Informações	Aluno 1: Aqui tem uma cicatriz (mostrou a ilustração)
		Mediadora: E o que começou a acontecer aqui?
	Organização de Informações	Aluno 1: (Mostrando as ilustrações para os alunos) Começou a abrir, começou a separar.
		Mediadora neste momento pegou o globo terrestre para os alunos localizarem Brasil e África e questionou o que tem hoje no meio dos dois?
	Seriação de Informações	Aluna 3: Oceano, água.
		Mediadora: Qual o nome desse oceano?
	Seriar Informação	Alunos: Atlântico
	Raciocínio lógico Explicação	Aluna 1: Eu entendi que há 1500 anos, o Brasil e a África ele estava junto, aí depois quando veio o oceano, eles

(continua)

Quadro 7- Transcrição das interações verbais da 7ª roda

		separaram a África e o Brasil, que eu vi no texto que há milhões de anos que os lagos ficaram mais profundos e foi então que separaram a África e o Brasil. E tinha um desenho aqui que era o pré-sal, que era o resto do que separaram, dos peixes... era o resto do que separou que formava o pré-sal.
		Mediadora: Então, foi o resto que formou o pré-sal?
	Seriar Informação	Aluna 1: Foi o resto dos materiais orgânicos (reportou-se ao que estava grifado no texto)
	Explicação Raciocínio lógico	Aluno 1: Eu vi aqui também, que Brasil e África era um só, daí começou a ter aquelas cicatrizes e começou a separar e aí ficou separado.
		Mediadora: E o que aconteceu depois que começou a separar?
	Explicação	Aluna 1: Ficou a camada do sal que virou o pré-sal.
		Mediadora: Então, o pré-sal ele fica aonde?
	Explicação	Aluna 1: Ele fica no mar, lá no fundo dos oceanos que tem o pré-sal, quando separou o Brasil e a África.
		Mediadora: Quem mais quer falar o que descobriu com a leitura do texto? Você que me disse que pré-sal é um bicho, é mesmo?
	Explicação	Aluno 2: Não, pré-sal é uma camada que fica debaixo do oceano.
	Explicação/ Justificativa	Aluna 2: O pré-sal é uma camada que fica lá em baixo do oceano com o sal formado lá.
		Mediadora: Então agora eu quero saber quem vai saber me responder: Vocês sabem qual a relação que tem o pré-sal e o petróleo?
	Organização de Informações	Aluna 2: Ele forma uma pasta preta que vira o petróleo.
	Organização de	Aluna 1: Os restos dele ajuda

(continua)

Quadro 7- Transcrição das interações verbais da 7ª roda

	Informações	a formar o petróleo.
	Organização de Informações	Aluno 4: O petróleo escapa das camadas do sal.
		Mediadora: Vocês sabem para que é usado o petróleo?
	Organização de Informações	Aluno 2: Gasolina de carro, caminhão, tudo o que precisa de gasolina.
	Organização de Informações	Aluna 1: Em carro, moto, caminhão, em tudo o que é coisa de andar.
		Mediadora: Há quanto tempo vocês acham que se formou esse petróleo?
	Organização de Informações	Alunos: 130 milhões... 150 milhões... Há milhões de anos atrás.
		Mediadora: Não é uma idade exata, o que sabemos é que foi há milhões de anos atrás.
		Aluna 1: Tia eu perguntei e você ainda não respondeu: Quando você não tinha texto eu perguntei se você sabia o que era pré-sal e você não sabia. Agora que você leu o texto, você já sabe o que é?
		Mediadora explicou mostrando as ilustrações do texto sobre o pré-sal e falou das descobertas dos cientistas.
	Seriação de Informações	Aluna 1 (interrompeu): Quem é a Sílvia Regina que está aqui? Referindo-se a cientista que escreveu o texto.
		Mediadora: A Sílvia Regina trabalha aonde?
	Organização de Informações	Aluna 1 (localizou no texto): No Instituto de Geociências da Universidade de Brasília.
		Mediadora: Então, ela é uma das estudiosas sobre o pré-sal, ela que escreveu esse artigo da revista.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando pensamos num trabalho com vistas à aprendizagem de ciências pelos alunos do Ensino Fundamental I, deparamo-nos com um problema crucial no ensino nos dias de hoje: a dissonância entre a proposta curricular presente nos PCN (Brasil, 1998) e o ensino oferecido nas salas de aula, frequentemente restrito a práticas descontextualizadas e distantes do interesse do aluno e a uma única fonte de informação: o livro didático.

Para enfrentarmos esse problema, optamos por adotar as rodas de leitura como estratégia metodológica capaz de promover o início da alfabetização/letramento científico de alunos do 1º ciclo do Ensino Fundamental I para a aprendizagem de ciências naturais por meio da construção colaborativa do conhecimento. Como forma de despertar a curiosidade e fornecer uma alternativa para o livro didático, escolhemos trabalhar com textos de divulgação científica da revista *Ciência Hoje das Crianças* (CHC), que mostram a ciência como um processo de construção permanente atrelada a questões sociais, políticas e econômicas. Além disso, esses textos aproximam ciência e cientista do universo do aluno, já que o próprio cientista, na maioria dos casos, assina a matéria.

Nesse processo, o uso de textos de divulgação científica mostrou ser um instrumento facilitador, por despertar a curiosidade e a motivação, mantendo o interesse dos alunos pela ciência real. Com o seu uso, conseguimos inserir nossos alunos num mundo novo, que até aquele momento mostrava-se distante. Isso fez com que eles aprimorassem o olhar sobre o mundo das ciências, passando a indagar, por exemplo, sobre questões de astronomia que até aquele momento haviam passado despercebidas.

A adoção da leitura desses textos apoia-se na visão de que as práticas científicas estão intimamente ligadas às práticas linguísticas; daí a necessidade de promover práticas sociais de leitura e escrita neste trabalho.

Dessa forma, com base nas práticas freireanas, tais como o círculo de cultura, no qual eram promovidos momentos reais de aprendizagem, através de discussões sobre um tema em pauta, mediado por um adulto, definimos que nossa estratégia seria utilizar as rodas de leitura dando voz e vez aos nossos alunos para discutirmos sobre temas das ciências.

Como forma de atingirmos os objetivos propostos, orientamo-nos por dois marcos teóricos: a atuação na ZDP pelo viés da proposta de Wertsch e os indicadores de alfabetização científica, como propõe Sasseron.

Quanto à atuação na ZDP, constatamos que, em primeiro lugar, há a necessidade constante de o mediador/parceiro mais capaz (re)definir a situação, para que todos os envolvidos na interação possam manter a sua atenção no que está sendo proposto. A (re) definição de situação funciona como um sustentáculo para a continuidade das interações.

Observamos que o processo interativo que se estabeleceu nas rodas foi favorecido à medida que os alunos se sentiam mais à vontade para participar, desvencilhando-se do medo de serem reprovados pelas suas opiniões, com o estabelecimento de um elo emocional/motivacional com a mediadora. Da participação tímida dos alunos nas rodas iniciais, evoluímos para uma participação expressiva, marcada pela vontade de opinar e discutir sobre os temas das ciências naturais.

No decorrer do processo, constatamos que alguns alunos passaram a exercer o papel de mediadores, praticando intervenções e exercendo a função de parceiros mais capazes. Esse fato nos mostrou a incorporação, a aprendizagem por imitação, tomando como base a figura da mediadora. Para que isso ocorra, o mediador necessita estabelecer um elo de confiança com os alunos.

Durante o desenvolvimento deste trabalho, observamos principalmente, que são as intervenções praticadas pelo mediador ou parceiro mais capaz na interação que promovem o avanço do grupo no processo de alfabetização/letramento científico, evoluindo na direção da aquisição dos conceitos.

Importante destacar que, em alguns momentos das interações verbais, observamos que poderíamos ter problematizado mais, realizado intervenções mais propícias ao momento, conduzindo mais o aluno no processo de aquisição de novos conceitos.

Quanto aos indicadores de alfabetização científica, para cuja avaliação são necessárias evidências, constatamos que as rodas de leitura constituem uma metodologia adequada para a coleta dessas evidências, devido à sua própria dinâmica. Nesse sentido, vemos que a 1ª etapa favorece o levantamento de hipóteses, quando da

checagem de conhecimento prévio; a 2ª etapa – leitura silenciosa do texto – favorece o teste das hipóteses levantadas e a busca de informações que sustentem explicações e justificativas; a 3ª etapa – a socialização da leitura – oportuniza a construção colaborativa do conhecimento pelas interações verbais e estimula a elaboração de explicações, justificativas e previsões acerca dos temas em pauta. Principalmente, nesta última etapa, o mediador pode e deve estimular a produção de raciocínio proporcional e previsão, que aparecem com menor frequência devido à idade dos sujeitos desta investigação.

A trajetória desta pesquisa abriu espaço para sugerirmos alguns caminhos que o professor/mediador poderá levar em consideração no **planejamento e execução** de uma proposta de início de alfabetização e letramento científico por meio das rodas de leitura.

1. Para adoção das rodas de leitura

1.1 Respeitar a dinâmica das rodas de leitura, para favorecer o movimento investigativo:

1ª etapa – levantamento dos conhecimentos prévios (permite avaliar, explorar, levantar questões, partir para uma ação investigativa)

2ª etapa – leitura silenciosa (permite investigar, comparar o conhecimento novo com o conhecimento anterior)

3ª etapa – socialização (além de permitir comparar o conhecimento novo com o conhecimento anterior, elaborar conclusões, propor soluções, fazer previsões, adquirir conhecimento novo para ser aplicado a novas situações)

1.2 Estabelecer combinados com os alunos quanto ao tempo para a realização de cada etapa na roda.

1.3 Estabelecer periodicidade de realização das rodas para que elas se tornem parte integrante da rotina dos alunos.

1.4 Utilizar um texto por roda, principalmente nas rodas iniciais, para promover maior interação entre os alunos.

1.5 Selecionar os textos usando como critério os Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica propostos por Sasseron (2008), como prerrogativa para o desenvolvimento da Alfabetização Científica.

- 1.6 Motivar os alunos para a leitura durante o levantamento dos conhecimentos prévios.
- 1.7 Orientar os alunos sobre o que eles deverão buscar no texto.
- 1.8 Acolher e respeitar as opiniões dos alunos, fazendo com que se sintam parte importante no processo de aprendizagem.
- 1.9 Promover o respeito pela fala do outro, incentivando a escuta empática.
- 1.10 Estimular o trabalho em grupo, encorajando os alunos a construírem investigações e respostas próprias.

2. Para introduzir o aluno no processo investigativo, promovendo a alfabetização/letramento científico

- 2.1 Fazer uso de textos de divulgação científica para despertar o interesse dos alunos pelo universo da ciência.
- 2.2 Selecionar textos de divulgação científica que sejam de interesse dos alunos e abram perspectivas para a investigação de temas das ciências.
- 2.3 Encorajar habilidades de comunicação, como falar e escutar, incentivando o questionamento e a discussão.
- 2.4 Ensinar aos alunos o procedimento leitor de selecionar as informações centrais no texto, estabelecendo relações entre elas, para que seja possível elaborar conclusões, chegando a novos conhecimentos.
- 2.5 Contextualizar com os alunos as palavras novas que aparecerem no texto, pertencentes ao universo das ciências, como forma de aproximá-los da linguagem característica desse tipo de texto.
- 2.6 Estimular o raciocínio científico por meio da construção de argumentos (de preferência com base em dados presentes no texto) e conclusões.
- 2.7 Estimular constantemente o levantamento e checagem de hipóteses, assim como a construção de justificativas e explicações relativas aos fenômenos focalizados no texto, com vistas ao desenvolvimento da argumentação científica.

- 2.8 Problematizar constantemente, dando oportunidade aos alunos de evoluir em direção à aquisição do conhecimento científico.
- 2.9 Fazer perguntas aos alunos que garantam a continuidade do raciocínio.
- 2.10 Motivar os alunos a pesquisar, ler, buscar respostas às suas indagações,
- 2.11 Ensinar os alunos a pesquisar e usar as ferramentas de pesquisas disponíveis para explorar as suas curiosidades científicas, agindo como pesquisadores e investigadores.
- 2.12 Selecionar textos cujos temas possibilitem a relação entre ciência, tecnologia e sociedade e propiciem a produção de relações entre conhecimento científico e o universo em que o aluno está inserido.
- 2.13 Estimular a reflexão sobre a natureza da ciência, contrapondo-a ao conhecimento fundamentado em lendas, crenças, entre outros.
- 2.14 Propor atividades complementares nas quais seja possível o desenvolvimento do conhecimento e o entendimento das ideias científicas, lançando mão de recursos diferenciados.

3. Para atuar na ZDP

- 3.1 Privilegiar o uso da linguagem verbal, como ponto de partida para a construção e circulação do conhecimento através das interações.
- 3.2 Monitorar, nas interações verbais, as ações com vistas a atuar na ZDP do aluno.
- 3.3 Manter os alunos em uma mesma definição de situação para sustentar a interação.
- 3.4 Aceitar uma definição de situação temporária para garantir a continuidade das interações.
- 3.5 Redefinir a situação com os alunos ao notar dispersão do tema em pauta.
- 3.6 Ajustar as instruções e explicações à dificuldade da tarefa a ser executada pelos alunos.

- 3.7 Promover a negociação dos sentidos entre os alunos, para que consigam organizar as suas ideias.
- 3.8 Ter clareza sobre as formas de atuação na ZDP, para conseguir praticar intervenções produtivas durante as rodas de leitura.
- 3.9 Estimular constantemente a autonomia dos alunos, deixando que eles se tornem os protagonistas da própria aprendizagem.
- 3.10 Levar os alunos a ver o professor como o parceiro mais capaz, para que desejem tomá-lo como modelo, imitando o seu procedimento.
- 3.11 Assumir a postura de mediador dos conhecimentos, tendo a clareza de que na roda ele é o parceiro mais capaz.
- 3.12 Reconhecer que numa situação de interação, o componente emocional estará sempre presente, e que o mediador deve exercer papel motivador nos processos de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. A. **Interações e práticas de letramento mediadas pela revista Ciência Hoje das Crianças em sala de aula**, 2011. 270 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: língua portuguesa**. Brasília: Ministério da Educação, 1997. v.2.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: Ministério da Educação, 1997. v.4.
- CARAÇA, B.J. **Conceitos fundamentais da matemática**. Lisboa - Portugal: Tipografia Matemática, 1951.
- CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade de inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, nº 22, p. 89-100, jan/fev/mar/abr 2003.
- DÍAS, J.A.; VÁSQUEZ, A.A; MANASSERO, M.A. Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. **Revista Eletrônica de ensino de las Ciências**, v.2, n.2, 2003. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1253788>> Acesso em: 20 maio 2015.
- DOMINGUEZ, C. R. C. **Rodas de ciências na educação infantil: um aprendizado didático e prazeroso**. 2001, 174f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
- FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. **O livro didático de ciências: problemas e soluções**. Revista Ciência & Educação, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/01.pdf> Acesso em: 04 maio 2014.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.
- _____. **Pedagogia do Oprimido** 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- HURD, P.D. **Scientific literacy: new minds for a changing world**. Stanford University, Stanford, CA, USA Received 9 April 1997; revised 25 August 1997; accepted 30 August 1997. Disponível em: <islandwood.us/.../Elementary%20Science%20Metho> Acesso em: 03 maio 2014.
- INSTITUTO ABRAMUNDO. **Indicador de Letramento Científico (ILC)**. São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 2014. Disponível em: <http://www.abramundo.com.br/newsletter07/indicador.html>. Acesso em: 03 maio 2014.
- LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. **Pesquisa em Educação em Ciência**, v. 3, n. 1, p. 1-17, Jun. 2001. Disponível em: <http://150.164.116.248/seer/index.php/ensaio/article/view/35/66>. Acesso em: 02 maio 2014.
- MARTINS, O. B.; MOSER, A. Conceito de mediação em Vygotsky, Leontiev e Wertsch. **Revista Intersaberes** v.7 n.13, p. 8 - 28 | jan. – jun. 2012 |ISSN 1809-7286.Disponível:www.grupouninter.com.br/intersaberes/index.php/revista/article/download/245/1 Acesso em: 08 jun. 2014.

MONTEIRO, I. C. C. **Estudo dos processos interativos em aulas de física: uma abordagem segundo a teoria de Vigotski**. 2006. 204f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência, Área de Concentração: Ensino de Ciências). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2006. Disponível em: www2.fc.unesp.br/BibliotecaVirtual. Acesso em: 09 maio 2014.

MONTEIRO, I. C. C.; GASPAR, A. Um estudo sobre as emoções no contexto das interações sociais em sala de aula. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.12, n.1, p. 71-84, 2007. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID162/v12_n1_a2007.pdf. Acesso em: 09 jun. 2014.

MONTEIRO, I.C.C; VILLANI, A.; MONTEIRO, M.A.A; GASPAR, A. **Motivação e Interação Social em aulas expositivas: algumas reflexões**, 2005 Disponível em: www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID296/v17_n2_a2012.pdf Acesso em: 03/05/2014.

MONTENEGRO, P.P. **Letramento científico: o despertar do conhecimento das ciências desde os anos iniciais do ensino fundamental**. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

NIGRO, R.G. Textos e Leitura na educação em Ciências: contribuições para a alfabetização científica em seu sentido mais fundamental, 2007, 290 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, S.P, 2007.

NORRIS, S.P.; PHILLIPS, L.M. Interpreting pragmatic meaning when reading popular reports of science. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 31, n. 9, p. 947-967, 1994. Disponível em <file:///C:/Users/admin/Downloads/Norris_et_al-1994-Journal_of_Research_in_Science_Teaching.pdf> Acesso em 03 maio 2014.

_____. How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. **Science education**, v.87, n.2, 224-240, 2003. Disponível em <[http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/\(SICI\)10987X\(199806\)82:3%3C407::AID-SCE6%3E3.0.CO;2-G/abstract](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/(SICI)10987X(199806)82:3%3C407::AID-SCE6%3E3.0.CO;2-G/abstract)> Acesso em: 03/05/2014

OCDE Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico (Ed.). **PISA 2012: draft science framework**. 2013. Disponível em: <<http://www.oecd.org/>>. Acesso em: 20 maio 2014.

OLIVEIRA, A.P.F. **Enunciados verbovisuais na Ciência Hoje das Crianças: uma abordagem dialógica**. Tese (Doutorado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

PAIVA, T. (Org.). Analfabetos científicos. **Carta na Escola: Atualidades em sala de aula**, São Paulo, n. 91, p.20-22, out. 2014.

PENHA, S. P. da; CARVALHO, A. M. P.; VIANNA, D. M. **A utilização de atividades investigativas em uma proposta de enculturação científica: novos indicadores para análise do processo**. VII Enpec - Encontro Nacional de Pesquisas de Educação em Ciências, Florianópolis, 8 nov. 2009.. Disponível em: <<http://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viienpec/VIIENPEC-2009/.pdf>>. Acesso em: 8 maio de 2014.

QUEIROZ, SÁVIO et. al. Ensaio sobre os termos aprendizagem e conhecimento segundo considerações de Piaget e Kant. **Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas**, v. 3, n. 5, Jul. 2010. Disponível em:

<http://www2.marilia.unesp.br/revistas/index.php/scheme/article/viewFile/1968/1620>
Acesso em: 21/05/2015

SANTOS, W.L.P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v.12, n.36, set./dez. 2007.

SASSERON, L.H. **Alfabetização científica no ensino fundamental**: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula. 2008. 265p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SASSERON, L.H.; 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, p.333-352, 2008. Anual. Disponível em: <www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID199/v13_n3_a2008.pdf>. Acesso em: 01 maio 2015.

SILVA, C.E. L. A importância da alfabetização científica. **Revista Unesp Ciência**: abril,2012.Disponível: http://www.unesp.br/aci_ses/revista_unespciencia/acervo/29. Acesso em: 02 maio 2014.

SOARES, M. Alfabetização e Letramento: Caminhos e Descaminhos. **Revista Pátio** n. 29, fev/abr, 2004.

SOARES, M. **Letramento, um tema em três gêneros**. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

SOUZA, L.S. de. **Compreensão leitora nas aulas de ciências**. 2010. 216 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

TENREIRO-VIEIRA, Celina; VIEIRA, Rui Marques. Literacia e pensamento crítico: um referencial para a educação em ciências e em matemática. **Revista Brasileira de Educação**, v. 18, n. 52, p. 164-242, jan.-mar. 2013.

VIANNA, M., BRAUN, P. Rodas de Leitura como estratégia de ensino-aprendizagem. Publicado em: PLETSCHE, M. D.; RIZO, G.(Org.). **Cultura e formação**: contribuições para a prática docente. Seropédica (RJ): Editora da UFFRJ, 2010, p. 59-66. Disponível em: <www.uffrj.br/graduacao/prodocencia/publicacoes/cultura.../livro1.pdf> Acesso em : 07 abril 2014.

VIECHENESK, J.; DELIZOICOV, D.; CARLETTO, M. Desafios e Práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. **Atos de Pesquisa em Educação**, v.7, n.3, p.853-876, set/dez 2012. Disponível em: <http://gorila.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/3470/2182> Acesso em: 27 fev. 2015.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M.R. **Ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental**: um olhar sobre as escolas públicas de Carambeí. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/R0741-1.pdf>. Acesso em: 02 maio 2014.

VYGOTSKY. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

_____. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

_____. **Psicologia Pedagógica**. São Paulo: Martins Fontes, 2001. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/18080780/vigotski-l-s---psicologia-pedagogica>
Acesso em: 20 maio 2015.

VYGOTSKY, L.S.; LURIA, A.R.; LEONTIEV, A.N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 2014.

WERTSCH, J.V. The zone of proximal development: some conceptual issues. In: ROGOFF, B. ; WERTSCH, J.V. (eds), **Children's learning in the zone of proximal development**- New directions to child development. n. 23. San Francisco; Jossey-Bass, march, 1984. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?isbn=1134759509>
Acesso em: 29 out. 2015.

YUNES, E. Círculo de Leitura: teorizando a prática. Leitura: **Teoria e prática**. Campinas, v.18, n. 33. p. 17-21. jun. 1999. Disponível em: <https://books.google.com.br>
Acesso em: 03 maio 2014.

ANEXO A

1ª RODA DE LEITURA – TEXTO: “Por que a lesma e o caracol andam devagar?”

Por que a lesma e o caracol andam devagar?

Ilustração Fernando

Todo mundo sabe que, com eles, não há pressa. Tanto é que quando alguém anda ou faz algo muito vagorosamente ganha logo o apelido de “lesma” ou “caracol”. Mas você já se perguntou por que esses animais andam assim, tão devagarzinho?

As lesmas e os caracóis deslocam-se vagorosamente porque seu movimento depende da ação de feixes musculares – ou, em outras palavras, de fibras musculares –, que se distendem e se contraem. Esses feixes musculares estão localizados na sola do pé desses animais.

Talvez você nunca tenha reparado, mas uma importante característica dos moluscos é o seu... Pé. Sim, esses bichos também têm pé: uma estrutura na qual eles se apoiam e se deslocam, cuja forma está quase sempre relacionada ao ambiente onde esses animais são encontrados. O pé das lesmas e dos caracóis, por exemplo, apresenta uma sola larga, para que esses moluscos possam se fixar ou se locomover sobre as mais diferentes superfícies, como muros, folhas, galhos, troncos de árvores e, até mesmo, áreas lisas.

Pois bem! Nos pés das lesmas e dos caracóis, encontramos feixes musculares que são mais moles, mais frouxos, e que se contraem e se distendem de um modo vagaroso, de uma ponta a outra do pé. Ao se contrair e se distender, esses feixes musculares acabam vencendo a força adesiva exercida pela sola do pé

desses animais sobre a superfície onde eles se encontram. Assim, ajudam as lesmas e os caracóis a se locomover.

A movimentação desses animais, no entanto, também é facilitada por uma substância que os próprios moluscos produzem. Dentro do pé das lesmas e dos caracóis, encontramos uma glândula, responsável por produzir um muco. Esse muco é que facilita o andar desses animais. Com ele, o deslizamento se torna mais fácil, embora continue lento. Mas não se deixe enganar por essa baixa velocidade. Para você ter uma idéia, as lesmas e os caracóis são capazes de fugir do terrário – o local onde os cientistas os deixam no laboratório –, logo que encontram qualquer abertura por onde possam passar, e muitas vezes os pesquisadores nem percebem. Só dão falta deles quando já estão longe ou escondidos em algum canto mais úmido e escuro.

Muitos dos feixes musculares das lesmas e dos caracóis apenas podem se contrair e se distender sob a pressão do sangue desses animais, que, curiosamente, não é vermelho como o nosso, mas tem uma cor clara, por conter pigmentos com cobre.

Norma Salgado,
Museu Nacional,
Universidade Federal do Rio de Janeiro.

1ª RODA DE LEITURA – TEXTO: “Por que os filhotes de tartaruga-marinha nadam sem parar?”

A resposta é simples: porque nadando sem cessar os filhotes se distanciam mais depressa das águas rasas, próximas à terra, onde o risco de serem devorados por outros animais é muito grande.

É, vida de filhote de tartaruga-marinha não é nada fácil. O suplício começa ainda no ovo, que costuma ser alvo de aves, outros répteis e, muitas vezes, até de humanos. Quando a casca finalmente se rompe, a tartaruguinha passa de dois a três dias enterrada na areia até que seu corpo esteja plenamente adaptado à vida do lado de fora. Neste período, alimenta-se de boa parte do vitelo, algo semelhante a um “saco” que ela traz preso ao corpo ao sair do ovo.

Adivinha o horário em que os filhotes de tartaruga-marinha costumam deixar a areia rumo ao mar pela primeira vez? À noite, claro, quando a maior parte dos predadores já se recolheu. Esta cena é encantadora porque as tartaruguinhas sobem uma sobre as outras, fazendo o que se poderia comparar a uma torre ou a uma escada, até alcançarem a superfície da areia. Aí, correm em bando para a água.

Na água, elas nadam, nadam, nadam sem parar – atividade que os especialistas chamam de “nado frenético” ou “nado agitado”. Dependendo da espécie, acredite!, esta natação pode durar de 24

a 72 horas. Durante esse período, o corpo do filhote será nutrido pelo restante do vitelo, também chamado de umbigo de tartaruga pelas pessoas que moram na praia.

Cumprida a rotina de aventura dessas primeiras horas de vida, a tartaruguinha passará a sua vida no mar, onde terá de conseguir alimento para crescer, se desenvolver, reproduzir e, um dia, no caso das fêmeas, voltar à terra firme para colocar seus ovos.

Roberta Sá Leitão Barboza,
Ciências Ambientais,
Universidade Federal do Pará.

As tartarugas-marinhas têm o corpo totalmente adaptado à vida aquática. Suas patas apresentam o formato de remos, o que dá maior agilidade na natação. Além disso, elas têm pulmão elástico, com resistência para ficar bastante tempo dentro da água. É bom lembrar que esses animais passam toda sua vida no mar, exceto no período de reprodução, quando as fêmeas sobem até as praias para desovar. Por isso, é tão necessário apresentar o corpo de um verdadeiro nadador olímpico!

Foto Kino

1ª RODA DE LEITURA – TEXTO: “Por que alguns peixes vivem apenas na água doce e outros, na água salgada?”

Por que alguns peixes vivem apenas na água doce e outros, na água salgada?

Vamos começar a responder a esta pergunta com outra pergunta: sabe quantas espécies de peixes existem no mundo? Cerca de 23 mil! Alguns desses peixes – como o lambari, o cará, a traíra, o piaui – são peixes típicos de rios, lagoas e açudes do interior. Já outros – como o badejo, o atum, o cação – são peixes do mar. Esses animais vivem em ambientes variados: rios gelados nas mais altas montanhas; nos abismos oceânicos mais profundos; em cavernas de águas sulfurosas tóxicas; nos recifes de coral de água morna; em poças de marés de águas escaldantes. Radical, não é mesmo? Mas, diga lá, o que aconteceria se um peixe marinho fosse parar na água doce e vice-versa?

A resposta é simples: a maioria das espécies de peixes, marinhos e de água doce, não resistiria viver em habitats trocados. Isso porque cada um deles evoluiu em seu ambiente específico e o funcionamento de seus corpos fez parte dessa evolução. Portanto, a maior parte das espécies suporta apenas pequenas variações de salinidade.

Veja o caso dos peixes marinhos. Os líquidos presentes em seu corpo têm quase a mesma concentração de sais encontrada na água do mar. Portanto, se ele for retirado do mar e colocado em rios ou lagoas de água doce, a concentração de sais de seu corpo será maior que a presente no novo ambiente. Resultado? Ele acabará absorvendo água demais e não terá como eliminá-la, porque seus rins não darão conta desse esforço. Assim, inchará até romper alguns de seus órgãos internos e... Morrerá!

E se o inverso acontecer? Pois bem, se um peixe de água doce for retirado de sua lagoa e colocado

no mar, há uma reação diferente a que acontece com os peixes marinhos. A concentração de sais no líquido de seu corpo será bem menor que a da água salgada e ele perderá líquido até ficar desidratado. Literalmente, ele “murchará” e também... Morrerá, é claro!

Mas nem tudo é tristeza nesse troca-troca de ambientes. Como há inúmeras espécies de peixes, existem algumas exceções, ou seja, animais que conseguem, sim, suportar uma grande variação de salinidade. Esses peixes mais resistentes têm rins mais eficientes, além de glândulas que eliminam o sal presentes nas brânquias, o que facilita o equilíbrio dos líquidos corporais em grandes variações de salinidade. Quer um exemplo de um superpeixe desses? O salmão. Ele é um peixe marinho que sobe rios e corredeiras na América do Norte para desovar em rios situados em montanhas distantes do mar.

No Brasil, também existem muitas espécies que vivem nos manguezais e que suportam grandes variações de salinidade, dependendo da oscilação das marés. O robalo e a tainha são exemplos de peixes marinhos que habitam baías, enseadas e manguezais. Eles conseguem suportar as variações de salinidade das marés e, mesmo, subir estuários (local onde rio e mar se encontram), chegando a rios litorâneos com água completamente doce.

João Luiz Gasparini,
Departamento de Oceanografia e Ecologia,
Universidade Federal do Espírito Santo.

2ª RODA DE LEITURA – TEXTO: “Por que muitos animais têm facilidade em reconhecer seus parentes?”

Por que muitos animais têm facilidade em reconhecer seus parentes?

Se alguém lhe dissesse que ratos, aves e até insetos sabem quem são seus parentes, você acreditaria? Pois é verdade! Alguns animais conseguem distinguir pais, filhos, irmãos, meio-irmãos, primos, tios e até avós, mesmo sem terem se encontrado antes.

A ideia de os animais se reconhecerem é antiga, estudada por muitos cientistas ao longo da história. Mas apenas há pouco tempo foi possível comprovar a capacidade que os animais têm de reconhecer seus parentes. Foi preciso estudar em detalhes os mecanismos envolvidos neste reconhecimento e como este fato afeta a vida dos animais.

Os cientistas descobriram que alguns bichos desenvolvem uma forma de se comunicar e que essa habilidade faz com que muitos se reconheçam. A diversidade de animais que se comunicam distribui-se por todo o reino animal, indo desde as bactérias até os seres humanos. Insetos, peixes, sapos e lagartos, por exemplo, se comunicam e, assim, reconhecem seus parentes por meio do olfato – é!, sentindo o cheiro. Já as aves e os mamíferos, além do cheiro, se reconhecem pela voz ou pela aparência.

Vejamos o caso dos ratos: o sentido do olfato é tão apurado nesses animais que eles conseguem distinguir seus irmãos por diferenças mínimas existentes no cheiro da urina. Já algumas espécies de aves se reconhecem pelo som. O chamado emitido pelas aves pode ser comparado à voz humana – suas partes podem ser comparadas a sílabas, palavras e frases.

Durante a juventude, as pequenas aves ouvem com muita atenção as vozes de seus pais e irmãos. Com o passar do tempo, e de muito treino, eles aprimoram seu próprio repertório, que se torna mais parecido com o de seus parentes.

Os cientistas ainda foram além: observaram como muitos animais se comportam de maneira diferente diante de membros da sua família e o tratamento que os bichos dão uns aos outros. Assim, verificaram que os animais respondem de maneira diferenciada aos estímulos vindos de sua própria família.

Mas, afinal, qual é a vantagem de os animais saberem quem são seus parentes? Na natureza, podemos identificar algumas delas. Evitar a reprodução entre membros da mesma família; cuidar preferencialmente de filhos e irmãos; trabalhar em conjunto para defender alimento e território; formar grupos para viver em sociedade.

Agora, quer um exemplo? Quando roedores, como os coelhos, encontram-se com outros da mesma espécie em seu território, dependendo de seu grau de parentesco, eles podem: ficar juntos ou evitarem o contato; serem agressivos ou amigáveis; formar casais ou não. Conclusão: reconhecimento tem tudo a ver com sobrevivência!

Marcus Aurélio d'Alencar Mendonça,
Pós-graduação em Zoologia,
Universidade Estadual de Santa Cruz.

Ilustração Fernando

3ª RODA DE LEITURA – TEXTO: “O batismo dos bichos”

Trichechus inunguis ou peixe-boi-da-amazônia, para os íntimos!

Foto Fábio Colantoni

O batismo dos bichos

Tamanduá-bandeira, jiboia, entre outros bichos, são velhos conhecidos seus. Mas você conhece o *Myrmecophaga tridactyla*? E a *Boa constrictor*? Pois saiba que estes são os nomes científicos dessas mesmas espécies! Os nomes científicos são termos que os pesquisadores usam para identificar animais diferentes. Eles são escolhidos de forma que possam ser reconhecidos por estudiosos do assunto no mundo todo. Na hora do batismo, os cientistas costumam fazer referência a alguma característica do próprio bicho, ou o lugar onde ele foi encontrado. Mas há quem homenageie pessoas queridas e até estrelas de cinema!

2

Quem teve a grande ideia de nomear as espécies pelo nome científico como conhecemos hoje foi o sueco Carl Linné, no século 18. O termo é formado por duas palavras. A primeira é o nome genérico, que sempre começa com letra maiúscula e é igual em todas as espécies de um mesmo gênero. Já a segunda é conhecida como nome específico porque identifica cada espécie que existe de um gênero. Por isso, ela vem com letra minúscula. Vamos ao exemplo...

Os mico-leões pertencem ao gênero *Leontopithecus*. Assim, *Leontopithecus rosalia* e *Leontopithecus chrysomelas* são mico-leões de espécies diferentes. Deu para entender?

O nome científico pode até ser de escrita complicada, mas o método é bem organizado pelo Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, que traz várias regras para os pesquisadores seguirem na hora de nomear as espécies novas.

Os nomes científicos podem ser escritos em qualquer língua ou até com palavras inventadas, mas o mais comum é que sejam escritos usando palavras em grego ou latim – língua que os antigos povos romanos usavam, mas que não se fala mais. Além disso, o nome científico deve vir sempre destacado, escrito em itálico, negrito ou sublinhado.

Se um cientista descobre um bicho de gênero e espécie novos, ele pode nomeá-lo por completo. Já se a descoberta for de um gênero já conhecido, o único nome que ele pode criar é o epíteto específico, ou seja, o segundo nome. O nome genérico deve ser aquele já existente.

Quer ter uma prova de que esse método de nomear o bicho pelo nome científico dá certo? Imagine só que em inglês o animal se chama *Amazonian manatee*; em espanhol, *manatí del Amazonas*; em italiano, *lamantino delle Amazzon*.

Complicou? Acontece que para os cientistas de qualquer parte do mundo ele é apenas o *Trichechus inunguis* que, em bom português, é o peixe-boi-da-amazônia! Viu como fica bem mais fácil? Tem bicho que recebe nomes diferentes no mesmo país! Imagine que confusão! Veja o exemplo do cágado *Platemys platycephala*. Ele é chamado popularmente de jabuti-machado, lalá e perema, só na Amazônia!

Solte a imaginação!

Apesar das regras, os cientistas têm grande liberdade na hora de criar o nome de uma nova espécie. É nesse momento que eles podem dar asas à imaginação, e as preferências por nomes são muitas.

Alguns preferem batizar a espécie com nomes que lembrem alguma característica do animal. A preguiça-de-coleira (*Bradypus torquatus*) é um caso desses. *Bradypus* quer dizer "pés lentos" e *torquatus* significa "de colar". Tudo a ver com o bicho vagaroso com um colar de pelos negros em volta do pescoço da foto abaixo. É ou não é?

Bradypus significa "pés lentos" e *torquatus*, "de colar", daí... Preguiça-de-coleira!

Fotos Fabio Colombini

Echinaster Brasiliensis, o sobrenome se deve ao fato de a estrela ocorrer no Brasil.

Outros cientistas indicam por meio do nome de onde os bichos podem ser encontrados, como é o caso da *Echinaster brasiliensis*, uma estrela-do-mar. *Echinaster* significa algo como "ouriço-do-mar em forma de estrela" – talvez por causa da aparência áspera, algumas vezes com espinhos, que os animais marinhos deste gênero têm. Já o *brasiliensis* significa "que ocorre no Brasil". Interessante, não é?

E a homenagem vai para...

...Os naturalistas

No Brasil, são comuns animais cujo nome científico faz referência a outros pesquisadores, em especial os naturalistas estrangeiros que percorreram nosso país entre os séculos 18 e 19. Alguns deles, como o barão de Langsdorff, têm dezenas de espécies que receberam seu nome! Só para citar alguns exemplos, Johann Natterer tem seu nome em uma borboleta da Mata Atlântica, a *Heliconius nattereri*. Johann Baptist von Spix estará na eterna lembrança por causa da famosa ararinha-azul ou

Cyanopsitta spixii – a ararinha-azul – leva o sobrenome de um pesquisador estrangeiro: Spix.

Cyanopsitta spixii, e Charles Darwin foi homenageado com a lagartixa *Gymnodactylus darwini*.

...Os brasileiros ilustres

Muitos brasileiros ilustres também já foram homenageados por cientistas que descobriram novos gêneros e espécies. O ratinho *Juscelinomys candango*, encontrado

Foto Diego J. Santana

O pesquisador que descobriu a perereca *Aplastodiscus arildae* batizou o anfibio em homenagem à sua mulher: Arilda.

durante a construção de Brasília, recebeu este nome em homenagem ao presidente Juscelino Kubitschek, que ordenou a criação da nova capital do país. O sambista Paulo Emilio Vanzolini, que também é um grande zoólogo, possui várias espécies que levam seu nome, entre elas um mico-de-cheiro da Amazônia, o *Saimiri vanzolinii*. O famoso seringueiro Chico Mendes, que lutava pela preservação da Amazônia, também tem um animal com seu nome: o inseto *Brasilocaenis mendesi*.

...Os parentes

Tem cientista que prefere homenagear um parente. O nome de uma espécie de cobra-coral do Rio Grande do Sul foi dedicado à esposa de Marcos Di-Bernardo, Sílvia, pois ambos eram biólogos. Sabe como a cobra se chama?

Micrurus silviae! Já o pesquisador Carlos Alberto G. da Cruz colocou o nome da mulher, Arilda, em uma perereca que descobriu, a *Aplastodiscus arildae*. A bióloga Janira Costa homenageou o marido (Jalmos) e a filha (Janice) no nome de duas espécies de libélulas: *Peristicta jalmosi* e *Peristicta janiceae*.

...O "timão", a seleção e os músicos do coração

O que dizer, então, do time do coração? O cientista André Nemésio, torcedor roxo do Clube Atlético Mineiro, dedicou uma nova espécie ao seu clube preferido. A descoberta não era um galo – mascote do time –, mas uma nova abelha, *Eulaema atleticana*! Dois pesquisadores do Rio de Janeiro foram ainda mais longe! Eles

batizaram doze novas espécies de inseto do gênero *Neotrichia* com nomes de onze jogadores e do técnico da seleção brasileira de futebol campeã da Copa do Mundo de 1958! Entre as espécies novas estão *Neotrichia garrinchai*, *Neotrichia zagalloi* e *Neotrichia pelei*, homenagens a Garrincha, Zagallo e Pelé!

Enquanto isso, três biólogos batizaram uma nova rã de Minas Gerais de *Ischnocnema penaxavantino*, em homenagem à dupla sertaneja Pena Branca & Xavantino. Pode?!

...O personagem preferido

Os cientistas de outros países muitas vezes também têm imaginação fértil ao criarem o nome de uma espécie nova. Existe um peixe da Colômbia e do Peru chamado *Otocinclus batmani*. Isso mesmo! Uma homenagem ao homem-morcego dos quadrinhos e dos filmes de ação, o Batman. Da mesma maneira, um aracnídeo australiano chamado *Draculoides bramstokeri* é dedicado ao Conde Drácula e seu criador, o escritor irlandês Abraham Bram Stoker. E o que dizer dos besouros com nomes *Macrostyphlus bilbo*, *Macrostyphlus frodo* e *Macrostyphlus gandalf*, que fazem referência a três personagens dos livros de J. R. R. Tolkien, os *hobbits* Bilbo e Frodo, e o mago Gandalf? Mais tarde, eles brilharam nas telas de cinema em *O Senhor dos Anéis*.

Estes foram só alguns poucos exemplos de como os cientistas muitas vezes se divertem ao batizarem novas espécies que descrevem.

E você? Já imaginou se um dia receber uma homenagem dessas? E se descobrisse um novo gênero ou uma nova espécie de animal, para quem iria a sua dedicatória?

Henrique Caldeira Costa,
Museu de Zoologia João Moojen,
Universidade Federal de Viçosa.

Foto H. C. Costa

A lagartixa *Gymnodactylus darwini* foi batizada em homenagem a Charles Darwin.

4ª RODA DE LEITURA – TEXTO: “Você sabia que alguns dinossauros viveram em São Paulo?”

Você sabia que alguns dinossauros viveram em São Paulo?

Não é o caso de imaginar dinossauros circulando entre prédios ou grandes indústrias, aterrorizando os paulistas. Isso aconteceu há 90 milhões de anos, na região que hoje conhecemos como oeste do estado de São Paulo. O cenário, tudo indica, era de uma extensa planície, com clima bastante quente e seco e vegetação rara, mais parecida com as savanas da África.

Um dos locais dessa região primitiva hoje abriga o município de Marília, onde foram encontrados restos fossilizados de crocodilos, lagartos, anfíbios e dinossauros de grande porte, como as partes de um titanossauro. Esta espécie de dinossauro viveu no final do período Cretáceo, há cerca de 65 milhões de anos. Comia somente plantas e media cerca de quinze metros de comprimento, cinco de altura e pesava em torno de dez toneladas.

Uma abertura feita em uma colina da região para a passagem de uma estrada atingiu rochas que existiam abaixo da superfície. Foi aí que se revelaram partes desse grande animal pré-histórico! Nestas rochas, chamadas arenitos, estava o esqueleto do titanossauro de Marília, com três vértebras da cauda, alguns ossos do quadril, costelas, um fragmento de dente e vários ossos, recobertos por restos de rocha e camadas de terra, que ainda não sabemos quais são.

As escavações continuam na expectativa de encontrar o maior número de ossos fossilizados,

porque isso, futuramente, indicará se o titanossauro de Marília é uma espécie nova ou já conhecida da paleontologia. Para isso, o material será comparado ao de outros indivíduos do mesmo grupo, encontrados no interior paulista, em Minas Gerais e, também, na Argentina. Caso se trate de uma espécie nova, poderá receber o nome de *Mariliatitan*.

Essa descoberta é muito importante para a ciência porque talvez possamos explicar, por exemplo, como esses animais desapareceram, quais foram as causas deste evento, que mudanças ambientais ocorreram na superfície do planeta há milhões de anos e os impactos que elas causaram sobre os organismos, além de outras intrigantes questões.

A descoberta do titanossauro de Marília tem atraído muitas pessoas ao Museu de Paleontologia da cidade, que é o único no oeste paulista e o segundo do interior do estado a manter exposição permanente de fósseis. Quem sabe você também possa vir nos visitar? Enquanto isso não acontece, visite a nossa página na internet: www.dinosemmarilia.blogspot.com

William Nava,
Museu de Paleontologia de Marília,
Rodrigo Miloni Santucci,
Universidade de Brasília, e
Marco Brandalise de Andrade,
Universidade de Bristol/Inglaterra.

Ilustração Fernando

4ª RODA DE LEITURA – TEXTO: “Descobertas sobre os dinossauros”

2003

Um novo estudo sobre dinossauros foi publicado, desta vez descrevendo o incrível *Amazonsaurus maranhensis*, um herbívoro com cerca de doze metros de comprimento, que viveu há mais de 110 milhões de anos. Foi o primeiro dinossauro formalmente descrito para a região amazônica, descoberto em rochas de Itapecuru-Mirim, estado do Maranhão. Além disso, ele pertence a um grupo de saurópodes, os Diplodocoidea, que não ocorre em outras áreas de nosso país.

Ilustração Ariel
Milani Martine

2004

Merecem destaque duas novas espécies. A primeira delas, o crocodilo terrestre *Uberabasuchus terrificus*, encontrado em Uberaba, Minas Gerais, também conhecido como o “terrível crocodilo de Uberaba”.

Foto Ismar de Souza Carvalho

Fóssil do crânio do
Uberabasuchus.

Uberabasuchus viveu há 70 milhões de anos, tinha pernas longas, que permitiam caminhadas por grandes distâncias. Era um predador importante de seu tempo e, possivelmente, atacava até mesmo os dinossauros que viviam próximos a ele. O outro destaque é o dinossauro *Unaysaurus tolentinoi*, descoberto no Rio Grande do Sul em rochas do período Triássico, com 225 milhões de anos. Era um dinossauro do grupo dos prossaurópodos, alimentava-se de plantas e seu comprimento atingia em torno de dois metros e meio.

4

2005

Atenção para o *Baurusuchus salgadoensis*, um crocodilo do período Cretáceo, descoberto no interior de São Paulo. *Baurusuchus salgadoensis* viveu há noventa milhões de anos, época de grandes mudanças ambientais em todo o planeta, quando o Oceano Atlântico começava a se formar. As rochas onde foram encontrados seus fósseis indicam grandes eventos de seca, que levavam a catástrofes ambientais, com a morte de muitos animais. Foram descobertos muitos esqueletos completos deste animal, o que possibilitou estudos detalhados do ambiente em que viviam.

Ilustração Popi

2006

Os crocodilos continuavam a dominar o cenário das grandes descobertas, quando nos foi revelado o pequeno notável: *Adamantinasuchus navae*. Trata-se de um crocodilo terrestre, muito pequeno, com 30 centímetros de comprimento, encontrado no interior de São Paulo, em rochas com noventa milhões de anos e que viveu na mesma época do *Baurusuchus*.

Ilustração Popi

2007

Duas grandes surpresas aguardavam os paleontólogos. Uma foi o *Sacisaurus agudoensis*, de rochas com 220 milhões de anos, do período Triássico, no Rio Grande do Sul. O mais estranho é que só foram encontrados restos de esqueletos nos quais haviam partes de pernas direitas! Ou seja, um verdadeiro dinossauro-saci. O que teria acontecido para que apenas estas pernas tivessem se preservado? É um grande mistério... Outra descoberta deste ano foi o *Montealtosuchus arrudacamposi*, um crocodilo terrestre e predador que viveu no interior de São Paulo. Com oitenta milhões de anos, habitava ambientes quentes e secos. Era um ágil carnívoro, tinha em torno de um metro e setenta centímetros de comprimento e pesava cerca de 70 quilos. Sua importância é a de ser uma espécie de "elo" na evolução dos crocodilos, pois suas características guardam aspectos dos crocodilos mais primitivos e outras dos que vivem atualmente.

Reconstituição Cao Scarpini

Sacisaurus agudoensis.

Reconstituição Cao Scarpini

2008

Ano em que o *Uberabatitan ribeiroi*, o grande dinossauro de Uberaba, Minas Gerais, nos assombrou com seus mais de quinze metros de comprimento. Este majestoso dinossauro viveu no final do período Cretáceo, entre 70 e 65 milhões de anos atrás.

2009

Armillosuchus arrudai foi a grande surpresa. Também conhecido como o crocodilo-tatu, apresentava uma carapaça ao redor do corpo, parecida com a de um grande... Tatu, claro! Suas garras afiadas eram usadas para escavar o solo e se enterrar. Viveu há 90 milhões de anos, no interior de São Paulo. Com cerca de dois metros de comprimento e 120 quilos de peso, é considerado uma das formas mais estranhas de animal pré-histórico encontradas em nosso país, nesta última década.

Ilustração Ariel Milani Martine

2010

Iniciamos o ano com um grande achado, o fóssil quase completo do tecodonte *Prestosuchus chiniquensis*, um carnívoro que viveu há 238 milhões. Media, aproximadamente, sete metros de comprimento e pesava algo em torno de 900 quilos. E parecia que o ano terminaria assim, sem outras novidades. Geralmente, quando estamos próximos do final do ano, nunca ocorrem grandes surpresas. Todos já estamos meio cansados, e quase sempre deixamos o melhor para o ano que vai se iniciar. Não foi o que aconteceu em 2010, quando os paleontólogos brasileiros anunciaram a descoberta do mais completo dinossauro já encontrado em nosso país – o Tapuiassau. Apresentava até o crânio totalmente preservado, o que possibilitava informações únicas sobre a evolução dos dinossauros. Este grande saurópode viveu em Minas Gerais há mais de 120 milhões de anos. Era herbívoro e media treze metros de comprimento. Sem dúvida, uma descoberta incrível, que muito orgulha a paleontologia brasileira e fechou a década com chave de ouro!

Prestosuchus chiniquensis.

Wikipédia

A segunda década do século 21 começou em 1º de janeiro de 2011. Ao longo desses anos, você terá muito o que estudar, vai até escolher uma profissão a seguir. Se decidir pela paleontologia, quem sabe você não me ajuda a escrever a próxima lista dos dez mais?!

Ismar de Souza Carvalho,
Departamento de Paleontologia,
Instituto de Geociências,
Universidade Federal do Rio de Janeiro.

5ª RODA DE LEITURA – TEXTO: “Sólido, líquido, gasoso e outras possibilidades”

Você já deve ter notado que a água é como um mutante. Ela passa de líquida a gelo, se estiver num lugar muito frio, como o congelador da geladeira da sua casa. Passa também a vapor, se estiver muito quente, como acontece quando alguém a ferve para fazer café ou chá. Mas, por acaso, você já pensou em como e por que isso acontece?

As formas que as substâncias assumem são chamadas “estados físicos”, sendo o estado sólido, o líquido e o gasoso os mais conhecidos. Um jeito legal e simples de entender sobre os estados físicos é observar o que acontece com a própria água, que está bem presente nas nossas vidas.

O estado físico da água muda com a temperatura. Se ela está líquida e a sua temperatura aumenta, ela evapora, vira gás, vapor. Se a sua temperatura diminui, o vapor vira líquido de novo. E se o líquido é resfriado o suficiente – como acontece em locais muito frios, como o congelador ou o polo Sul e o polo Norte – vira gelo. Se a temperatura aumenta, o gelo derrete e a água volta a ser líquida.

Curiosidade

O gelo boia na água porque a água líquida é mais densa. O mesmo volume de gelo pesa menos que a água líquida.

Mas o que queremos saber é como a água muda de sólido para líquido, de líquido para gasoso, como volta a ser sólido, como volta a ser líquido... Bom, para isso é preciso entender como a água, melhor dizendo, como todos os objetos materiais – seja a água, um grão de areia, o seu sapato ou o seu corpo – são formados. Pois, tome nota: todas as coisas são formadas por partes bem pequenas, os átomos. Você pode imaginar os átomos como umas peças de lego ultrapequenas, que, ao se fixarem umas nas outras pela ação de forças elétricas, formam construções mais complexas chamadas **moléculas**. Captou?! Então, vamos às mudanças de estado.

Para formar uma molécula de água é preciso unir três peças do nosso lego imaginário: dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio. Se você quer ter ideia de como essa construção é miudinha, saiba que seria preciso ampliar bilhões e bilhões de vezes uma única gotinha d'água para ver as moléculas que ela contém. E, tome nota, em um copo d'água existem mais moléculas de água do que o equivalente ao conteúdo de "copos d'água" nos oceanos da Terra.

Virando fumaça e, depois, gelo!

Quando a gente esquentar a água líquida, suas moléculas ficam mais agitadas. Elas ficam batendo umas nas outras e a força que as une já não consegue segurá-las juntas. Assim, algumas moléculas que estão na superfície do líquido começam a se soltar e viram vapor! Mas a vida delas como vapor pode durar só um pouquinho, porque, quando esbarram com um local mais frio, como o metal de uma tampa de panela, elas voltam a ser água líquida – aquelas gotinhas que parecem suor na tampa, sabe?

Curiosidade

Se você adicionar detergente à água, a força que liga suas moléculas se torna mais fraca. Com isso, a água fica "elástica" e pode produzir bolhas e filmes de sabão.

Assim, falando, parece tudo muito fácil, mas para água líquida se transformar em vapor d'água é dureza! Não basta que as moléculas de água se soltem da superfície do líquido; elas precisam, ainda, vencer a coluna de ar que está acima da água e que funciona como uma barreira. Essa coluna de ar está em toda parte, até mesmo sobre nós, e não só sobre o líquido.

Curiosidade

A água ferve a uma temperatura mais baixa nas montanhas do que no litoral. Isso acontece porque, quanto maior a altitude, menor a pressão do ar.

E o que acontece? As moléculas de ar se chocam continuamente contra a superfície da água, fazendo pressão. Isso torna mais difícil para as moléculas da água se soltarem e evaporarem. Então, quanto maior a pressão do ar, mais agitadas devem ficar as moléculas de água na superfície do líquido para se transformarem em vapor. Isto significa que a temperatura da água deve ser mais alta para que ela possa ferver e produzir vapor.

Como você deve imaginar, no congelador a história é bem diferente do que no fogo. À medida que a água se resfria, a agitação de suas moléculas diminui. Elas ficam mais quietas, mais próximas umas das outras e, com isso, formam uma estrutura mais certinha e organizada, como os tijolos de um edifício.

Outras possibilidades

Além de sólido, líquido e gasoso, existem outros estados físicos que podem ser muito diferentes desses três. Um exemplo disso é o plasma, um gás especial. Especial por quê? Porque, diferentemente dos gases comuns, ele conduz eletricidade e pode emitir luz. Sua aparência é diferente também: repare só as lâmpadas fluorescentes funcionando. O que circula dentro delas é um plasma, presente ainda nos relâmpagos, no Sol e em muitos locais do Universo.

Outro exemplo de estado físico diferente é o de substâncias que parecem um meio-termo, isto é, se comportam tanto como líquidos quanto como sólidos. É o caso da gelatina, do gel que deixa o cabelo espetado, dos cristais das telas de TV e computador conhecidos como LCD.

Dependendo das condições, como a temperatura do meio, essas substâncias podem ter mais jeito de sólido ou mais parecer um líquido. Quer ver como isso funciona? Agite bem um gel e repare que ele fica fluido, quase líquido. Em seguida, deixe ele parado e note como fica mais firme.

Temperaturas muito baixas ou muito altas, assim como pressões muito altas, podem fazer com que outros tipos de substâncias – que não a água – apresentem comportamentos para lá de esquisitos. Tem material condutor de eletricidade que a temperaturas muito baixas se torna um supercondutor, ou seja, é capaz de conduzir eletricidade sem se esquentar. Isso é algo especial. Talvez você nunca tenha percebido, mas os fios de aparelhos como televisão e ferro de passar roupa esquentam

quando estão ligados, o que é um problema, porque parte da energia que deveria ir para o aparelho é transformada no calor que esquentava o fio.

Enfim, os estados de uma substância, seja ela qual for, nada mais são do que formas diferentes de organização dos átomos, aquelas partículas minúsculas que comparamos a microscópicas pecinhas de lego, lembra? Essas peças, os átomos, podem ser mais ordenadas e certinhas, como no caso do gelo; menos ordenadas, como no caso da água líquida; ou menos ordenadas ainda, quando a água vira vapor. Então? Não é interessante o modo como as substâncias mudam de forma?!

Eduardo de Campos Valadares,
Departamento de Física,
Universidade Federal de Minas
Gerais.

Ilustrações Mário Bag

6ª RODA DE LEITURA – TEXTO: “O que é chuva ácida?”

[PÁGINA INICIAL](#) → [NOVIDADES](#) → [BLOGUE DO REX](#) → [O QUE É CHUVA ÁCIDA?](#)

COMPARTILHE: [Tweet](#) [6](#)

O que é chuva ácida?

O leitor pergunta e a CHC responde!

BLOGUE DO REX - 31-10-2012

MEIO AMBIENTE

IMPRIMIR

PDF

Preparem as capas e galochas, que a pergunta de hoje é bem molhada: “o que é chuva ácida?”, quer saber o leitor Gabriel Oliveira Assis.

A química Adalgiza Fornaro, do Departamento de Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo, explica que a chuva ácida se forma quando a água das nuvens entra em contato com certos gases e forma ácidos.

“A água das nuvens entra em contato com o gás carbônico, formando o ácido carbônico”, conta. Segundo ela, quase toda chuva é naturalmente ácida. Mas isso não é motivo de preocupação: a acidez da água que cai dos céus não costuma ser forte o suficiente para causar danos.

A chuva ácida pode causar grandes estragos em lagoas e florestas, como esta na República Checa (Foto: Wikimedia Commons)

Com o aumento da poluição atmosférica, porém, algumas complicações podem surgir. Quando a água entra em contato com os gases liberados por carros e fábricas, acaba formando ácidos mais fortes, como o sulfúrico e nítrico. Embora estes ácidos não estejam em concentrações altas o suficiente para queimar a pele, causam grandes estragos na agricultura e nas florestas, queimando as folhas, além de contaminarem a água de rios e lagos.

Rex , Ciência Hoje das Crianças

Sou o mascote da CHC. Troquei a pré-história pelo mundo virtual para mostrar a você o lado curioso e divertido da ciência.

7ª RODA DE LEITURA – TEXTO: “Um lugar chamado pré-sal”

O dia amanheceu tão lindo que Rex deu um pulo da cama decidido a ir à praia. Telefonou para a Diná, para o Zipper e pronto: num piscar de olhos, estavam os três amigos rumo a um programa que resultaria em muita diversão. O ônibus chegou e nossos mascotes logo se acomodaram. Rex e Zipper sentaram juntos e Diná ficou ao lado de uma moça, pegando carona na leitura do seu jornal. Estava tão concentrada nas notícias, que a moça, achando graça, perguntou:

– Você gosta mesmo de ler, hein?

– Ah! Desculpe! – respondeu Diná, reparando que estava quase caindo em cima da passageira. – Eu me empolguei com esse texto sobre o pré-sal. Nem sei o que significa, mas é tanta gente falando nisso, que resolvi me informar. Para dizer a verdade, não estou entendendo muita coisa...

– Ora, como você é curiosa – disse, entusiasmada, a companheira de viagem. – Pré-sal tem tudo a ver com petróleo, sabia?

– Não! – respondeu Diná muito surpresa.

– Posso lhe contar um pouquinho sobre isso, o trânsito está tão engarrafado... – ofereceu-se a moça.

– Puxa, muito obrigada! – falou Diná, emendando. – Meninos: ouçam a história que a minha nova amiga vai nos contar! É sobre o pré-sal...

Essa história começa há cerca de 150 milhões de anos, época em que os dinossauros ainda caminhavam por aqui. Nosso planeta passava pelo chamado período Cretáceo e, naquele tempo, o Brasil e a África (além de Índia, Madagascar, Austrália e Antártica) formavam um único bloco de terra chamado Gondwana. Imaginem: se

Brasil e África estavam colados, onde estava o oceano Atlântico? A resposta certa é: ele não existia ainda.

Mas o tempo passava e Gondwana, esse território único, começou a apresentar buracos e lagos, que seguiam uma linha, como se fosse uma cicatriz. Reparem só nesta figura:

Aqueles lagos, como qualquer lago hoje em dia, eram cheios de vida: havia peixes e muitos organismos microscópicos. Saber um pouco sobre esses microrganismos é superimportante para entender a história do pré-sal. Então, guardem o seguinte: o conjunto desses microrganismos é conhecido como plâncton. Quando o plâncton morre, seus restos vão para o fundo dos lagos. Ao longo de anos e anos, esta camada de restos orgânicos (ou de organismos) vai engrossando, ainda mais porque se mistura com areia e outros sedimentos.

Fotos cedidas pela autora

Os ostracodes são exemplos de microrganismos microscópicos, cujos restos formam a camada de pré-sal.

Há cerca de 130 milhões de anos, os tais lagos foram ficando mais profundos e começaram a se unir, formando lagos cada vez mais compridos. Foi então que a separação da África e do Brasil começou de fato. Na medida em que o tempo passava, Gondwana se quebrava, abrindo como um zíper.

A separação começou ao sul do Brasil, na altura do que hoje é o Rio Grande do Sul. Pouco depois, outra linha de abertura começou ao norte, na altura da Ilha de Marajó em direção ao Rio Grande no Norte. E assim, ao mesmo tempo, o Brasil – na verdade, toda a América do Sul – foi se separando da África, primeiro pelo sul e, depois, pelo norte.

O último ponto de rompimento aconteceu na altura de Pernambuco, no Nordeste. Só neste momento surgiu o jovem oceano Atlântico. A sequência de lagos que deu origem ao Atlântico funcionou como um papel picotado. Ao puxar cada lado do papel para uma direção diferente, teremos como resultado o corte do papel justamente na linha mais fraca, onde existe o picote.

Nossos três mascotes estavam adorando a narrativa, mas, apressados que são, quiseram saber...

E o que o pré-sal tem a ver com isso?

Se acompanharmos bem o processo de separação entre Brasil e África, entendemos que na região Sul – mais especificamente na altura onde hoje se localiza a cidade de Pelotas, no Rio Grande do Sul – o rompimento de Gondwana aconteceu primeiro. Por isso, a água do mar entrou primeiro naquela brecha. Como se tratava de um espaço onde a água circulava de forma mais aberta, não havia deposição de sal.

Já do Paraná para o norte, a circulação da água do mar acontecia de forma mais restrita, porque existe uma bacia fechada na região. Numa bacia, a água permanece mais parada. Isso faz com que ela evapore mais facilmente e, assim, o sal se concentra, indo para o fundo do oceano.

Gráficos Natio Gomes

O zíper que unia Brasil e África foi se abrindo. O último ponto de separação aconteceu na altura onde hoje se localiza Pernambuco.

A camada de pós-sal contém petróleo assim como a de pré-sal. Esse petróleo foi formado no pré-sal e migrou para cima do sal.

O processo de evaporação é relativamente lento. Mas estamos falando de milhões e milhões de anos. Por isso, muito sal se depositou. Hoje, temos uma camada de sal que pode ter até dois mil metros de espessura!

Atenta como ela só, Diná quis saber se essa camada de sal estaria se depositando sobre os restos de plâncton, a matéria orgânica da qual se falou no começo da história...

Eis o pré-sal!

Sim! O sal está depositado em cima daquela camada de matéria orgânica, dos restos dos microrganismos que viviam nos lagos que marcaram o começo da separação entre os continentes. Então, essa camada de matéria orgânica, por ter se depositado no fundo do oceano antes do sal, é chamada pré-sal.

E o que há de mais especial em tudo isso é o fato de que, ao se decomporem, isto é, ao se desfazerem, os restos desses microrganismos (que são do tempo em que ainda não havia oceanos) se transformam em uma pasta preta e viscosa que chamamos de petróleo.

Para que essa transformação ocorra, no entanto, é necessário algo mais: a camada com restos orgânicos precisa passar por processos de calor e pressão, que ocorrem nas profundidades da Terra como em uma panela de pressão. Assim como a panela de pressão precisa estar fechada para funcionar, a camada de restos orgânicos precisa de um isolamento, para que o efeito de temperatura e pressão funcione. Quem isola a camada orgânica pré-sal é justamente a camada de sal, cumprindo um papel fundamental na formação do petróleo.

Rex, com sua fama de explorador, quis saber se o petróleo era sempre extraído do pré-sal:

Onde mais o petróleo pode estar?

Às vezes, o petróleo escapa da camada abaixo do sal por espaços que os pesquisadores chamam de "janelas de sal". Esse petróleo fujão acaba sendo absorvido por uma rocha denominada reservatório, que fica acima do sal e, por isso, também recebe o nome de camada pós-sal.

A rocha reservatório funciona como uma esponja e fica encharcada de petróleo preservando-o, também, e permitindo sua exploração. Aqui no Brasil, a exploração do petróleo está concentrada principalmente no litoral, em regiões onde antes se localizavam aqueles antigos lagos, da época da separação dos continentes.

Até alguns anos atrás, esta extração do petróleo brasileiro ocorria principalmente nas camadas pós-sal, como as da bacia de Campos, no Rio de Janeiro. A grande descoberta dos últimos tempos foi a do petróleo nas camadas pré-sal, também nas bacias de Campos e nas de Santos, em São Paulo.

A descoberta de petróleo no pré-sal é muito importante para o nosso país, porque essa riqueza natural pode nos levar a um grande desenvolvimento. Mais importante ainda, porém, é que o desenvolvimento venha associado à preservação do meio ambiente e traga melhoria na qualidade de vida de todos nós, brasileiros.

No momento em que a companheira de viagem terminou a explicação, o ônibus parou bem diante da praia. Nossos mascotes agradeceram pelas informações e se preparavam para descer, quando Diná disse assim:

— Nunca mais vou olhar para esse mar, o oceano Atlântico, da mesma maneira!

Silvia Regina Gobbo,
Instituto de Geociências,
Universidade de Brasília.

8ª RODA DE LEITURA – TEXTO: “Conheça a vida de Carlos Chagas”

Conheça a vida de Carlos Chagas

Carlos Ribeiro Justiniano Chagas nasceu em 1878, na Fazenda Bom Retiro, em Minas Gerais, e era o mais velho de quatro irmãos. Passou a infância nas fazendas da família e, desde cedo, mostrava a vontade de estudar muito, especialmente medicina. Porém, sua mãe sonhava que o filho fosse engenheiro!

Foi um tio médico quem ajudou Carlos Chagas a convencer sua mãe de que ele deveria estudar medicina no Rio de Janeiro. Então, em 1897, Chagas se matriculou na Faculdade de Medicina. Naquela época, vivia-se a grande preocupação de como enfrentar os problemas de saúde, principalmente na capital federal, como as más condições de higiene e as epidemias de febre amarela.

Em 1902, Chagas procurou o Instituto Soroterápico Federal (que, depois, foi chamado de Instituto Oswaldo Cruz e, hoje, faz parte da Fundação Oswaldo Cruz), criado para fabricar soro e vacina contra a peste bubônica – doença que pode levar à morte e que afetava muitas pessoas na época. Lá, ele conheceu o cientista Oswaldo Cruz, que se tornaria seu grande mestre. Com ele, realizou várias pesquisas para seu trabalho de conclusão do curso médico, que tinha como tema a malária.

Porém, em 1904, já formado, Chagas decidiu dar outro rumo à sua carreira e foi trabalhar no atendimento a pacientes num hospital em Jurujuba, Niterói (RJ), e também no seu consultório particular, no centro do Rio. Neste mesmo ano, casou-se com Íris Lobo, com quem teve dois filhos, Evandro Chagas e Carlos Chagas Filho – mais tarde, os dois

também se tornaram figuras importantes na pesquisa científica do Brasil.

Chagas voltou a trabalhar com Oswaldo Cruz quando este o chamou para atuar em campanhas de combate à malária. As primeiras foram em Itatinga (SP), em 1905, e em Xerém (RJ), em 1907. E, neste ano, Chagas partiu para uma terceira expedição, em Minas Gerais. Foi durante esta campanha que Chagas descobriu a doença que leva seu nome.

Além de tornar-se um importante cientista, Chagas ficou conhecido também por ser o sucessor de Oswaldo Cruz no Instituto de Manguinhos, importante instituição da ciência brasileira. Ele também dirigiu a instituição responsável pelos serviços de saúde pública do país, e ali procurou colocar em prática sua idéia de que era preciso combater os problemas de saúde do interior.

Chagas morreu em 1934, de problemas cardíacos.

8ª RODA DE LEITURA – TEXTO: “Doença de Chagas com anos de uma tripla descoberta”

Há cem anos, o médico Carlos Chagas entrou para a história ao fazer três incríveis descobertas.

Carlos Chagas aos 4 anos de idade

Carlos Chagas já formado médico

1907. Um jovem médico chega à pequena cidade mineira de Lassance. Seu nome: Carlos Chagas. Sua missão: combater a malária, doença que está impedindo operários de construírem uma estrada de ferro na região. Ele nem imagina, mas, nesse lugar, fará três descobertas importantes: descreverá uma nova doença, a forma como ela é transmitida e, para completar, o parasita que a causa.

Essa breve historinha diz respeito à doença de Chagas, uma moléstia que afeta órgãos como o coração. Descoberta pelo médico brasileiro em abril de 1909, ela é causada por um protozoário, que é transmitido pelas fezes de um inseto chamado barbeiro, quando ele suga o sangue das pessoas. Até a chegada de Carlos Chagas a Minas Gerais, ninguém sabia que esse protozoário existia e nem que ele era transmitido dessa forma. Palmas, então, para o jovem doutor Chagas, que descobriu tudo isso sozinho!

“A importância de Carlos Chagas é fantástica”, conta o médico José Rodrigues Coura, da Fundação Oswaldo Cruz. “Até hoje, ninguém descreveu isoladamente uma doença completa como ele fez.”

O inseto conhecido como barbeiro.

Em um vagão de trem

Mas como é que Carlos Chagas conseguiu fazer as suas três descobertas? Tudo começou quando um engenheiro que trabalhava na construção da ferrovia chamou a sua atenção para um inseto que chupava o sangue das pessoas à noite e, por isso, era chamado de chupão ou barbeiro. Carlos Chagas resolveu examiná-lo em seu laboratório improvisado, que funcionava em um vagão de trem. Descobriu, então, que ele carregava um parasita: um protozoário, que era eliminado em suas fezes.

O médico ficou com a pulga (ou seria com o barbeiro?!) atrás da orelha: se o inseto tinha um parasita, era possível que o transmitisse a outros animais. Para confirmar essa hipótese, enviou alguns barbeiros para um importante médico do Rio de Janeiro: Oswaldo Cruz. Chagas pediu que o colega colocasse os barbeiros em contato com os saguis que havia em seu laboratório. Após 21 dias, o resultado: os macacos apresentaram o protozoário no sangue, já que, nesse período, acabaram sendo picados pelo inseto e tido contato com as suas fezes. Estava comprovado: o barbeiro era capaz de transmitir o parasita que carregava!

Uma nova espécie

Diante dessa novidade, o médico deixou a cidade mineira de Lassance e voltou ao Rio de Janeiro para acompanhar as pesquisas. Percebeu que o protozoário pertencia a uma nova espécie e a chamou de *Trypanossoma cruzi*, em homenagem a Oswaldo Cruz. Além disso, injetou o parasita do barbeiro em outros animais, como cães e camundongos, e viu que eles também ficaram infectados.

Restava saber se o protozoário causava algum dano a esses bichos. Carlos Chagas acreditava que sim. E, mais uma vez, comprovou sua hipótese. Descobriu que o *Trypanossoma cruzi* invadia vários órgãos dos animais e causava uma série de danos, principalmente no coração. Chamou, então, a doença de tripanossomíase americana, mas ela acabou ficando mais conhecida como doença de Chagas.

9ª RODA DE LEITURA – TEXTO: “Mudanças no clima, mudanças na biodiversidade”

O que está acontecendo...?!

Nas últimas décadas, a poluição da atmosfera aumentou bastante por conta da queima de combustíveis das indústrias e dos automóveis. A derrubada de árvores para fabricação de papel, móveis e outros materiais também é muito prejudicial ao meio ambiente.

Fatores como esses contribuem para um processo de mudanças climáticas globais, ou seja, um conjunto de alterações em determinadas características do clima do planeta, como intensidade das chuvas, temperatura e períodos de seca. E isso pode ter um tremendo impacto sobre a biodiversidade da Terra.

Como dissemos antes, algumas espécies podem não se adaptar tão bem às novas condições climáticas e, com isso, acabarem ameaçadas de extinção. No Brasil, por exemplo, se a região da Amazônia se tornar mais seca, ou seja, com menos chuva, é provável que a floresta não tenha condições de sobreviver adequadamente.

Saiba mais sobre mudanças climáticas na CHC 168.

A derrubada de árvores é uma atividade muito prejudicial ao meio ambiente.

Ela poderia se transformar em uma savana – um tipo de vegetação e fauna parecido com aquele que existe nas regiões secas do continente africano.

Por outro lado, se a previsão para a Amazônia é de mais seca, algumas

pesquisas apostam que na região do Pantanal – onde chove bastante – haverá ainda mais chuvas. Isso poderia alterar o equilíbrio do clima brasileiro, contribuindo para aumentar as secas e a desertificação na região Nordeste, o que traria muitas alterações nos ecossistemas locais e fortes impactos também na vida das pessoas.

Em defesa da diversidade

Ficou preocupado com tudo o que pode acontecer com a fauna e a flora do planeta, se as mudanças climáticas continuarem? Primeiro, saiba que as mudanças climáticas não são o fim do mundo. Porém, sem dúvida, elas serão um dos maiores problemas que a humanidade vai ter de tratar nas próximas décadas e séculos. Então, é importante estarmos bem atentos.

Como o ser humano está contribuindo para mudar o clima

Sapos preferem o clima úmido e os tucanos, o calor. Mas... E se esquentar demais?

global, a temperatura de nosso planeta vai subir alguns graus Celsius. Isso terá repercussão na capacidade de adaptação dos seres vivos em geral e na nossa própria capacidade de produzir alimentos, escapar de desastres naturais etc.

A chuva vai mudar de lugar e de quantidade, comprometendo a agricultura em algumas regiões – com tanta gente precisando de alimentos, isso é bastante preocupante, não acha?

Ursos polares: como vão sobreviver, se o gelo do Ártico derreter?

Os camelos se adaptam bem à seca do deserto. Estariam eles mais adaptados à mudança no clima da Terra?

Para reduzir o impacto das mudanças climáticas sobre a vida na Terra, devemos tomar algumas medidas. Um passo importante é reduzir o uso de combustíveis fósseis – petróleo, carvão e gás natural; outro, é utilizar os recursos naturais de nosso planeta, como a água, de modo mais eficiente, reduzindo o desperdício.

Os governos também precisam investir em energias renováveis como a energia solar, a energia eólica (dos ventos) e energias limpas, em geral. Por fim, todos devemos pensar que reduzir o consumo de matérias-primas em geral é importante, pois cada televisão, aparelho de celular, computador e tudo o mais que usamos é feito de materiais que

gastam energia para serem produzidos. Em outras palavras, reduzir o consumo, comprar menos, também poupa energia.

Garantir o meio ambiente adequado para a conservação da biodiversidade é um desafio para todos nós, e cada um pode – e deve! – fazer a sua parte. Evitar desperdício de água, aproveitar ao máximo os alimentos, escolher andar a pé ou de bicicleta em vez de passar de carro são medidas simples e que podem fazer a diferença no futuro do nosso planeta. Vamos nos mexer!

Paulo Artaxo,
Instituto de Física,
Universidade de São Paulo.

O aumento da intensidade das chuvas pode tornar as enchentes ainda mais severas.

10ª RODA DE LEITURA – TEXTO: “Uma nova extinção em massa?”

Cientistas temem que diversas espécies possam sumir do mapa em pouco tempo

Você já ouviu falar de uma extinção em massa? É quando um número enorme de espécies que vivem na Terra simplesmente desaparece. Cientistas dizem que, para classificarmos um evento como uma extinção em massa, algo em torno de 70% das espécies de certo grupo precisam deixar de existir em um período de tempo relativamente curto. Já pensou que catástrofe?

Nenhum de nós ainda era nascido, mas, em um passado muito distante, cinco extinções em massa já aconteceram em nosso planeta. E você com certeza já ouviu falar da última delas – afinal, foi aquela que deu fim aos dinossauros. Isso aconteceu há cerca de 65 milhões de anos e acredita-se que a causa tenha sido a queda de um enorme meteorito onde fica hoje a península de Iucatã, no México.

O macaco mono-carvoeiro (*Brachyteles arachnoides*) vive na mata atlântica e é o maior primata da América. Assim como outros grandes primatas, esse macaco vem desaparecendo dos ecossistemas tropicais.

A novidade é que, agora, cientistas acreditam que estamos caminhando rumo à sexta extinção em massa. E adivinha por quê? Calma, não há nenhum meteoro se aproximando. O problema, dessa vez, é o homem. Ao que tudo indica, o ser humano está sendo responsável pelo declínio de muitas espécies que compartilham o planeta conosco.

Para você ter uma ideia, desde que se iniciaram as grandes navegações, por volta do século 16, nada menos que 322 espécies de animais já foram extintas – muitas delas, diretamente por causa da ação do homem. Um bom exemplo são os dodôs e o tigre-da-tasmânia.

Desde o século 16, animais como o tigre-da-tasmânia e o dodô foram extintos.

Segundo um estudo feito pelo biólogo Mauro Galetti, da Universidade Estadual Paulista (Unesp) em parceria com o biólogo Rodolfo Dirzo, da Universidade de Stanford, nos Estados Unidos, se nada for feito, a situação das espécies que ainda restam tende a complicar. “Nos últimos 40 anos, muitas espécies tiveram suas populações reduzidas em cerca de 30%”, diz o professor Mauro.

Extinção acelerada

Extinções são processos naturais: espécies surgem e desaparecem na natureza ao longo de milhares de anos. Mas isso costuma acontecer bem mais lentamente do que tem sido visto. “A velocidade das

extinções que temos observado nos últimos tempos é cerca de mil vezes maior que a velocidade com que esse processo deveria ocorrer naturalmente”, explica Mauro. “Na verdade, tudo indica que a sexta extinção em massa já está acontecendo”.

O sudeste asiático, a Amazônia e os Andes são regiões que preocupam os pesquisadores pela elevada taxa de extinção de mamíferos, anfíbios e aves. (imagem: Félix Pharand-Deschênes, Clinton Jenkins, IUCN/Birdlife International / www.sciencemag.org)

Por que, afinal, devemos nos preocupar com a preservação dos bichos? “Não é só porque eles são bonitinhos; é porque eles fazem coisas na natureza que são indispensáveis ao bem-estar da nossa própria espécie”, garante Mauro.

Vejamos, por exemplo, o caso dos insetos: eles polinizam 75% da produção agrícola do mundo. Ou seja, se reduzirmos a população de insetos – como abelhas, por exemplo –, veremos prejudicada nossa produção de diversos alimentos. O mesmo vale para os morcegos e vários tipos de aves.

Outro exemplo interessante que o professor Mauro nos dá é o da onça-pintada. Esse felino controla a população de capivaras, que, por sua vez, controla a população de carrapato-estrela (*Amblyomma cajennense*), bichinho que carrega uma bactéria responsável por causar a febre maculosa em humanos, uma doença que pode matar.

“Muitas espécies são fundamentais à nossa sobrevivência. O ser humano não conseguirá viver no planeta sozinho”, comenta Mauro. Assim como ele, Rodolfo também acredita na importância da preservação da diversidade de espécies. “É um privilégio podermos compartilhar o planeta com uma quantidade tão impressionante de espécies; e é muito importante prezarmos para que essa riqueza natural não seja extinta por nossas ações”, completa.

Henrique Kugler, repórter do Instituto Ciência Hoje

11ª RODA DE LEITURA – Pesquisa na sala de informática: “Por que os planetas flutuam?”

12ª RODA DE LEITURA – TEXTO: “Uma semana no espaço.”

Descubra o efeito da viagem sobre o corpo do astronauta e o que o aguarda no retorno à Terra!

Atualmente, há cinco astronautas na Estação Espacial Internacional (ISS): os três que integraram a expedição de Marcos César Pontes e outros dois, que já estavam lá há seis meses. No sábado, o astronauta brasileiro (na foto, o primeiro à esquerda na fileira de trás) retorna à Terra com os dois tripulantes que já estavam na ISS. (foto: Nasa TV)

Passando pouco mais de uma semana no espaço, Marcos César Pontes fez de tudo um pouco: trabalhou, conversou com o presidente da República, deu entrevistas e até homenageou Santos-Dumont, ao mostrar um lenço do inventor do avião que levou em sua bagagem e colocar na cabeça uma réplica do chapéu que o aeronauta costumava usar. Mas você sabia que, durante sua missão espacial de mais de sete dias, o astronauta brasileiro também teve de se adaptar a mudanças que ocorreram no seu organismo?

Pois é. Em uma das imagens enviadas à Terra da Estação Espacial Internacional, era possível ver que o rosto do astronauta parecia inchado. Não é para menos. Como explica Thais Russomano, médica aeroespacial e coordenadora do Laboratório de Microgravidade da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, a permanência no espaço por uma semana gera o deslocamento de sangue da parte inferior para a parte superior do corpo, já que não há mais a ação da força gravitacional. Com isso, os astronautas, em geral, ficam com o rosto inchado e as pernas finas.

“Como na microgravidade não se tem orientação espacial adequada, o sistema vestibular – responsável pelo equilíbrio e pela orientação – também acaba não funcionando e isso causa a doença da locomoção espacial, caracterizada por náuseas, vômitos, suor, palidez, perda de desempenho e mal-estar geral”, conta ela.

Nos contatos que manteve com a Terra, o astronauta brasileiro garantiu que não sentiu sequer enjoio. “Me adaptei 100% ao espaço”, disse ele, em entrevista à Agência Espacial Brasileira. No entanto, ao retornar à terra Marcos Pontes teve a companhia de dois astronautas: um americano e um russo, que voltaram ao planeta depois de seis meses a bordo da Estação Espacial Internacional. No caso de uma permanência longa como essa no espaço, qual será o efeito sobre o corpo humano?

“As alterações que mencionamos há pouco acabam por se estabilizar depois de cerca de três a cinco dias. O que ocorre em longo prazo, além dos efeitos emocionais de se estar em um ambiente isolado, distante de tudo e de todos, são alterações no sistema osteomuscular: músculos e ossos ficam mais fracos, atrofiados”, conta Thais.

No caso do astronauta brasileiro, que permaneceu no total, apenas 10 dias no espaço, os efeitos em ossos e músculos foram pequenos. Porém, quando a nave que o conduziu de volta à Terra entrou novamente na atmosfera do planeta, Marcos Pontes poderia ter um pouco de tontura. “Na reentrada, a força gravitacional volta a agir sobre o corpo do astronauta, causando o redeslocamento de sangue para a parte inferior do corpo. Por conta disso – e também porque o sistema vestibular volta a funcionar, tendo que se readaptar à gravidade terrestre.

APÊNDICE A

Transcrição da 1ª Roda de Leitura

- Mediadora:** Bom dia! Tudo bem? Vocês sabem por que estamos aqui hoje? Por que nós vamos fazer uma Roda de Leitura de textos de curiosidade científica. Então vocês foram os escolhidos da Escola Dr. Guilherme para fazer parte dessa atividade que vai acontecer semanalmente até o final do ano, até terminar as aulas. Assim, nós vamos estar nos encontrando toda semana, a Profª Ana Cristina vai trazer vocês aqui no espaço da Biblioteca Betina Marino para conversarmos e fazermos as Rodas de Leitura.
- Antes de começarmos a Roda eu quero fazer algumas perguntas e gostaria que vocês respondessem, tá bom? Então vamos lá, vamos pensar um pouquinho antes de responder - Alguém sabe me dizer *Por que a lesma e o caracol andam devagar?*
- Aluna 2:** Por que eles não têm os pezinhos para ele andar rápido e são uns bichinhos pequeninhos.
- Aluno 2:** Por que eles se arrastam no chão.
- Mediadora:** E você, o que acha?
- Aluno 6:** O Turco pode dá dica?
- Mediadora:** Pode. E aí chegaram a um consenso? Quem vai falar mais alguma coisa?
- Aluno 1:** É por causa que o caracol ele tem um negócio liso e não tem como andar.
- Mediadora:** Quem concorda com ele? Todo mundo concorda com ele?
- Alunos:** Sim
- Mediadora:** Quem pensa alguma coisa diferente sobre isso?
- Aluna 1:** Eu acho que aquele negócio que ele leva nas costas é muito pesado e aí ele não consegue andar rápido e fica se arrastando no chão.
- Mediadora:** Alguém quer falar mais alguma coisa? Pode falar!
- Aluno 3:** Por que ele gruda e depois desliza.
- Mediadora:** Vamos para a segunda pergunta: *Por que os filhotes de tartaruga-marinha nadam sem parar? O que vocês acham que acontece para um filhotinho de tartaruga-marinha nadar sem parar?*
- Aluno 3:** Pras águias num pega ele.
- Aluno 6:** Esqueci!
- Aluna 1:** É por que eu acho que ele anda rápido pra aprender a nadar e mais rápido igualzinho pra ficar perto da mãe.

- Mediadora:** Para ficar perto da mãe?
- Aluna 1 :** É nadando pra aprender.
- Mediadora:** Quem concorda com ela? (A maioria levantou a mão).
- Mediadora:** Quem tem alguma ideia diferente para me dizer Por que os filhotes de tartaruga-marinha nadam sem parar?
- Aluna 7:** Para aprenderem a andar.
- Mediadora:** Agora eu vou para a última pergunta, depois nós vamos conversar sobre todos esses questionamentos que estou fazendo para vocês, para constataremos se é isso mesmo, combinado?
- Mediadora:** Por que alguns peixes vivem apenas na água doce e outros na água salgada? Quem sabe me dizer?
- Aluno 1:** É por que os peixes fica na água salgada por causa que... Ah, esqueci! (Obs: não conseguiu verbalizar).
- Aluna 1:** É por que alguns fica na água doce por que já tá acostumado, já nasceu. E outros peixes que não são da água doce não aguenta porque já tão mais acostumados na água salgada.
- Mediadora:** Tá, mais é por isso que alguns peixes vivem na água salgada e outros vivem na água doce? É isso mesmo? E você?
- Aluna 2:** Por que têm alguns peixes que nascem na água doce ou salgada e se eles saírem da água que eles nasceram... Se um peixe nasceu na água doce e ele for para a água salgada ele pode morrer e se um peixe nasceu na água salgada e ele for pra água doce ele pode morrer.
- Mediadora:** Muito bem. Alguém mais quer falar? Não?
- Então nós vamos para os combinados da nossa atividade. A nossa atividade é uma roda de leitura de textos de curiosidade científica e aí nós vamos constatar se aquilo que respondemos antes de fazer a atividade se é isso mesmo, tá?
- Nós vamos descobrir com o texto que vocês escolherem lá (mesa de texto), se é essa mesma a resposta para as perguntas que eu acabei de fazer para vocês, certo? Aí o que vai acontecer agora na nossa roda?
- A hora que eu falar vamos levantar, nós vamos até aquela mesinha ali, vamos escolher um texto para voltar para roda e fazer a leitura silenciosa. Depois da leitura silenciosa nós vamos escolher algumas pessoas para falar se é isso mesmo que encontraram no texto e se recomendam para o colega estar lendo o texto também, se vocês gostaram do texto ou não. Combinado?
- Então a partir de agora vocês vão ter exatamente cinco minutos para vir aqui na mesinha, não precisa ter pressa, escolhe um texto e volta para o lugar para ler. Vamos lá?

Leitura silenciosa (10 minutos)**Socialização.**

Mediadora: Todo mundo leu? Foi legal? Descobriram bastante coisas?

Alunos: Sim

Mediadora: Então eu vou começar falando para vocês qual eu escolhi (procedimento padrão: é sempre o professor que deve ser o primeiro a falar). Eu escolhi esse texto aqui que responde a pergunta: Por que a lesma e o Caracol andam devagar? E aí tem uma explicação que é a explicação científica para dizer por que esses dois bichinhos andam devagar.

Alguém pegou esse mesmo texto? Quem quer falar o que descobriu nesse texto de novidade?

Qual é o seu nome? (Aluna 1)

Mediadora: Conta para nós o que você descobriu?

Aluna 2: Tem esses feixes no corpinho do caracol.

Mediadora: E esses feixes, o que eles fazem no corpinho do caracol?

Aluna 2 : Eles se... contraem e se... alongam.

Mediadora: Quem mais descobriu alguma novidade para explicar por que a lesma e o caracol andam devagar? Quem quer falar?

Mediadora: Conta para nós, por que a lesma e o caracol andam devagar? O que você descobriu?

Aluno 3: Eu li só um pedacinho, mas eu acho que o caracol anda devagar por que ele não tem perna.

Mediadora: Você tinha que ter lido o texto para entender, como você trocou o texto agora você vai participar da outra pergunta, certo. Eu queria saber assim: Alex, o que você achou do texto que você leu do caracol? E aí o que você acha? Você entendeu o que o texto estava falando?

Aluna 8: São os feixes musculares que ajudam eles a se locomover.

Mediadora: Quem mais quer falar? Então, deu para descobrir por que o caracol e a lesma andam tão devagar? Deu? Vocês recomendam esse texto para o colega? Quem leu recomenda esse texto para o colega? Eu também recomendo, gostei bastante desse texto.

Agora, quem pegou o texto: Por que alguns peixes vivem apenas na água doce e outros na água salgada? O que vocês descobriram a respeito disso? Quem quer falar?

Aluno 1: É que se pegar um peixe da água salgada ele pode até morrer.

Mediadora: Por que eles morrem?

Aluno 1: Por que eles devem ficar num lugar onde nasceu por causa da respiração.

Mediadora: Isso mesmo. Quem mais quer falar um pouquinho? Quem sabe me dizer: Por que alguns peixes vivem apenas na água doce e outros na água salgada? Quem descobriu?

Mediadora: Quem leu conseguiu ver que tem peixes no Brasil que conseguem vivenciar essa mudança de sal para doce? Quem leu que tem peixes que conseguem por causa da maré? Você acha que ele se adaptou? Você acha que o texto te ajudou a entender?

Que outro peixe você viu aqui na sua leitura que vive assim num ambiente difícil?

Será que o peixinho aqui do nosso lado vai sobreviver numa água morna?

Mediadora: Agora nós vamos responder aquela pergunta que eu fiz para vocês no começo: Por que os filhotes de tartaruga-marinha nadam sem parar? Quem sabe me dizer?

Aluno 9: Por que ele fica fugindo dos bicho grande por que ele pica.

Mediadora: O que acontece se um bicho maior que elas chegar perto?

Aluno 9: Os bichos grande comem.

Aluna 3: Pra se afastar mais do raso para ir pro fundo.

Mediadora: Quem mais concorda com ela? Quem sabe me dizer então o que mais descobriu além do nosso colega.

Aluno 10: Por que chega mais rápido pro fundo.

Mediadora: Por que chega mais rápido pro fundo, é isso?

Mediadora: Vocês recomendam esse texto pro colega ler?

Alunos: Sim.

Mediadora: Então o que nós vamos fazer? Depois que todo mundo descobriu as respostas àquelas perguntas do começo, vocês vão poder trocar esse texto na sala de aula para cada um levar o mesmo texto que o amigo leu, certo? Daí todo mundo vai ler a mesma quantidade de textos e vai poder conhecer um pouquinho mais sobre essas curiosidades que nós trabalhamos aqui hoje. Todo mundo gostou da atividade de hoje?

Alunos: Sim

Mediadora: Então, espero vocês na próxima semana para fazermos a Roda.

Transcrição da 2ª Roda de Leitura

Mediadora: Tudo bem com vocês?

Alunos: Tudo.

Mediadora: Então, hoje como nós combinamos na semana passada, vamos fazer a nossa segunda roda de leitura. E ontem conversando com a Tia Ana Cristina, que é a professora de vocês, o que ela me disse: que teve alguns alunos que quiseram pesquisar um pouquinho mais a respeito dos morcegos. Demonstraram muita curiosidade de saber a respeito dos morcegos. Quem são? Você... a aluna 1 e o aluno 2. Então, quando ela me contou isso eu resolvi trazer um livrinho para vocês que fala a respeito dos morcegos. Eu não vou ler tudo por que nós vamos conhecer outro texto hoje na nossa roda de leitura, porém eu vou pegar alguma curiosidade dos morcegos e vou contar para vocês.

Aluno 6: O morcego vive só de chupar sangue da gente.

Mediadora: Será que o morcego vive só de chupar sangue da gente?

Pois é, aqui nesse livro tá falando o seguinte, tá falando sobre a hora do lanche dos morcegos. Eu vou ler para vocês tá? A maioria dos morcegos comem insetos, mas alguns incluem no menu frutas, néctar, peixes, sapos e **outros** animais pequenos né, por que o morcego não é tão grande assim para comer um animal grande como o boi. O leão (aluno 2).

Aluno 6: Ele só come mato, o mosquito, gafanhoto e frutas, lagartixa.

Mediadora: E aqui tá diferenciando pra gente os morcegos que vivem só de comer frutinhas. O que tão falando?

Alunos: Acerola, maçã, jabuticaba, cereja, amora, melancia.

Mediadora: Isso, por que é tudo frutinha doce.

Aluno 6: Por que quando os morcegos está voando ele fica com símbolo assim de batman?

Mediadora: Por que ele abre a asa que você está querendo dizer?

Mediadora: Por que todo mundo fica junto?

Então eu vou fazer uma pergunta para vocês mediante o que ele falou: Será que os morcegos reconhecem os parentes deles? (aproveitamos o momento para despertar os alunos para o texto escolhido)

Sim ... Não (alunos)

Aluno 1: Não por que todos os parentes deles são todos da mesma cor e os outros morcegos também.

Mediadora: Será que é isso? E os outros animais será que eles reconhecem quem é o papai, quem é a mamãe? Sim... Não... (alunos ficaram divididos)

Mediadora: Sabem quem é o irmãozinho?

Alunos: Sim.

Aluna 1: Sabe como? Eles reconhecem o rosto, a forma de falar, de comer.

Aluno 6: Eu tenho dez anos, eu sei por que um é a mãe e o outro é o filho.

Mediadora para o aluno 6:

Mas eles sabem quem é o papai, quem é mamãe? Você acha que sabem? Mas como é que eles sabem?

Aluno 6: É por que eles ficam cheirando um ao outro.

Mediadora: Então, por que hoje na nossa roda eu trouxe para vocês lerem um texto que vai responder pra gente se os animais reconhecem os parentes ou não.

Aluna 6: Por que os morcegos voam tão alto? Tão rápido?

Mediadora: Vamos ver se a gente acha aqui nesse livro?

Vou pesquisar sobre o que está escrito aqui, vou pesquisar no índice do livro para ver se fala alguma coisa por que eles voam tão rápido. Senão eu vou pesquisar mais um pouquinho e vou trazer para vocês na semana que vem certo?

Ou então, quem descobrir antes pode trazer para nós discutirmos na roda da semana que vem. Melhor, vamos combinar assim, vamos pesquisar por que o morcego voa tão rápido e vamos trazer na roda...

Aluno 2: Por que a asa dele é grande e o corpo dele é pequeno?

Mediadora: Não sei, confesso para você que eu nunca pensei sobre isso, mas também vou pesquisar.

Aluna 5: Por que todos os morcegos só voam mais de noite, não voa mais de dia?

Mediadora: Então, ela teve outra curiosidade, tem gente que tem outras curiosidades a respeito dos morcegos, nós vamos fazer o seguinte: vamos combinar de cada um trazer a sua contribuição na próxima roda para contar o que descobriu a respeito das curiosidades.

Aluna 8: Será que o vampiro vira morcego?

Mediadora: Será que o vampiro vira morcego? Isso também vocês podem pesquisar para a nossa próxima roda.

Aluno 4: Como que nascem os morceguinhos?

Mediadora: Então, eu vou esperar você pesquisar, os amigos também pesquisarem. Então, como que a gente vai pesquisar? A gente pode procurar nos livros, como esse aqui que têm na biblioteca da escola, a gente pode pesquisar em revistas que

têm lá na biblioteca da escola, no computador que tem lá na biblioteca e procurar saber um pouquinho mais a respeito dos morcegos, tá bom?

Agora nós vamos combinar o seguinte: eu trouxe esse texto para descobrirmos um pouquinho mais a respeito dos animais, se eles reconhecem os seus parentes ou não. Mas antes de dar o texto para lermos um pouquinho na roda e discutir, eu vou querer saber o que vocês pensam sobre isso. Será que os animais reconhecem mesmo os seus parentes? Quem sabe me dizer por quê?

Aluno 1: Por que toda vez que eles nascem eles ficam num ninho, aí quando eles se perdem eles fazem um rastro.

Mediadora: Deixam uns rastros deles, é isso?

Aluna 5: Eu acho que é por que quando os cachorros eles se perdem, eles acham quem é o pai e a mãe aí eles se cheiram, cheira eles, depois eles se cheiram. Eu não sei por que eu acho que é isso.

Mediadora: Você acha que é isso?

Aluno 4: Eu acho assim, que eles nascem, eles se acostuma com o cheiro.

Mediadora: Se acostumam com o cheiro?

Aluno 8: Tia os morcegos fica na onde quando tá de dia?

Profª Ana (interrompeu):

Nós não estamos falando de morcego.

Mediadora: Morcegos? Lembra que combinamos com vocês de pesquisarem e trazerem na próxima roda o que descobriram?

Aluna 5: Tia o que você acha: eles se reconhecem ou não?

Mediadora: Olha eu estou querendo descobrir também se eles reconhecem os parentes ou não. Por isso que eu trouxe esse texto e agora eu vou ler para descobrir um pouco mais, por que foi um assunto que me despertou curiosidade, como despertou a curiosidade de vocês pesquisar mais a respeito dos morcegos. Então nós vamos ler juntos agora na roda para descobrir se eles reconhecem ou não, por que até hoje de verdade eu também não sei dizer para vocês se quando eles crescem eles sabem quem é o papai, quem é a mamãe, quem é o irmãozinho, quem é a tia, quem é o tio, tá? Vou descobrir agora também. Eu vou passar para vocês o texto, nós vamos ler durante dez a quinze minutos, vou marcar o tempo para fazermos a leitura silenciosa, depois nós vamos conversar sobre o que vocês leram e passaremos para uma atividade em sala de aula. Então vamos lá? Eu vou passar distribuindo o texto, vai ter criança que vai ler junto com o amiguinho e vai pedir para ele ajudar na leitura. Quem tem um pouquinho de dificuldade para entender algumas palavrinhas vai poder ler junto com o colega, vai ler em dupla, está bom?

Socialização

- Mediadora:** Depois de vocês lerem o texto *Por que muitos animais têm facilidade de reconhecer seus parentes*, nós vamos começar a conversa a respeito do que vocês leram. Então eu vou começar nele, todo mundo vai ter o momento de falar, cada um na sua vez para podermos entender o que o amigo está falando. Pode começar: O que você descobriu?
- Aluno 6:** Eu descobri que os animais, eles nos sentem eles vão lá e eles acostumam com o cheiro depois eles vão lá e sentem o cheiro dos pais deles.
- Aluno 1:** Por que é assim... o rato ele não sabe se e e é assim e vai conversar com uma pessoa daí eles se reconhecem é comunicando, conversando.
- Mediadora:** Quem mais quer falar levanta a mão.
- Aluno 7:** É eles se conhecem pelo fato..olfato (buscou a palavra correta no texto)
- Aluna 8:** Eles se reconhecem pela urina.
- Aluna 9:** Ah... os passarinhos ficam ouvindo os sons dos pais deles.
- Aluna 2:** Eu entendi que eles se conhecem pelo cheiro da urina.
- Aluna 11:** Eles se conhecem pelas voz dos pais deles.
- Aluna 1:** Eles conversam, sente a voz, sente o cheiro, por causa da voz, eles se conhecem por causa da voz, do corpo, do jeito de falar.
- Mediadora:** Então agora que todo mundo já falou, nós vamos para a sala de aula fazer uma atividade.

Transcrição 3ª Roda de Leitura

- Mediadora:** Bom dia! Vocês estão lembrados que na semana passada nós combinamos de vocês trazerem uma pequena tarefinha? O que era mesmo?
- Alunos:** Falar sobre morcegos.
- Aluno 1:** Seria reconhecer seus parentes e ... Mediadora: o que mais?
- Aluna 1:** E também onde os morcegos fica de dia, por que que ele só voa a noite, é e o que o aluno 1 disse.
- Mediadora:** Vocês descobriram alguma coisa?
- Aluna 1:** Eu descobri que os morcegos voam a noite por que muito tempo atrás ele andava de dia, aí ficou uma guerra de quem sabia voar com quem não sabia voar aí o morcego ele não fazia coisa direito enquanto andava, aí ele falou assim: se eu pegar você mais uma vez aqui eu vou te bater, aí de dia ele se esconde por que tem medo dos animais.
- Mediadora:** Onde você viu isso aluna 1?

Aluno 1: No livro?

Aluna 1: No livro não. No computador eu coloquei “Por que os morcegos só voam a noite?”

Mediadora: Olha que bacana, ela descobriu através de uma pesquisa na Internet, conta para os colegas.

Aluna 1: Por que os morcegos só voam a noite.

Mediadora: Quem mais quer falar?
E você aqui, antes da gente começar a roda, o que você pesquisou? Lembra que você falou pra mim? (ele havia procurado nos livros da biblioteca se morcego era vampiro)

Aluno 6: Não lembro.

Mediadora: Esqueceu? Hoje eu trouxe para vocês um texto bem interessante que vai contar quem teve a ideia de colocar os nomes nos animais, a diferença entre o nome científico e o nome que a gente chama de vulgar, esse nome que a gente conhece: cachorro, gato, passarinho. Então para tudo isso os cientistas escolhem um determinado nome para colocar nos animais. Vou passar para vocês esse texto, para que vocês descubram um pouquinho mais a respeito desse assunto. Porém antes eu quero saber, se vocês já viram em algum lugar um nome diferente para os animais daqueles que vocês conhecem? Já viram algum lugar onde está escrito o nome científico dos animais?

Aluno 1: O que que é nome científico?

Mediadora: Então nós vamos descobrir hoje com a leitura desse texto, aí depois você vai contar para mim aquilo que você descobriu sobre o que é nome científico, tá bom?

Então eu vou passar para vocês e de acordo com os nossos combinados da roda, nós vamos ter quinze minutos para fazer a leitura em silêncio do texto para depois discutirmos.

Socialização

Mediadora: Terminou o tempo de quinze minutos que a gente tinha combinado para fazer a leitura silenciosa do texto: O batismo dos bichos. Vamos conversar sobre o que vocês leram e se descobriram como os cientistas fazem para batizar os bichos. Quem descobriu?

Aluna 1: Eu descobri por exemplo, aqui no Brasil é cachorro e lá em outros países diferentes é outro nome, mas é o mesmo bicho, é o mesmo. Aqui é cachorro, lá nos Estados Unidos é um nome, lá na Itália é outro nome, mas é o mesmo bicho, mas fala outro nome. Isso que eu entendi.

Aluna 3: Esses nomes são muitos esquisitos.

- Mediadora:** Esquisitos, diferentes? Então os nomes são diferentes daqueles que a gente conhece aqui no dia-a-dia ? Apareceu algumas espécies com um nome que a gente chama de nome científico.
- Mediadora:** Então alguém sabe me dizer por que os cientistas colocam esses nomes diferentes nos animais? Por quê?
- Aluna 1:** Pra ele sabe o bicho, o científico pra ele sabe o bicho que é, mas é sabe o jeito do bicho... O mico-leão ou os micos- leões. Eu: Mas esse é o científico ou é o nome que a gente conhece? É o nome que a gente conhece, mas nos outros países falam o nome que a gente não sabe que que é, mas é o mesmo bicho que a gente conhece.
- Mediadora:** E os cientistas chamam ele de mico-leão?
- Aluna 1:** Não. Ela procurou e mostrou no texto o nome científico para falar.
- Mediadora:** Então deu para entender que existe uma diferença entre o nome que a gente usa que é o nome vulgar do bicho, e o nome que o cientista usa para classificar esses animais?
- Aluna 1:** É para saber o que é que tem esses animais, pra saber o que que fica esses animais de científicos.
- Mediadora:** E quando o cientista vai colocar os nomes nos bichos, vocês viram aí qual é a inspiração deles? Quem sabe me dizer no que eles se baseiam para colocar o nome do bicho?
- Aluno 1:** Batizam?
- Mediadora:** E para batizar o bicho, o que eles fazem?
- Aluna 1:** Eles estudam aquele bicho e veem o que ele é, o que ele tem. Aí junta todos o que que ele tem e forma uma palavra, aí essa palavra que eles inventa é o científico do bicho. Ele estuda, estuda, estuda até saber o que que tem naquele bicho aí monta todos os pedacinhos do que que ele tem por isso que a Marília disse que é nome esquisito por que junta um pouquinho a parte do corpo, um pedaço de outro corpo, aí dá um nome esquisito que ela disse.
- Mediadora:** Qual a inspiração dos cientistas para colocar o nome dos bichos?
O que eles fazem?
O que eles usam de referência para colocar o nome dos bichos?
- Aluno 3:** Eles usam os nomes de times e vai colocando no animal.
- Mediadora:** Então eles usam os nomes dos times para colocar nos animais? Que mais que eles usam? Quem quer falar?
- Aluna 1:** O time que ele torce ele coloca, o nome, a família, eles colocam no bicho.
- Mediadora:** Quem mais descobriu?

- Aluno 1:** É por que foi assim que exemplo: ela torceu pro Corinthians aí a pessoa vai lá olha bem pro animal, vê o que o animal tem, do jeito que ele tá, do jeito que ele faz as coisa, se ele é gordo, se ele é peludo, se ele é pelado, daí com todas essas coisas misturadas daí dá um nome esquisito que aí colocam lá nos outros países.
- Mediadora:** Só para fechar, eu quero saber se vocês entenderam que existe uma diferença entre os nomes dos bichos que são aqueles colocados pelos cientistas e aqueles que a gente conhece no dia-a-dia. Vocês entenderam isso no texto?
- Alunos:** Sim.
- Mediadora:** Então o nome científico, só para nós guardarmos, é como se fosse o nome de batismo do bicho, tá? E quem que batiza o bicho?
- Alunos:** Os cientistas.
- Mediadora:** E o nome que a gente chama popularmente é o nome vulgar do bicho. E vocês viram no texto que por exemplo o cágado é chamado de alguns nomes diferentes no nosso Brasil? Viram que lá na Amazônia ele é chamado de Perema?
- Alunos:** Sim.
- Mediadora:** Vocês gostaram?
- Alunos:** Sim.
- Mediadora:** Então, depois que vocês forem para a sala com o texto, podem emprestar para os colegas do 4º ano e do 5º ano que quiserem ler também.

Transcrição da 4ª Roda de Leitura

- Mediadora:** Hoje nós vamos dar continuidade as nossas rodas de leitura.
- Vocês gostam de participar das nossas rodas de leitura?
- Alunos:** Sim.
- Mediadora:** O que é mais gostoso na roda de leitura?
- Alunos:** Ler.
- Mediadora:** Vocês gostam de ler artigos científicos? Sim? Então hoje eu trouxe dessa revista aqui “Uauh Dinossauros”, que é a revista CHC, um texto que vai falar sobre dinossauros. Agora eu quero saber antes de ir para o texto, se vocês já ouviram falar de dinossauros?
- Quem já ouviu falar? Então vamos começar nele (criança que levantou a mão primeiro), o que você ouviu falar de dinossauro?
- Aluno 2:** Eu já ouvi que ... bem antes atrás eles tinham alguns dinossauros que era carnívoros e outros que comia plantas aí aconteceu que houve uma chuva de meteoros que começou a matar todos os dinossauros.

Mediadora: Que legal! Quem mais quer falar?

Aluno 1: É que quando há muito tempo atrás tinha alguns pequenos e alguns grandes, alguns carnívoros e outros herbívoros e... os ovos deles não é pequenininho também ...é um ovo grande, enorme.

Mediadora: Agora eu vou perguntar uma coisa para vocês também, vamos ver quem sabe me responder: Será que dinossauro existiu ou dinossauro é algo que inventaram para aparecer nos filmes?

Alunos: Existiu.

Mediadora: Como que você sabe que dinossauro existiu?

Aluno 3: Por que é...

Aluno 2: Ossos de dinossauros, por que os ossos ficaram enterrados bem lá no fundo da terra e alguns dos homens acharam e desenterraram e aí os ossos de dinossauros ficaram por muito e muito tempo lá na terra.

Mediadora: Quem mais quer falar?

Aluno 1: É que depois que aconteceu a explosão os dinossauros começaram a morrer e depois que começaram a construir cidades é daí ficava enterrado ossos de dinossauros, aí as pessoas que iam construir casas achava e ia pesquisar o que que era e o que aconteceu muito tempo atrás.

Mediadora: Muito bem! Ele quer falar também (**aluno 6**).

Aluno 6: Eu ia falar sobre os dinossauros.

Mediadora: O que você tem para falar sobre os dinossauros?

Aluno 6: Eles eram muito grandes.

Aluno 4: Eles eram maior que um prédio.

Aluno 3: Eles cabiam mais que dez andares. Só tá falando isso e só.

Aluno 8: Tinha uns com asas e outros que não também.

Mediadora: Tinha uns com asas e outros que não, dinossauros?

Aluno 3: Tinha uns pequenininhos muito veloz e alguns outros menos.

Aluno 6: Outros fracos e outros fortes.

Aluno 3: Têm alguns que voam e alguns que não voam.

Mediadora para aluna 4:

Quer falar?

Aluna 4: Não estou com vergonha.

Mediadora: Fala o que você sabe a respeito de dinossauro, conta para mim. Eu estou curiosa em saber você não vai me contar?

Aluno 2: Eu vi no globo repórter que os dinossauros evoluíram para os animais que vivem hoje na terra como os ‘jacaré, os tubarões’ (**aluno 5**), as girafas era os animais mais grandes que tinha lá onde que os dinossauros morava, aí teve alguns dinossauros que era pequenos, que ‘começaram a comer tudo’ (**aluno 5**) não existe mais e alguns zoológicos sabem que tem alguns ossos que fazem barulho... aí eu vi no filme também que era só pra ter no mato.

Mediadora: No filme ou no Globo Repórter?

Aluno 2: No Globo Repórter. Aí os dinossauros começaram a ‘desevoluir’ assim, começaram a ficar pequeno igual os animais que vivem hoje na terra.

Aluno 8: O dinossauro Rex era o mais grande, o mais forte dos dinossauros de todos.

Mediadora: Me diga uma coisa: Você tá falando do dinossauro e da girafa, a girafa viveu na mesma época que o dinossauro?

Aluno 2: Eles evoluíram assim, eles começaram ficar assim.

Mediadora: Ah, entendi. Bom, agora eu vou distribuir o texto para vocês, eu vi que vocês conhecem já bastante coisa a respeito de dinossauro, agora eu quero ver o que que vocês vão encontrar de novo, que não conheciam sobre dinossauro no texto que eu vou distribuir, tá bom?

Socialização

Mediadora: Então agora que todo mundo leu o texto que fala sobre os dinossauros da Revista Ciência Hoje das Crianças, eu vou querer saber com vocês o que descobriram nesse texto que vocês não sabiam a respeito dos dinossauros.

Aluno 8: Os dinossauros viveram mais que 90 milhões de anos, viveram muitos anos atrás.

Mediadora: Que bacana, você não sabia disso?

Aluno: Eu já, mais 85.

Mediadora: Ah, 85, 90 não.

Aluno: Não.

Mediadora: Quem mais quer falar?

Aluna 5: Encontrou o maior número de ossos no estado paulistano (procurou a informação no texto).

Aluno 1 : Assim, o que muito chamou minha atenção foi o dinossauro tatu, que ele tem uma carapaça assim em volta que cava o buraco.

Mediadora: Que mais aluno 1?

- Aluno 1:** Outra coisa que eu comecei a ler foi do dragão saci.
- Mediadora:** Do saci, dinossauro saci? Eu não lembro se entortaram ou se cortaram, por isso que chama dragão saci.
- Mediadora:** Você reparou que aí tem o nome científico do dinossauro saci?
- Alunos:** Sim.
- Mediadora:** Qual é o nome científico do dinossauro saci?
- Aluno 1:** Sacissauro...
- Mediadora:** Muito bem, quem mais quer falar?
- Aluno 6:** Eu gostei do (falou o nome científico de um dinossauro consultando o texto)
- Aluno 8:** Também tem dois metro e meio ou 5 metros ou deste tamanho.
- Mediadora:** Teve um aí que eu não sei qual é, que dizia que tinha 15 metros. Vocês viram qual é? Vocês sabem mais ou menos que altura que dá 15 metros?
- Aluno 2:** Um prédio inteiro, um prédio grande.
- Mediadora:** Um prédio inteiro, mais será que é um prédio baixinho ?
- Aluno 2:** Grande.
- Mediadora:** Mais de quantos andares?
- Aluno 2:** Dez
- Mediadora:** Mais de dez andares?
- Aluno 4:** Mais de 20, 220 metros (consultando o texto).
- Mediadora:** Agora conta uma coisa para mim, teve gente que estava lendo e começou a comentar com o colega sobre o dinossauro como se ele fosse igual a um dragão, dinossauro e dragão são a mesma coisa?
- Alunos:** Não.
- Mediadora:** Qual é a diferença?
- Aluno 2:** É por que assim ele solta fogo e os outros não solta. Alguns dragão tem um rabo que tem chifre como uma seta e daí eles moram numa caverna grande.
- Aluno 8:** O dragão têm asas e o dinossauro não tem.
- Aluno 2:** Têm dinossauros que têm asas.
- Aluno 8:** Tem dragão que têm asas, mais não são iguais.
- Aluna 4:** O dragão é grandão, do tamanho de uma casa.
- Aluno 3:** O dragão tem o que é grandão do tamanho do prédio e tem outro que é pequeno.

Têm alguns dragões que são grandes e outros que são pequenos.

Mediadora: Mas o dragão é a mesma coisa que o dinossauro?

Alunos: Não.

Mediadora: Qual é a diferença?

Alunos: As asas, o fogo e que eles voam.

Aluna 3: O dragão que têm asas, solta fogo é só história.

Aluno 6: E também têm dinossauros que mora n as cavernas e têm alguns dinossauros que moram perto do vulcão.

Aluna 3: Dragão que têm asas e fogo é só história.

Aluna 3: Dragão é um lagarto grandão.

Mediadora: Então, deixa eu só perguntar uma coisa, aqui nesse texto “Você sabia que alguns dinossauros viveram em São Paulo, o que vocês descobriram?”

Aluno 2: Aqui em São Paulo viveram o que?

Mediadora: Tá, mas repetindo a pergunta “Vocês sabiam que alguns dinossauros viveram em São Paulo”?

Alunos: Sim.

Mediadora: O que está falando ai nesse texto? Eles viveram ou não viveram em São Paulo?

Alunos: Viveram.

Mediadora: Você disse que viveram em outro Estado também, onde?

Aluno 1: Em Minas Gerais.

Mediadora: Agora me diga uma coisa, será que tem dinossauro passeando lá no meio dos prédios, no meio dos carros hoje em São Paulo?

Alunos: Sim, não...

Aluno 2: Não, por causa da chuva de meteoros.

Aluno 9: Existe no zoológico o dinossauro robô, ontem eu vi no jornal. Tem um vulcão atrás dele que está saindo fumaça lá dele.

Aluno 8: Mais existe dinossauro tatu ainda hoje em dia?

Aluno 1: Não existe dinossauro, mas existe os fóssil do dinossauro.

Mediadora: Muito bem, você descobriu isso aí no texto.

Aluno 1: Não, mas é aqui que eu percebi que ... existem fósseis de dinossauros.

Mediadora: Deixa eu perguntar uma coisa para vocês, os dinossauros foram extintos da Terra?

Alunos: Extintos!

Aluno 1: O que são extintos?

Aluno 2: Extinto é quando ele se acabou.

Aluno 10: Extinto é que não existe mais.

Aluno 5: Extinto é quando ele se acabou.

Mediadora: Muito bem, extinto é quando não existe mais. Será que nós temos hoje animais que estão em extinção também?

Alunos: Sim, como o mico leão dourado, o jacaré, o gorila.

Alunos: Tigre.

Mediadora: O urso branco, o urso polar.

Aluno 3: O tigre branco e o tigre polar já foram extintos.

Mediadora: O ursinho panda, ele tem perigo de ser extinto.

Aluno 9: O elefante.

Profª Ana (entreviu):

Você sabe aluno 9, que o elefante teve em perigo de ser extinto por causa dos chifrinhos deles aqui da boquinha porque eles queriam aquele marfim para fazer jóias, fazer coisas para as casas e matavam os bichinhos.

Aluno 9: Os elefantes e os rinocerontes são animais perigosos.

Mediadora: Os dinossauros foram extintos por que veio uma chuva de meteoros, não é isso aluno 2 ? E aí deixa eu perguntar para você aluno 1 e para o aluno 2, em especial, que estão por dentro de extinção, os dinossauros foram extintos por uma chuva de meteoros. E o mico leão dourado e a ararinha azul o que aconteceu com eles, quem fez com que eles desaparecessem?

Aluno 2: Os caçadores que pegaram eles e mataram, se não existisse os caçadores a ararinha azul não estaria em extinção.

Aluno 2: Eu vi na televisão um dia que o rinoceronte e o elefante eles tão sendo ‘matados’ para fazer joias, essas coisas.

Mediadora: E o que a gente tem que fazer.... **aluno 9** interrompeu: Os vikings matavam os elefantes e depois tiravam os chifres para colocar no capacete.

Mediadora: Agora me respondam só uma coisa para terminarmos nossa roda e passarmos para a atividade que nós vamos fazer hoje: vocês sabem o que a gente tem que fazer para que os outros animais não sejam extintos iguais aos dinossauros?

- Aluno 8:** Não matar.
- Aluno 1:** Não atirar em nenhum animal.
- Aluno 8:** Não fazer fumaça, por que a fumaça fica fazendo mal a natureza.
- Alunos:** Não poluir o ar, não botar fogo.
- Aluna 3:** Não dar veneno pros bichos.
- Aluno 1:** Não jogar lixo na rua, por que ai chove e depois fica alagado.
- Aluno 8:** Também não pode jogar lixo nas águas que os animais for beber, vai ter um gosto ruim e eles vão morrer direto.

Transcrição da 5ª Roda de Leitura

Mediadora: Bom dia! Hoje nós vamos fazer outra roda de leitura com um texto dessa revista aqui – CHC, que vai falar sobre “Sólido, líquido, gasoso e outras possibilidades”. Mas, antes de lermos o texto, quero perguntar para vocês: Quando falamos de sólido, líquido e gasoso, do que estamos falando?

Alunos: Da água, do gelo.

Mediadora: Alguém sabe me dizer o que acontece para a água mudar de estados físicos?

Alunos: Silêncio

Mediadora: De líquido passar para gasoso, por exemplo.

Aluna 5: O que é gasoso?

Mediadora: Alguém sabe responder para ela, estado gasoso o que é.

Aluno 2: Eu acho que estado gasoso é aquele líquido lá que é contaminado, que solta vapor.

Mediadora: Então, nesse texto aqui, vocês vão descobrir o que acontece para a água passar do estado líquido para o estado gasoso ou para o estado sólido, depois nós vamos conversar sobre o que vocês descobriram.

Nós vamos ter dez minutos para ler esse texto que é um texto curtinho e pensar sobre essas questões, como ela (aluna 5) levantou aqui, sobre a água se tornar gasosa, se tornar sólida, etc.

Quando a água está no estado sólido, o que ela forma?

Aluna 7: O gelo, mas se colocar a água para esquentar fica gasoso.

Mediadora: Mas o que será que faz essa água se transformar em gelo?

Alunos: Colocar no congelador.

Mediadora: Tá, colocar no congelador. Mas, e na natureza o que acontece para a água se transformar em gelo?

Aluno 1: Exemplo: Muitas pessoas gostam de colocar a água no potinho e colocar no congelador, aí fica gelo.

Mediadora: Tá, aí é no congelador, mas então eu vou dar um tempo para vocês lerem, que assim nós vamos descobrir por que a água muda de um estado para o outro.

Socialização

Mediadora: O que vocês descobriram com a leitura do texto?

Aluna 8: Quando fica sem água no ar a gente começa a passar mal.

Aluno 2: O volume d'água vai abaixando bem mais rápido.

Mediadora: O que a gente precisa fazer para isso não acontecer?

Aluno 2: Economizar água.

Aluno 6: Quando a gente pega um gelo da geladeira e coloca lá no sol, depois a gente não vê o vapor, mas vê que ele já começa a derreter.

Aluno 1: Se a água acabar, a gente pode até morrer, mas outras coisas também precisam de água.

Aluna 2: A gente precisa economizar água, por que se a água acabar nós não vamos ter mais água para beber, aí nós vamos morrer. Por isso, a gente precisa da água e no calor a gente precisa da chuva.

Aluna 1: Por exemplo assim, se tiver muito quente e não tiver água não vai poder fazer gelo, tomar banho, não vai ter como fazer suco, beber água, tomar banho.

Aluna 2: Todas as coisas que a gente come precisam de água, por que sem a água a gente não come.

Aluno 2: Todo mundo precisa de água, até os animais, os seres vivos, todos precisam de água.

Aluno 6: As verduras.

Mediadora: Por que em certos lugares você não consegue plantar determinados alimentos?

Por exemplo: Por que não dá para plantar arroz em lugar que cai neve?

Aluna 2: Por que se a terra tiver congelada não dá para plantar. Não dá nem para ter um animal, por que senão ele morre.

Mediadora: E se for muito quente?

Aluna 2: Se for muito quente aí não tem como plantar, por que seca a terra, não fica água.

Aluno 6: Não fica “Gramoso” (gramado).

- Aluno 1:** Se ficar muito quente, a água começa a secar.
- Mediadora:** Nós podemos modificar essa situação?
- Alunos:** Não.
- Mediadora:** Então vocês acham que a gente não consegue viver num lugar muito frio ou viver num lugar muito quente?
- Aluna 1:** Não, por que se for no quente não vai ter água, e a gente precisa de água para viver. Agora se for muito, muito frio, como no pólo norte, até dá para viver, mas não vai ter como plantar.
- Mediadora:** Então, agora que nós já conversamos um pouco sobre o texto, nós vamos passar para uma atividade que vai nos ajudar a aprender um pouco mais sobre os estados físicos da água.
- Atividade:** Ciclo da água narrado pelos alunos.

Transcrição da 6ª Roda de Leitura

- Mediadora:** Semana passada vocês estão lembrados que a gente trabalhou com um texto, nós fizemos a leitura na roda sobre (aluna interrompeu: a água). Então nós vimos sobre os estados físicos da água e para continuar falando desse assunto que é a água, que é uma coisa tão importante, combinando com o dia que hoje está chuvoso, eu quero saber de vocês se alguém aqui já ouviu falar de chuva ácida. Alguém já ouviu falar sobre isso? Alguém já escutou falar que caiu uma chuva ácida ?
- Aluno 9:** Eu já.
- Mediadora:** O que você escutou falar sobre isso?
- Aluno 9:** Quando minha mãe era amiga da outra ela disse que numa cidade chovia chuva quente.
- Mediadora:** Mas será que chuva quente é a mesma coisa que chuva ácida?
- Aluno 3:** Um dia caiu chuva quente lá perto da minha casa, um dia.
- Mediadora:** Então como vocês nunca ouviram dizer nada a respeito da chuva ácida, eu trouxe um texto que saiu na revista CHC, que vai contar para nós o que é a tal da chuva ácida. Eu vou passar para vocês lerem e como nós sempre fazemos, eu vou dar dez minutos para ler e depois vamos conversar sobre o que é a chuva ácida. Vamos lá!

Socialização

- Aluno 2:** Eu encontrei que a chuva ácida é quando a fumaça do carro encontra com a água da nuvem e cai.
- Mediadora:** Qual é o nome dessa fumaça?

Aluna 1: Gás carbônico.

Aluno 4: A chuva cai e polui o rio.

Mediadora: Todo mundo encontrou o estrago que a chuva ácida faz? Só para a gente lembrar esse tipo de chuva causa mais estrago onde?

Aluna 1/aluno 4:

Nas florestas, nos lagos, nos rios, nas plantas.

Aluno 2: Algumas é muito quente e é suficiente para queimar nossa pele.

Mediadora: Ela é suficiente para queimar nossa pele, tem certeza? Dá uma olhadinha aí de novo, vamos ver se é isso mesmo.

Aluno 4: A água entra em contato com os gases libertados.

Mediadora: Libertados de onde?

Aluna 1: Pelos carros, pelos ônibus, pelas motos. Aquela fumaça que por exemplo.

Mediadora: Qual é o nome dessa fumaça aluna 1?

Alunos: Gás carbônico.

Mediadora: Alguém sabe me dizer que outro tipo de chuva também causa estrago nas plantações?

Aluno 9: O gelo

Alunos: Chuva de granizo.

Mediadora: A chuva de granizo causa estrago só nas plantações como a chuva ácida?

Alunos: Não, nos carros.

Aluno 3: Choveu granizo lá na minha casa e a janela tava fechada aí quebrou um pedaço da janela.

Mediadora: Vocês estão lembrados que na semana passada quando vimos os estados físicos da água naquele texto que a gente leu, falava um nome quando a água se transformava em gelo, granizo, e que é a água da chuva que forma o gelo, granizo. Qual é o nome desse estado físico da água? Quem tá lembrado?

Aluno 4: Sólido.

Aluna 7: Um dia Tia choveu pedra de gelo na minha casa.

Mediadora: Agora só para finalizarmos, nós vamos realizar uma atividade sobre o que conversamos na roda, sobre as descobertas que fizemos.

Transcrição da 7ª Roda de Leitura

Mediadora: Hoje eu trouxe para a nossa roda essa revista (mostrou a capa) que traz para nós o texto “Um lugar chamado Pré-Sal”.

Antes de passar o texto para vocês, eu gostaria de saber se alguém aqui já ouviu falar de Pré-Sal. Já ouviram esse nome? Já ouviram alguma coisa sobre isso na escola, na televisão...?

Aluno 2: Pré-Sal eu acho que é aquelas criaturas que a gente nunca viu.

Aluna 1: Tia Fabíola a gente não sabe, mas você sabe o que que é isso?

Mediadora: Então, eu vou descobrir junto com vocês, por isso que eu trouxe essa revista, a CHC, que traz textos interessantes de divulgação científica, por que ela vai contar para nós através desse texto o que é pré-sal.

Aluna 1 (insistiu):

Mas você não sabe?

Mediadora: Também não sei o que é, eu já ouvi falar, mas de verdade não sei o que é. Então eu vou descobrir junto com vocês, fazendo a leitura do texto.

Aluno 2: Eu acho que já sei o que é “É um animal que nunca ninguém tinha visto, é um animal parecido assim com o peixe vampiro, ele têm dentes na língua e dentes na boca inteira assim...”

Aluno 1: Pré-Sal não é um lugar?

Mediadora: Então, ele está falando que é um lugar, ele está falando que é um bicho, mas nós vamos descobrir através desse texto o que é. Como o texto é um pouquinho maior eu vou dar 25 minutos para vocês lerem.

Aluno 4 (interrompeu) :

Eu acho que pré-sal é o sal que vem do mar.

Mediadora: Então, ele acha que é o sal que vem do mar, então nós vamos ver se é isso mesmo com a leitura do texto.

Antes, eu vou ensinar uma coisinha para vocês hoje. Vocês estão vendo que o texto é um pouquinho maior, vou dar um tempo maior para vocês lerem, mas o que eu quero mostrar é que vocês podem usar o lápis para ir marcando as partes mais interessantes do texto. Isso nos ajuda a localizar as respostas que estamos procurando e a entender melhor o texto.

Aluna 1 (insiste):

O Tia Fabíola, mas pré-sal é um objeto ou é uma coisa que a gente não pode ver, ou é um bicho, o que que é?

Mediadora: Então eu não sei se é um objeto, se é uma coisa, eu vou dar uma dica só para você: vai ter que ler o texto para descobrir.

Agora nós vamos falar um pouco sobre o que vocês encontraram nesse texto, o que vocês acharam mais importante. Eu grifei algumas partes importantes lá no

começo do texto. O que eu grifei aqui? Que essa história de pré-sal começou a cerca de 150 milhões de anos, época em que os dinossauros ainda caminhavam por aqui. Vocês estão lembrados que nós já vimos um texto sobre dinossauros dessa revista? Então, o pré-sal começou a se formar nessa época e aqui está uma representação do que eles chamavam de Gondwana, que era um bloco de terra único que unia o Brasil e a África, (mostrou a ilustração). Vocês observaram isso? Entenderam que não existia uma separação entre Brasil e África há 150 milhões de anos?

Aluno 1: Aqui tem uma cicatriz (apontou a ilustração)

Mediadora: E o que começou a acontecer aqui?

Aluno 1: (Apontando as ilustrações para os alunos) Começou a abrir, começou a separar.

A **Mediadora** neste momento pegou o globo terrestre para os alunos localizarem Brasil e África e questionou o que tem hoje no meio dos dois?

Aluna 3: Oceano, água.

Mediadora: Qual o nome desse oceano?

Alunos: Atlântico

Aluna 1: Eu entendi que há 1500 anos, o Brasil e a África ele estava junto, aí depois quando veio o oceano, eles separaram a África e o Brasil, que eu vi no texto que há milhões de anos que os lagos ficaram mais profundos e foi então que separaram a África e o Brasil. E tinha um desenho aqui que era o pré-sal, que era o resto do que separaram, dos peixes... era o resto do que separou que formava o pré-sal.

Mediadora: Então, foi o resto que formou o pré-sal?

Aluna 1: Foi o resto dos materiais orgânicos (reportou-se ao que estava grifado no texto).

Aluno 1: Eu vi aqui também, que América do Sul, que Brasil e África era um só, daí começou a ter aquelas cicatrizes e começou a separar e aí ficou separado.

Mediadora: E o que aconteceu depois que começou a separar?

Aluna 1: Ficou a camada do sal que virou o pré-sal.

Mediadora: Então, o pré-sal ele fica aonde?

Aluna 1: Ele fica no mar, lá no fundo dos oceanos que tem o pré-sal, quando separou o Brasil e a África.

Mediadora: Quem mais quer falar o que descobriu com a leitura do texto?
Você que me disse que pré-sal é um bicho, é mesmo?

Aluno 2: Não, pré-sal é uma camada que fica debaixo do oceano.

Aluna 2: O pré-sal é uma camada que fica lá em baixo do oceano com o sal formado lá.

Mediadora: Então agora eu quero saber quem vai saber me responder: Vocês sabem qual a relação que tem o pré-sal e o petróleo?

Aluna 2: Ele forma uma pasta preta que vira o petróleo.

Aluna 1: Os restos dele ajuda a formar o petróleo.

Aluno 4: O petróleo escapa das camadas do sal.

Mediadora: Vocês sabem para que é usado o petróleo?

Aluno 2: Gasolina de carro, caminhão, tudo o que precisa de gasolina.

Aluna 1: Em carro, moto, caminhão, em tudo o que é coisa de andar.

Mediadora: Há quanto tempo vocês acham que se formou esse petróleo?

Alunos: 130 milhões...

150 milhões...

Há milhões de anos atrás.

Mediadora: Não é uma idade exata, o que sabemos é que foi há milhões de anos atrás.

Aluna 1: Tia eu perguntei e você ainda não respondeu: Quando você não tinha texto eu perguntei se você sabia o que era pré-sal e você não sabia. Agora que você leu o texto, você já sabe o que é?

Mediadora: Explicou mostrando as ilustrações do texto sobre o pré-sal e falou das descobertas dos cientistas.

Aluna 1 (interrompeu):

Quem é a Sílvia Regina que está aqui? (Referindo-se a cientista que escreveu o texto).

Mediadora: A Sílvia Regina trabalha aonde?

Aluna 1 (localizou no texto):

No Instituto de Geociências da Universidade de Brasília.

Mediadora: Então, ela é uma das estudiosas sobre o pré-sal, ela que escreveu esse artigo da revista.

Transcrição da 8ª Roda de Leitura

Mediadora: Sejam bem vindos novamente a nossa roda de leitura semanal.

Quero começar perguntando para vocês se alguém aqui conhece ou já ouviu falar de um grande cientista brasileiro?

Aluno 1 (perguntou):

Um cientista, é um cientista assim... famoso?

Mediadora: É um cientista que nasceu no Brasil. Vocês conhecem algum?

- Aluna 1:** Artista de pintura, de novela?
- Mediadora:** Cientista é a mesma coisa que artista de cinema, de novela?
- Aluno 2:** Não, ele é uma pessoa que sabe de tudo.
- Aluno 7:** Ele pesquisa um monte de coisas e acha.
- Mediadora:** Alguém sabe me dizer o que leva uma pessoa a virar cientista?
- Aluno 2:** Os estudos, os livros, a matemática...
- Aluno 3:** Ele estuda ciências.
- Aluna1:** Procura coisas interessantes, é ele quem escolhe o nome dos bichos, das cidades, de outros animais (reportou-se ao conhecimento adquirido na roda com o texto: ‘Quem escolhe o nome dos bichos?’).
- Aluno 1:** Cientista é uma pessoa que sempre descobre as coisas?
- Mediadora:** O que o grupo acha, cientista é uma pessoa que sempre descobre as coisas?
- Aluna 1:** Não, ele descobre as coisas, mas tem que pesquisar, fazer experiências para saber se é mesmo aquilo.
- Mediadora:** Vou voltar a minha pergunta inicial então, vocês sabem se existem cientistas no Brasil?
- Alunos:** Sim.
- Mediadora:** Mas aonde existem cientistas no Brasil?
- Aluno 2:** Parece que lá em São Paulo, no Paraná, nos outros países.
- Mediadora:** Outros países?
- Alunos:** Sim.
- Os cientistas que vocês conhecem moram em outros países?
- Alunos reafirmaram: Sim, moram.
- Mediadora:** Alguém lembra o nome de um deles?
- Alunos:** Não.
- Mediadora (insiste):**
- Será que alguém aqui conhece um cientista do nosso país?
- Alunos:** Não, não.
- Mediadora:** Então, hoje eu trouxe esse texto para vocês conhecerem um pouquinho da vida de um cientista que nasceu e viveu a vida toda aqui no nosso país “o Brasil” e esse cientista ele se chama Carlos Chagas.

E onde eu fui encontrar esse texto que conta a vida do cientista Carlos Chagas?

Na revista Ciência Hoje das Crianças, que está falando sobre a vida dele e sobre as descobertas que ele fez.

Quando vocês lerem esse texto, eu quero que vocês façam como fizeram na roda anterior, que vocês foram marcando (grifando com marcador) aquilo que vocês acharam mais interessante no texto.

Então, hoje vocês vão ler e entender um pouquinho sobre a vida de um grande cientista: Carlos Chagas, que foi um dos grandes cientistas que nasceu e viveu no nosso país.

Vou dar 25 minutos para vocês lerem, por que hoje o texto é um pouquinho mais longo e depois nós vamos conversar sobre o que vocês acharam mais interessante, sobre o que vocês descobriram; combinado?

Socialização

Mediadora: Agora que terminou o nosso tempo para leitura silenciosa na roda, eu quero saber o que vocês descobriram sobre o cientista Carlos Chagas? Deu para conhecer um pouquinho mais sobre ele?

Aluno 1: Tia, é que ele era um cientista que descobriu uma doença Trypanosoma, que essa doença era um problema.

Mediadora: Por que ela era um problema?

Aluno 2: Por que ela matava todo mundo, ela podia levar a morte.

Aluno 1: Do jeito que ele vai pega, ele vai começando a chupar o sangue da pessoa, daí vai ficando doente, até a morte.

Aluna 1: Eu descobri que ele nasceu em 1878, na fazenda de Minas Gerais, que ele queria fazer medicina, aí quando eu li aqui no texto (buscou o que havia grifado) ele descobriu a doença do bicho Barbeiro... e que essa doença também é perigosa, é cheio de pessoas morrem.

Mediadora: E qual o nome da doença aluna 1?

Aluna 2: O barbeiro.

Mediadora: Alguém sabe me dizer qual o lugar preferido do barbeiro para picar as pessoas?

Alunos: No rosto.

Mediadora: Alguém sabe por que essa doença recebeu o nome de doença de Chagas?

Aluna 1: Por que foi o Carlos Chagas que descobriu essa doença. Ele foi olhar o que foi importante saber desse bicho, aí ele teve atenção e colocou o nome de doença de Chagas.

Mediadora: Digam-me uma coisa, aonde que o Carlos Chagas começou a estudar sobre a doença?

Alunos: Num laboratório.

Mediadora: Onde é que ficava esse laboratório?

Alunos (pensaram e interrogaram):

Rio de Janeiro, São Paulo, era no Brasil?

Mediadora: Está aí no texto. Aonde que ele montou o laboratório dele para estudar? Será que o cientista ele tem sempre que estudar lá dentro do laboratório?

Alunos: Sim

Mediadora (insiste):

Olha bem o exemplo do Carlos Chagas, aonde que ele começou a estudar, aonde que ele montou o laboratório dele?

Fez-se silêncio e o grupo voltou a procurar no texto.

Aluna 3 (buscou no texto):

Num vagão

Mediadora: Então, será que o cientista é aquela pessoa que fica sempre no laboratório fechadinho, longe de todo mundo estudando?

Aluna 1: Não, por que o cientista mesmo não é sempre aquela pessoa que fica no laboratório fazendo experiência, por que ele tem que pegar, saber pesquisar o bicho que ele tá estudando ou num laboratório ou fazendo o que ele fez, que foi dentro de um vagão de trem.

Mediadora: Então, por que ele ficou dentro do vagão estudando?

Aluno 1: É por que lá fora tinha um monte de bicho com essa doença, daí ele ficou lá estudando pra ver se aquele bicho era mesmo de verdade e o que ele fazia de mal para machucar a pessoa.

Mediadora: Antes de ele estudar as pessoas, ele fez experiência com quem primeiro?

Alunos: Com os animais.

Mediadora: Para depois fazer experiência com o ser humano.

Aluna 1: Ele (Carlos Chagas) teve que pesquisar, que saber o que que tem no bicho que é perigoso, se é a picada ou se era aquela coisa que tem dentro dele que é perigoso para um adulto.

Aluna 2: Ele também era chamado de barbeiro por que chupa o sangue das pessoas de noite.

Mediadora: Esse cientista, o Carlos Chagas, vocês observaram que ele não ficou no laboratório, ele teve que ir fazer uma pesquisa pertinho (in loccu) para que ele pudesse comprovar de perto se era aquele mesmo o problema. Deu para entender isso no texto?

Alunos: Deu.

Mediadora: Então, agora nós vamos passar para uma atividade sobre aquilo que vocês entenderam no texto e só para fechar: qual era a nacionalidade do Carlos Chagas?

Aluna 1: Cientista.

Mediadora: Quando falamos em nacionalidade, estamos falando em qual país ele nasceu.

Aluna 1: Em Minas Geras, no Brasil, em 1878 (buscou no texto).

Mediadora: Então, vejam pela vida do Carlos Chagas, que a gente pode ter grandes cientistas, grandes nomes no nosso Brasil, que fazem importantes descobertas e que qualquer um de nós, até mesmo eu, a Tia Ana Cristina, vocês, podem ser grandes cientistas. Mas para isso, o que será que a gente tem que fazer?

Aluna 1: Estudar, fazer medicina.

Mediadora: Aqui no exemplo do Carlos Chagas ele era médico, mas em outras profissões têm cientista também?

Alunos: Têm.

Aluno 1: Mas eu tenho uma pergunta, exemplo: a Tia Ana Cristina é uma professora, existe uma cientista dela?

Profª Ana Cristina (interrompeu):

Existe, eu vou te apresentar uma agora; a Tia Fabíola.

Aluna 1 (surpresa) repetiu:

A Tia Fabíola.

Mediadora: O que faz uma pessoa ser um cientista ou não?

Aluna 1: Tia Fabíola eu quero fazer uma pergunta: quem mexe com ciências, geografia, história é um cientista?

Mediadora (questiona o grupo):

O que vocês acham turma?

Aluno 1: Pode ser.

Aluna 2: Eu acho que é, por que isso aqui que a gente tá aprendendo é ciências, não é?

Aluna 3: Também acho que é um artista.

Mediadora: Cientista, não artista, por que cientista é uma coisa, artista é outra que a gente vê na novela, nos filmes. Qual é a diferença: o cientista é aquele que gosta de estudar, de pesquisar sobre algum problema. No caso aqui do Carlos Chagas, o que levou ele a estudar sobre esse problema, o que ele detectou? O que estava acontecendo na época?

Aluna 1: Eu acho que ele foi estudar sobre esse problema, por que muitas pessoas estavam morrendo, por que eu acho que ele queria ajudar aquelas pessoas e foi pegando pedacinho por pedacinho para fazer a pesquisa daquele bicho. Ai com todos aqueles pedaços ele informou que era o bicho barbeiro que tava matando as pessoas.

Aluno 1 (completou):

Aí quando ele começou a falar para todo mundo o que ele descobriu ele virou um cientista famoso.

Aluno 3: E brasileiro! (exclamou)

Transcrição da 9ª Roda de Leitura

Mediadora: Bom dia crianças! Hoje eu trouxe para a nossa roda o texto da revista CHC que traz um especial sobre biodiversidade. Então o texto que nós vamos ver hoje se chama *Mudanças no clima, mudanças na biodiversidade*. Agora eu quero saber de vocês, se alguém já ouviu essa palavra “biodiversidade”?

Aluno 1: O que é biodiversidade?

Mediadora: Alguém sabe falar para ele o que é biodiversidade?

Aluno 2: É mudança no clima?

Mediadora: Tá, mudança no clima, mudança na biodiversidade é isso que o texto vai trazer para nós, só que a palavra biodiversidade alguém lembra o que significa, alguém já viu? Senão nós vamos descobrir prestando bastante atenção no texto.

Aluna 3: Tia você sabe o que quer dizer a palavra biodiversidade?

Mediadora: Vou dar uma dica para vocês: têm a ver com natureza.

Aluno 1: Tá vindo pela minha cabeça que possa ser assim... exemplo tá calor agora depois tá frio?

Aluna 1: Eu acho que é por exemplo, aqui tá calor e num clima de natureza tá frio ou tá calor, eu acho que é a mudança, se aqui tá calor lá num país tá frio, eu acho que é a mudança entre o clima.

Mediadora: Então, nós vamos passar à leitura do texto e depois nós vamos conversar a respeito do que vocês descobriram sobre a biodiversidade. Nesse texto nós vamos encontrar a mudança do clima que altera a biodiversidade, eu quero que

vocês observem para discutirmos sobre isso na socialização da roda. Esse é um texto bem interessante, que possui duas páginas bem importantes com informações que eu não sabia, sabia apenas um pouco sobre a palavra biodiversidade, no mais eu vou descobrir com vocês. Nós vamos ter 20 minutos para ler e discutir depois.

Socialização

Mediadora: Agora vamos conversar sobre o que vocês descobriram no texto, mas vamos falar um de cada vez, vamos saber respeitar a vez do amigo.

Aluno 1: Agora que eu descobri que diversidade são muitas, milhares de espécies e bio são os animais e vegetais.

Aluna 1: Eu acho que é assim: o urso polar se ele ficar na neve, naquele frio, se ele ficar num lugar quente ele não vai sobreviver, porque o clima dele é lá . Por exemplo, se ele ficar num lugar de calor, não vai ter alimento, se ele ficar no lugar do camelo ele não vai sobreviver, por que o clima dele não é no calor, é no frio é lá que vai ter o alimento dele, vai ter o que comer.

Aluno 2 (interview apoiando-se no texto):

Sabe, alguns animais gostam de frio, outros preferem muito sol e outros de pouca chuva. Assim o pinguim e o urso polar curtem o clima.

Mediadora: Eu quero fazer uma pergunta agora para o grupo: O que acontece se mudar o clima e o animal não se adaptar a essa mudança?

Aluno 4 (buscou sua seleção no texto):

Animais e plantas podem não se adaptar a um novo clima e com isso as suas chances de sobrevivência diminuem.

Mediadora: Então ele disse que a chance de sobrevivência do animal diminui. E o que acontece quando a chance de sobrevivência diminui, o que vai acontecendo com a espécie?

Aluno 3: Quando o animal não está acostumado com o ambiente ele morre.

Mediadora: Vocês conhecem alguma espécie de animal que foi morrendo devido a alguma mudança no clima?

Aluno 2: O pinguim.

Mediadora: Aonde que o pinguim vive?

Aluno 2: No Pólo Norte.

Mediadora: Então o que acontece se o pinguim vier aqui para o Brasil, nesse calorão?

Alunos: Ele morre.

- Aluno 1:** Então é igual assim o passarinho tá voando, de repente alguém pega ele e coloca ele numa gaiola escura em que ele não tá voando, não tá num lugar que ele gosta, então ele começa a ficar um pouco doente querendo ar e acaba morrendo.
- Mediadora:** Então, ele tocou num assunto importante, será que podemos tirar o animal do lugar que ele vive que é o habitat dele e prender, levar para outro lugar, nós temos o direito de fazer isso?
- Alunos:** Não.
- Aluna 1:** Não, porque o lugar dele não é lá, a gente mesmo se tirar a gente daqui e levar lá para o Polo Norte, a gente até sobrevive mas é muito frio, tem gente que morre. Lá é muito difícil plantar coisas, plantar alface, então tem gente que morre por causa da temperatura.
- Aluna 2:** Todos os seres vivos dependem do clima certo para viver, se eu tirar o camelo do deserto para colocar ele no polo norte ele pode morrer.
- Mediadora:** Então, vocês perceberam como o clima afeta as espécies, a biodiversidade do planeta? Quem encontrou aí no texto a questão da Amazônia? Se não chover na Amazônia o que vai acontecer?
- Aluno 1:** A Amazônia é um lugar assim que sempre chove e se não chover na Amazônia eles não vão conseguir sobreviver.
- Mediadora:** Então, se parar de chover na Amazônia vai ter uma consequência e que consequência é essa?
- Aluno 5:** Se parar de chover algumas espécies vão acabar.
- Aluna 2:** Se na floresta for tendo menos chuva é provável que ela não tenha condições de sobreviver.
- Mediadora:** Agora deixa eu fazer uma pergunta: Nós estamos vivendo um momento em que quase não está chovendo no Estado de São Paulo, não está chovendo em Guaratinguetá, e o que está acontecendo; está acabando a água dos reservatórios e dos rios. Então, outro dia eu estava lendo um artigo que estava dizendo o porquê dessa alteração do clima aqui no Estado de São Paulo, no Vale do Paraíba, que quase não está chovendo e tem a ver com a Amazônia. O que será que estão fazendo na Amazônia que está mudando o clima na nossa região?
- Aluno 2:** Cortando as árvores.
- Mediadora:** Essa derrubada de árvores da floresta amazônica está alterando o clima no Brasil.
- Aluno 2:** Não está mais ventando lá, porque o vento precisa muito das árvores.
- Aluno 3:** As árvores que fazem a gente respirar, a gente viver. Se não existisse árvore a gente já estava morto.

Mediadora: Só para vocês entenderem um pouquinho melhor, essa derrubada das árvores lá na Amazônia está de certa maneira alterando o clima aqui no Estado de São Paulo, fazendo com que haja uma menor concentração de chuva e consequentemente gerando essa falta d'água que estamos vivendo.

Só para fechar, vocês encontraram no texto o que nós podemos fazer para reduzir o impacto das mudanças do clima no clima da Terra?

Aluna 2: É importante tomar algumas medidas, um passo importante é reduzir o uso de combustíveis fósseis, petróleo, carvão e gás natural.

Aluno 2: Plantar árvores com as sementes das árvores, parar de poluir, tirar o lixo do rio.

Aluna 2: Outro é usar recursos naturais do nosso planeta como a água de modo mais eficiente reduzindo o desperdício.

Aluno 1 (buscou sua seleção no texto para responder):

Reduzir o consumo, comprar menos também, reduzir energia, poupar o meio ambiente, garantir o meio ambiente adequado para a conservação da biodiversidade é o desafio para todos nós e cada um pode e deve fazer a sua parte.

Aluna 1: Eu acho também que a gente deve plantar árvore, não deixar eles cortarem árvore, plantar alimentos, porque quando eu passo perto do paraíba tá cheio de mato, tá cheio de lixo, então eu tô fazendo a minha parte.

Mediadora: Você disse que está fazendo a sua parte, então o que você faz?

Aluna 1: Vou economizar água, não jogar lixo, plantar árvores, plantar alimentos, eu vou fazer de tudo para não acabar a água, senão todos nós vamos morrer.

Aluno 2 (questionou a mediadora):

O que segura o planeta Terra?

Mediadora: Eu vou trazer um texto na próxima roda para entendermos um pouco mais sobre isso e ao mesmo tempo nós vamos pesquisar nos livros, no computador, para podermos encontrar uma resposta.

A aluna 3 (questionou a mediadora):

Por que a lua não cai na Terra? Como os planetas flutuam no espaço?

Mediadora: Vou guardar a sua pergunta e nós vamos pesquisar nos livros da biblioteca, na internet, para podermos responder as suas perguntas e a dos colegas numa próxima roda.

Transcrição da 10ª Roda de Leitura

Mediadora: Bom dia, nessa semana eu trouxe para nós um texto que está no site da revista CHC. Esse texto vai nos falar sobre a questão da extinção em massa, alguém já ouviu falar sobre isso?

Aluna 1: Sim

Mediadora: O que você já ouviu falar sobre isso?

Aluna 6: Que os animais estão sendo extintos.

Mediadora: Que nós até conversamos sobre isso na roda passada, mas o que será que significa extinção em massa?

Aluno 2: É como assim as onças que estão sendo extintas e o bicho preguiça.

Mediadora: Aqui nesse texto está dizendo que os cientistas temem que algumas espécies possam sumir do mapa em pouco tempo. Então, nós vamos ler buscando essa informação. Vocês que estão com marca texto, vamos localizar essas informações centrais, sobre o que acontece para levar a extinção em massa e depois vamos conversar sobre isso? Nós vamos ter 20 minutos para ler, porque não é um texto tão longo, para depois podermos discutir.

Vou lembrá-los de novo sobre o combinado das nossas rodas, de que essa leitura deve ser silenciosa, não é o momento ainda de conversar com o colega, não é isso que vamos fazer agora. Depois, no momento da socialização, aí sim nós vamos poder conversar e cada um vai poder colocar as suas ideias sobre o assunto.

Socialização

Mediadora: Agora que cada um já leu o texto, nós vamos conversar sobre o que cada um encontrou a respeito da extinção em massa?

Aluna 2: Um número enorme de espécies que vivem na Terra simplesmente desaparecem.

Aluno 1 (reportando-se ao texto):

Extinção em massa é como um número enorme de animais que vivem na Terra simplesmente desaparece.

Mediadora: Por que isso acontece?

Mediadora (observando o aluno pensando):

Vou voltar a pergunta, qual foi a última vez que diz aí no texto que isso aconteceu?

Aluna 2: Isso aconteceu a cerca de 65 milhões de anos.

- Mediadora:** Entre esses animais que foram extintos há 65 milhões de anos, qual deles estava no meio?
- Aluna 5:** Tigre da Tasmânia e o macaco mono carvoeiro.
- Aluno 1:** Outro exemplo interessante é o da onça pintada.
- Mediadora:** Quem está sendo responsável hoje por essa extinção em massa?
- Aluno 2:** Os caçadores.
- Aluna 6:** Os homens.
- Mediadora:** Entre os homens pode estar sim os caçadores que ele está falando, mas antigamente o que aconteceu segundo o texto que causou essa extinção em massa?
- Aluno 1:** Desde o século XVI que animais como o Dodô e o Tigre da Tasmânia foram extintos.
- Mediadora:** Tá, mas eu perguntei o que acontecia antigamente que as espécies foram extintas? Por exemplo, o dinossauro, o que aconteceu?
- Aluno 4:** Há 65 milhões de anos, devido a uma enorme chuva de meteoros.
- Mediadora:** Será que hoje a culpa pela extinção dos animais é dos meteoros que estão atingindo o planeta Terra?
- Alunos:** Sim, não...
- Mediadora:** Será que hoje a causa da extinção das espécies são os meteoros que continuam atingindo o planeta Terra?
- Aluno:** Não.
- Mediadora:** Então, quem são os responsáveis hoje pelo desaparecimento das espécies?
- Aluno 2:** Os homens e os caçadores.
- Mediadora:** Vocês estão lembrados que na última roda nós conversamos um pouco sobre extinção dos animais e vocês colocaram algumas situações que levam a extinção dos animais?
- Aluna 6:** Não pode tirar os animais da casa dele, senão eles morrem.
- Mediadora:** Isso também é uma das causas da extinção dos animais.
- Aluna 2:** Aquele dia a gente falou que os animais que vivem no frio não podem viver no calor e os que vivem no calor não podem viver no frio.
- Aluno 3:** Eu assisti um filme que os animais saíram todos da mata e apareceram tudo na cidade, só por causa que não tinha água nem comida.
- Mediadora:** Você viu isso na televisão? E você gostou?

- Aluno 3:** Sim.
- Aluno 9:** O macaquinho até morreu no fio.
- Mediadora:** Mas isso é bom para os macaquinhos?
- Aluno 9:** Não, ele estava tentando buscar comida, aí passou no fio elétrico e arrebentou a corda, ele ficou pendurado porque morreu eletrocutado.
- Aluno 3:** Ele tinha ido buscar água e comida.
- Mediadora:** E quem é que está tirando a água e a comida deles?
- Aluno 3:** A gente.
- Mediadora:** E o que nós temos feito para isso?
- Aluno 3:** Poluindo a água, muita indústria.
- Mediadora:** E o que nós temos que fazer para não causar a extinção das espécies?
- Aluna 6:** Os caçadores não podem caçar mais eles.
- Mediadora:** O que mais temos que fazer para que os animais não desapareçam, não sejam extintos?
- Aluno 2:** Parar de derrubar as árvores, parar de matar bichos, parar de tirar os animais da casa deles e não poluir o ar e os rios.
- Mediadora:** Vou dar o exemplo do ursinho Panda, que é bonitinho, fofinho, dá vontade de levar para casa. Tem gente que já fez isso, levou o ursinho Panda para casa, e o que será que aconteceu?
- Aluno 1:** Mas o ursinho Panda já morreu? Por que assim, o urso Panda ele gosta de ficar no frio e se ele levou para casa no calor, ele deve morrer.
- Mediadora:** O que você está falando é do urso polar e estou falando do ursinho Panda. Alguém sabe me dizer do que ele se alimenta?
- Alunos:** De bambú.
- Mediadora:** E se levarmos para nossa casa, o que acontece?
- Alunos:** Ele morre.
- Aluno 1:** Ele não pode ficar sem bambú, senão ele morre.
- Mediadora:** O aluno 1 está ansioso para falar sobre a onça pintada, fala para nós sobre ela!
- Aluno 1:** Outro exemplo importante é o da onça pintada, esse felino controla a população de capivaras, que por sua vez controla a população de carrapato estrela. Exemplo: Têm a onça pintada e a capivara, se a onça pintada come a capivara, fica menos capivara.
- Mediadora:** E se a onça extinguir, o que acontece?

- Aluno 2:** O mundo fica cheio de capivara.
- Aluno 1:** Cada capivara vai ter um filho, aí fica cheia de carrapato e vai ter um montão de carrapato.
- Aluna 2:** Não é só porque os animais são bonitinhos que nós podemos ter eles, eles são indispensáveis ao bem estar da nossa própria espécie.
- Mediadora:** Vocês viram no texto a questão da população de abelhas que está desaparecendo? O que pode acontecer em consequência disso?
- Aluno 9:** Eu vi no jornal da televisão um dia, que eles estão usando o ferrão da abelha para colocar nos outros.
- Aluna 2:** Se a gente matar as abelhas elas não fazem mais mel pra gente tomar quando tá com tosse, mas se a gente matar as abelhas, não vai ter mais nada disso.
- Mediadora:** Mas é só o mel que a abelha faz? Qual a outra função?
- Aluno 1:** No domingo retrasado eu estava assistindo o jornal e vi um casal que pegou mais de mil e duzentas abelhas e fritaram para comer. Eles tiraram o ferrão e fritaram para comer, eles falaram que era bom.
- Mediadora:** Eu quero fazer uma pergunta para vocês – Eu escuto muito vocês falando que viram essas coisas na televisão, quando vocês trazem essas informações sempre dizem que viram na televisão. Ninguém aqui encontrou esse tipo de informação no livro que vocês têm na escola? Não têm essas coisas no livro de vocês?
- Alunos:** Não, muito pouco.
- Mediadora:** Então, por isso que estou trazendo esses textos que são do interesse de vocês na roda. Por que, pelo que vocês estão me falando, só conseguem encontrar na televisão esse tipo de informação, essas coisas que vocês gostam. A revista CHC tem esse tipo de informação que vocês tanto gostam.
- Só para fechar, vou fazer uma última pergunta para vocês pensarem, ainda falando sobre extinção dos animais: O que o aluno 1 estava falando sobre a onça que se alimenta de capivara, o que acontece se não for a onça que desaparecer, se for a capivara?
- Aluno 1:** A onça fica com muita fome.
- Mediadora:** E aí, se não tiver outro bicho para ela comer?
- Aluno 1:** Ela morre. Então se a onça pintada come a capivara, aí vai dar extinção mesmo porque fica menos capivara.
- Aluno 9:** Aí ela não vai para cidade?
- Mediadora:** Depende da floresta que ela mora, se é próxima de uma cidade, se não é.
- Aluno 9:** Ela pode tentar ir na cidade?

- Mediadora:** Ela pode até tentar ir à cidade para comer outros animais.
- Aluno 1:** Eu já vi uma família de capivaras se abaixando para não acertarem elas.
- Mediadora:** As onças se alimentam de capivaras, e se acabarem as onças, não vai ter muita capivara? O que temos que fazer para equilibrar isso?
- Aluna 4:** Não matar.
- Mediadora:** Por que aqui em Guaratinguetá, por exemplo, vocês já viram aquelas famílias de capivaras que ficam na beira do Rio Paraíba?
- Aluno 1:** Tem um monte de capivaras.
- Mediadora:** E as capivaras comem o que ali na beira do Rio Paraíba?
- Aluno 1:** Capim.
- Mediadora:** E se não tiver capim, o que pode acontecer?
- Aluno 2:** Elas podem morrer.
- Mediadora:** E se a capivara morrer, vai ficar sem alimento para quem?
- Aluno 1:** Para a onça.
- Mediadora:** Então, isso que nós estamos conversando, é o que a gente chama de cadeia alimentar, vocês já viram isso?
- Aluno 1:** Eu entendi assim; se falta capim para a capivara ela morre, se não tiver capivara para a onça ela morre, então cada um depende do outro.
- Mediadora:** Isso mesmo, até nós dependemos dos animais, dos vegetais que estão aí para a gente se alimentar e da água para viver.
- Aluno 8:** Eu vi uma família de lobo que invadiu uma cidade e o policial estava morrendo de medo lá.
- Mediadora:** Aonde você viu isso?
- Aluno 8:** Na TV.
- Mediadora:** Então, agora que nós já conversamos bastante, nós vamos passar para uma atividade em que nós vamos representar através de um jogo, uma cadeia alimentar.

Transcrição da 11ª Roda de Leitura

- Mediadora:** Hoje vamos fazer uma roda de leitura, como nós combinamos anteriormente, um pouquinho diferente, lembra que vocês fizeram algumas perguntas a respeito dos planetas? Alguém me perguntou por que os planetas flutuam, quem foi mesmo? Vocês conseguiram encontrar alguma coisa a respeito?

- Aluna 2:** É porque lá não tem vento, não tem ar, não tem árvores, aí o ar fica preso e eles ficam flutuando.
- Aluna 1:** Eu acho que eles ficam flutuando porque na Terra a gente fica flutuando, mas lá eles têm a camada que eles conseguem ficar parado e não flutua igual a gente.
- Mediadora:** Mas espera aí, eu não entendi, aqui na Terra a gente fica flutuando?
- Aluna 1:** Não, lá no espaço a gente fica flutuando porque não tem muita camada, lá o planeta ele não flutua, ele fica no lugar dele se ele sair aí ele vai voar, essas coisas...
- Mediadora:** Mas será que ele não se movimenta, será que o planeta não se movimenta?
- Aluna 1:** Ele roda muito, ele roda.
- Aluno 2:** O planeta fica girando em torno do sol.
- Mediadora:** Esse é um dos movimentos que ele faz. Bem, como vocês tiveram dificuldades em encontrar respostas para essas questões, eu separei alguns livros na biblioteca, porque sempre que a gente tem curiosidade a respeito de um fenômeno científico ou então algo que a gente não consegue entender sozinho ou perguntando para os colegas, o que a gente tem que fazer, onde temos que procurar?
- Aluno 1:** Nos livros, pesquisando.
- Mediadora:** Pesquisando aonde?
- Aluno 1:** Na Internet.
- Mediadora:** Então para entendermos melhor essa questão, vocês sabem por que o astronauta quando está fora do planeta Terra, também flutua?
- Aluno 2:** Por causa da gravidade que puxa, quando ele pula ele fica flutuando no ar, quando ele volta ele não flutua mais.
- Mediadora:** Mas lá tem gravidade ou não?
- Aluno 2:** Lá tem.
- Mediadora:** E o que você sabe a respeito de gravidade? Fala para nós o que é gravidade?
- Aluno 2:** Pegou uma moeda do bolso e disse “Gravidade é quando ela (moeda) vai cair e cai na Terra. Agora Quando ela é puxada para cima é tem gravidade, quando não tem ela cai.
- Aluno 1:** Assim... aqui na Terra tem gravidade aí vai segurar. Eu tenho esse lápis aqui eu jogo ele vai ficar aqui, mas lá no espaço não, eu jogo e ele vai ficar voando.
- Aluno 6:** Flutuando né!
- Aluna 1:** Por isso que o astronauta quando ele vai para a lua, ele precisa de uma nave, se ele não ficar com um fio segurando ele na nave, ele pode ficar

flutuando...flutuando...flutuando, aí fica perdido no espaço, porque lá não tem gravidade, aqui que tem gravidade e não precisa ficar andando com uma corda nas coisas.

Aluno 6: Aqui a gente pula baixo, lá no espaço se a gente der um pulo a gente flutua. Aqui se a gente não der um impulso a gente não voa.

Mediadora: Então, vocês falaram um pouquinho a respeito da gravidade e hoje nós vamos usar um dos recursos que temos para pesquisar a respeito dos planetas, da gravidade: a Internet. Então nós vamos lá (sala de informática) e vamos aprender como digitar uma pergunta para obter respostas e explicações para esses questionamentos.

Mediadora: Agora que está todo mundo acomodado na frente do computador o que eu quero mostrar é uma forma que nós temos para encontrar respostas, algumas respostas através de textos que existem na internet. Então eu vou pedir para vocês digitarem “google”, essa é uma ferramenta de pesquisa que vai nos ajudar. Aí vocês vão digitar a pergunta: Por que os planetas flutuam?

Alunos (ficaram conversando nos grupos empolgados com o que encontraram).

Aluna 1: O planeta não cai porque lá tem atmosfera, eles giram muito rápido e não conseguem cair.

Mediadora: Mas aí está dizendo que os planetas flutuam ou não?

Aluna 1: Aqui está dizendo que eles giram muito rápido em torno do sol.

Neste momento os alunos soltaram exclamações de empolgação por encontrarem a animação: *“Por que a lua não cai na Terra?”*

Mediadora: A lua tem movimento pelo que vocês estão vendo aí?

Aluno: Tem.

Neste momento todos os alunos quiseram ver a animação no computador e continuaram a conversar animadamente.

A seguir a mediadora perguntou:

Agora que vocês já assistiram a animação, alguém sabe responder por que a lua não cai na Terra?

Aluna 2: Ela fica movimentando mas tem um espaço que separa ela e a Terra, que segura.

Aluno 5: É porque lá no espaço não tem gravidade, aí tem um negócio que fica puxando.

Aluno 6: Tem um espaço que separa a Terra da Lua, tem um espaço que a Terra fica girando em volta e que não tem gravidade.

Aluno 2: A gente pode pesquisar por que aqui tem gravidade e lá no espaço não?

Mediadora: Sim.

- Aluna 3:** A gente encontrou aqui que o sol é muito maior do que a Terra.
- Mediadora:** Por que, vocês pensavam que ele era do mesmo tamanho da Terra?
- Aluna 3:** Eu pensava que ele era menor do que a Terra, agora dá para saber que ele é maior, muito maior.
- Mediadora:** Nós poderíamos passar o dia todo aqui pesquisando e não iríamos encontrar respostas para tudo, porque tem muita coisa para a gente aprender a respeito dos planetas, a respeito do sistema solar. Hoje vocês puderam aprender sobre como podemos encontrar essas respostas e no nosso próximo encontro nós vamos continuar falando a respeito dos planetas. Eu vou trazer um texto para continuarmos a discutir sobre a questão da gravidade e quando vocês quiserem saber mais a respeito do tema é só pesquisarem na internet e nos livros. Hoje eu fiquei contente por vocês terem encontrado tanta coisa legal.

Transcrição da 12ª Roda de Leitura

- Mediadora:** Bom dia crianças! Notei que a turminha hoje diminuiu, já está todo mundo em ritmo de férias. Então, hoje nos vamos fazer a nossa última roda de leitura desse ano e antes de começarmos a fazer a leitura do texto, eu quero saber de vocês, se alguém já ouviu falar dos efeitos físicos, sobre o que acontece quando um astronauta sai fora do planeta Terra? Alguém aqui já ouviu falar sobre isso? Por que eu estou perguntando isso? Porque na roda da semana passada nós vimos a respeito dos planetas, da gravidade.
- E o que mais nós estávamos vendo na semana passada?
- Aluna 3:** Que os planetas flutuam no espaço, a respeito dos climas.
- Aluna 4:** Dos meteoros.
- Aluna 3:** Por que a lua não cai na Terra.
- Mediadora:** Então várias coisas que vocês encontraram lá em cima na internet, só que eu fiquei pensando: Acho que eu vou levar para a roda um texto bem bacana que fale sobre os efeitos físicos de sair fora do planeta Terra. Vocês nunca ouviram falar sobre o que pode acontecer com um astronauta quando ele sai fora do planeta Terra?
- Mediadora:** Vocês sabiam que para sair fora do planeta Terra, o astronauta antes passa por um treinamento, por uma série de coisas?
- Aluno 1:** O treinamento é de assim... falando sobre o espaço?
- Mediadora:** É falando sobre o espaço, só que ele passa por simulações, eles têm umas salas que eles entram e simulam o ambiente lá do espaço, para ver se eles não vão passar mal, o que vai acontecer com eles.

- Aluna 1:** Lá no espaço eles não tem como ficar igualzinho aqui na Terra, eles tem que pegar oxigênio para não passar mal, senão eles passam mal no espaço.
- Mediadora:** Será que eles voltam diferentes? O que vocês acham?
- Aluna 1:** Quando a gente vai para a Lua, a gente já está acostumada com o frio, porque lá no espaço não tem sol, né?
- Aluna 4:** Quando eles vão no espaço eles têm que usar uma roupa especial, eles têm umas coisas que transmite o ar para eles dentro da roupa para eles poderem respirar.
- Aluno 1:** Ele têm que pôr a roupa e ela tem que ficar grudada, porque lá no espaço, lá não tem gravidade, até a roupa pode ser levada, então eles têm que colocar a roupa bem apertada.
- Mediadora:** Até essa questão do desenvolvimento da roupa do astronauta, essa roupa especial que eles vestem, tem todo um estudo científico para fazer essa roupa apropriada para eles e melhorar cada vez mais, para que eles se sintam mais confortáveis. Mas, será que dentro da nave eles precisam usar essa roupa?
- Aluna 1:** Precisa por que tá no mesmo lugar, então tem que estar com a roupa.
- Mediadora:** Mas será que lá no espaço eles podem fazer alguma coisa dentro da nave diferente do lado de fora?
- Aluno 7:** Como é que a gente consegue ficar flutuando lá em cima?
- Aluna 1:** Por causa da gravidade.
- Aluno 1:** Assim como lá, tem como colocar ar condicionado, mas quando tá calor não tem como você mudar o tempo.
- Mediadora:** Então aquela roupa é por causa do frio?
- Aluna 1:** Não, não é só por causa do frio.
- Aluna 3:** É por causa do oxigênio também.
- Aluna 1:** Aqui tá frio por causa do ar condicionado, mas lá no espaço o negócio puxa para ele ficar parado, com o imã lá não dá para ele ficar, por que não tem gravidade, não dá para fazer casa. Por isso que aqui na Terra dá para fazer casa e lá não.
- Mediadora:** Lá falta uma coisa também, que sem ela a gente não vive. O que é?
- Aluno 1:** O oxigênio.
- Aluna 4:** Por isso que ele usa a roupa que tem um cano para levar o oxigênio para ele, por que sem ela ele não respira e se não respirar ele vai morrer.
- Aluno 1:** Quando o astronauta vai para o espaço ele coloca um capacete de ar, por que lá não tem oxigênio e o oxigênio que faz a gente respirar.
- Mediadora:** O astronauta foi, mas será que quando ele voltou ele sentiu algum efeito?

- Aluno 1:** Ele não conseguiu entrar na nave por que fica flutuando.
- Aluna 1:** Ele fica com a pele mais branquinha, por que lá é mais gelada, então ele fica com calor.
- Mediadora:** Agora que nós já conversamos um pouquinho, eu trouxe hoje um texto que vai falar de um astronauta brasileiro. Esse texto é da revista CHC. Vocês já ouviram falar de um astronauta brasileiro chamado Marcos Pontes?
- Por que a maioria dos astronautas que nós já ouvimos falar não são brasileiros e aconteceu há alguns anos atrás, de um astronauta brasileiro chamado Marcos Pontes, participar de uma missão espacial, viajando pelo espaço e depois retornando ao planeta Terra. Então, aqui nesse texto vai falar sobre o que aconteceu com ele durante essa viagem. E, depois que nós fizemos a leitura eu vou querer saber o que vocês descobriram sobre os efeitos físicos, sobre o que um astronauta pode sentir pela ausência da gravidade, quando ele sai fora do planeta Terra.
- Aluna 1:** Eu tenho uma pergunta: Por que os astronautas vão para a lua?
- Mediadora:** Alguém sabe dizer para ela o que eles vão fazer lá?
- Aluno 1:** Eu acho que eles vão para pesquisar alguma coisa ou eles vão lá do jeito que eles ficam lá depois eles voltam e a pessoa que comunica com o astronauta, eles contam como foi.
- Mediadora:** Você acha que ele foi lá só passear?
- Aluna 4:** Eu acho que ele foi para estudar os planetas
- Aluno 1:** Estudar que lá eles não tem gravidade, que lá eles flutuam.
- Mediadora:** Lá não tem oxigênio, mas será que lá tem água?
- Aluno 1:** Não, por que se tivesse água também ficaria flutuando.
- Aluna 1:** É muito difícil ter água, aí só tem no foguete.
- Mediadora:** Vamos dizer que tivesse água lá em outro planeta, a água estaria flutuando aluno 1, tem certeza?
- Aluno 1:** Não.
- Mediadora:** Então, agora nós vamos fazer a leitura desse texto e depois nós vamos discutir novamente o que vocês descobriram, aprenderam de novo com ele.
- Socialização**
- Mediadora:** O que vocês encontraram no texto?
- Aluna 5:** O rosto fica inchado e as pernas também.
- Aluna 1:** Eu também achei que quando ele volta ele fica com o rosto inchado e a perna diminui. Também tem muito enjojo.

- Mediadora:** Mas por que acontece de inchar o rosto, quem sabe me responder?
- Aluno 1:** Por que não há mais ação da força gravitacional?
- Aluna 1:** Por que o sangue se desloca mais da parte inferior para a parte superior do corpo.
- Mediadora:** Então, é como se o sangue fosse dos pés para a cabeça, uma concentração maior na cabeça.
- Aluna 3:** Acontece náuseas, vômitos, suor, perda de desempenho e mal estar geral.
- Mediadora:** Será que, quando o Marcos Pontes foi, aconteceu isso tudo com ele?
- Aluna 1** (consultando o texto):
- No retorno à Terra o astronauta brasileiro não sentiu os efeitos da gravidade.
- Mediadora:** Pode acontecer do astronauta sentir ou não, geralmente o que acontece é inchar um pouco o rosto por que o sangue fica mais concentrado na parte superior do corpo.
- Aluna 1:** Pode ficar com o rosto inchado e com as pernas finas.
- Mediadora:** E se passar muito tempo no espaço, o que mais pode acontecer?
- Aluna 5:** Ele pode sentir um pouco de tontura na reentrada na Terra.
- Aluna 1** (consultando o texto):
- Pode afetar o sistema vestibular causando desequilíbrio e desorientação.
- Mediadora:** E o que pode acontecer com os músculos e ossos do astronauta que fica bastante tempo no espaço?
- Aluno 1:** Dá efeitos sobre o corpo humano.
- Mediadora:** Mas, o que mais pode acontecer?
- Aluna 1:** Os músculos e os ossos ficam mais fracos, atrofiados.
- Mediadora:** Vocês já ouviram falar da palavra *atrofiados*, vocês sabem o que é? Atrofiado é quando diminui, fica menor.
- Aluno 1:** Então os astronautas, a força deles diminui, fica atrofiado. Quando o astronauta volta para a Terra a força deles diminui.
- Mediadora:** Eu já vi, há muito tempo atrás, uma missão espacial em que o astronauta ficou bastante tempo no espaço e quando desceu a nave aqui na Terra novamente, teve uma equipe médica que tirou ele de dentro da nave, carregando-o, por que ele não estava conseguindo ficar de pé a princípio. Foi preciso ele se recuperar primeiro para voltar a andar normalmente.

Após a realização desta roda, encerramos os trabalhos agradecendo aos alunos pelos momentos de aprendizagem durante os quatro meses da pesquisa, convidando-os a retornarem no próximo ano.

APÊNDICE B

ATIVIDADES COMPLEMENTARES

2ª RODA DE LEITURA: POR QUE MUITOS ANIMAIS TÊM FACILIDADE EM RECONHECER SEUS PARENTES?

ESCOLA: EMEF Dr. GUILHERME EUGÊNIO FILIPPO FERNANDES

DATA: 22/08/2014 SÉRIE: 3º ANO

ATIVIDADE - Escreva o que você descobriu com a leitura do texto: "Por que muitos animais têm facilidade em reconhecer seus parentes?"

Os animais parecem os outros da
sua família.
Os ratos parecem o cheiro do urina
eles reconhecem o coram
eles tem medo de outros animais
também sabem que não pode chorar
os outros animais
e também reconhece o seu punho
as aves quando se perdem e
quando seus pais estão gritando
pelo alto eles reconhecem

3ª RODA DE LEITURA - TEXTO "O BATISMO DOS BICHOS"

ATIVIDADES:**1- Jogo da memória: nome científico e nome vulgar dos bichos**

PEIXE-BOI-DA-AMAZÔNIA	Trichechus inunguis	CÁGADO	Platemys platycephala
PREGUIÇA DE COLEIRA	Bradypus torquatus	ESTRELA-DO-MAR	Echinaster brasilienses
ARARINHA AZUL	Cyanopsitta spixii	LAGARTIXA	Gymnodactylus darwinii
RATO	Juscelinomys candango

1- Modelo de Cartas utilizadas na atividade Jogo da Memória

2- Cruzadinha com o nome vulgar dos bichos.

Complete a cruzadinha com o nome vulgar dos bichos

1- <i>Leontopithecuscrismelas</i>	2- <i>Platemysplatycephala</i>
3- <i>Cyanopsittaxipixii</i>	4- <i>Echinaster brasilienses</i>
5- <i>Juscelinomys candango</i>	6- <i>Gymnodactylusdarwinii</i>

2- Cruzadinha com o nome vulgar dos bichos

4ª RODA DE LEITURA - TEXTOS: "VOCÊ SABIA QUE ALGUNS DINOSSAUROS VIVERAM EM SÃO PAULO?" e "DESCOBERTAS SOBRE OS DINOSSAUROS"

3- Atividade de representação icônica

5ª RODA DE LEITURA – TEXTO: “SÓLIDO, LÍQUIDO, GASOSO E OUTRAS POSSIBILIDADES”.

Animação: Ciclo da água narrado. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=bR1KCnGRXVU>

6ª RODA DE LEITURA – TEXTO: “O QUE É CHUVA ÁCIDA?”

NOME: Daffane-Lery

ESCOLA: EMEF Dr. GUILHERME EUGÊNIO FILIPPO FERNANDES

DATA: 01/10/2014 SÉRIE: 3º ANO

ATIVIDADE-Escreva o que você descobriu com a leitura do texto: “Chuva ácida”

Que a chuva ácida é
 prejudicial para o carro para
 as flores e para a floresta
 e que a chuva ácida
 não estraga as coisas
 a chuva de granizo
 estraga os carros porque que
 quebra o vidro da
 carro. a chuva de gelo
 a gente não pode com
 porque da doença. voltando
 a falar sobre a chuva
 da ácida ela traz
 poluição.

8ª RODA DE LEITURA – TEXTOS: “CONHEÇA A VIDA DE CARLOS CHAGAS” E “DOENÇA DE CHAGAS 100 ANOS DE UMA TRIPLA DESCOBERTA”.

NOME:

ESCOLA: EMEF Dr. GUILHERME EUGÊNIO FILIPPO FERNANDES

DATA: 22/10/2014 SÉRIE: 3º ANO

Atividade - Após conhecer a vida do cientista Carlos Chagas, responda com suas palavras:

1- Como foi sua infância?

Carlos Chagas nasceu no país Brasil estado Minas Gerais, ele queria ser médico, e sua mãe queria que fosse engenheiro, foi assim, foi que começou sua vida para Carlos, nasceu em Minas.

2- O que é necessário para se tornar um cientista?

Pesquisas, estudos, livros e escolas.

3- Quem pode se tornar cientista?

Quem tem muita ideia, quem é inteligente sempre faz tudo, pesquisa muito, trabalha, pesquisando doenças, fazer faculdade.

9ª RODA DE LEITURA – TEXTO: “MUDANÇAS NO CLIMA, MUDANÇAS NA BIODIVERSIDADE”.

NOME: _____

ESCOLA: EMEF Dr. GUILHERME EUGÊNIO FILIPPO FERNANDES

DATA: 29/10/2014 SÉRIE: 3º ANO

Atividade – 1) DESENHE O QUE VOCÊ DESCOBRIU NO TEXTO MUDANÇAS NO CLIMA, MUDANÇAS NA BIODIVERSIDADE.

2) Escreva o que você descobriu no texto: Mudanças no clima, mudanças na biodiversidade.

Eu descobri que o camelo não pode ficar no Polo Norte, porque não é o lugar adequado para ele. Ele já está acostumado no deserto quente, se ele ficar no frio ele pode morrer. Assim como o urso-polar não sobrevive no deserto, o urso-pardo até consegue ficar no calor mas não consegue ficar no deserto. O urso polar gosta do frio.

NOME: _____

ESCOLA: EMEF Dr. GUILHERME EUGÊNIO FILIPPO FERNANDES

DATA: 29/10/2014 SÉRIE: 3º ANO

Atividade – 1) DESENHE O QUE VOCÊ DESCOBRIU NO TEXTO MUDANÇAS NO CLIMA,
MUDANÇAS NA BIODIVERSIDADE.

2) Escreva o que você descobriu no texto: Mudanças no clima, mudanças na biodiversidade.

Eu e a Emilia descobrimos que os animais não pode sair de seu habitat se não ele morre. Exemplo: o pinguim não pode sair do seu habitat ele morre e se começar fazer calor no habitat dele ele morre.

Jim

10ª RODA DE LEITURA – TEXTO: “UMA NOVA EXTINÇÃO EM MASSA?”

FLOR

JOANINHA

PEIXE

GAIVOTA

FOLHA

CARACOL

LAGARTO

ÁGUIA

Modelos de cadeia alimentar utilizadas pelos alunos na atividade de dramatização.

Imagens da dramatização da cadeia alimentar pelos alunos.

12ª RODA DE LEITURA – TEXTO: “UMA SEMANA NO ESPAÇO”.

NOME: _____

ESCOLA: EMEF Dr. GUILHERME EUGÊNIO FILIPPO FERNANDES

DATA: 03/12/2014 SÉRIE: 3º ANO

ATIVIDADE-Escreva o que você aprendeu com a leitura do texto: “Uma semana no espaço”

Eu e o meu amigo Carlos lemos e entendemos que os astronautas tem uma roupa especial. Também entendemos que se ficar semana ou mais no espaço os astronauta ficam pequenos. Meu amigo Carlos entendeu que os astronautas são para estudar os planetas e descobrir que depois que o Marcos Pontes levou 2 astronautas e ajudou.