

PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA



CADERNO

8

**Ciências da Natureza
no Ciclo de Alfabetização**

Ministério da Educação
Secretaria de Educação Básica
Diretoria de Apoio à Gestão Educacional

Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa

Ciências da Natureza no
Ciclo de Alfabetização

Caderno 08

Brasília 2015

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Secretaria de Educação Básica – SEB
Diretoria de Apoio à Gestão Educacional – DAGE

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Centro de Informação e Biblioteca em Educação (CIBEC)

Brasil. *Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional.*

Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. Ciências da Natureza no Ciclo de Alfabetização. Caderno 08 / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. – Brasília: MEC, SEB, 2015.

104 p.

ISBN: 978-85-7783-180-7

1. Alfabetização. 2. Ciências. 3. Alfabetização Científica. I. Título.

CDU
XXXXX

Tiragem 380.000 exemplares

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA
Esplanada dos Ministérios, Bloco L, Sala 500
CEP: 70.047-900
Tel: (61) 2022-8318 / 2022-8320

CADERNO 8 | Ciências da Natureza no Ciclo de Alfabetização

Coordenação Geral

Carlos Roberto Vianna, Emerson Rolkouski, Telma Ferraz Leal, Ester Calland de Sousa Rosa

Organizadores

Luciane Mulazani dos Santos, Francimara Teixeira

Autores dos textos das seções Aprofundando o Tema e Compartilhando

Andrela Garibaldi Loureiro Parente, Alessandra Aparecida Viveiro, Cristhiane Cunha Flôr, Cristina Cardoso de Araujo, Deize Smek Pinto, Eduardo Pontes Vieira, Elisabete Aparecida Rodrigues, Ivanete Zuchi Siple, Luciane Mulazani dos Santos, Mauro Carlos Romanatto, Reginaldo Fernando Carneiro

Leitores Críticos

Anne Heloíse Coltro Stelmastchuk Sobczak, Edicléia Xavier da Costa, Michelle Taís Faria Feliciano, Mirna Franca da Silva de Araujo, Valdir Damázio Júnior, Wilton Rabelo Pessoa

Apoio Pedagógico

Laíza Erler Janegitz

Revisoras de texto

Bruna de Paula Miranda Pereira, Maria Ângela Motta, Suzana Helena Carneiro Veríssimo

Projeto gráfico e diagramação

Labores Graphici

Sumário

06	Iniciando a Conversa
07	Aprofundando o Tema
07	Alfabetização Científica: um direito de aprendizagem – Mauro Carlos Romanatto, Alessandra Aparecida Viveiro
17	Prática Docente no Ensino de Ciências Naturais – Cristina Cardoso de Araujo
25	Atividades investigativas no ensino de Ciências – Andrela Garibaldi Loureiro Parente
38	Somos Todos Iguais? E o que isso tem a ver com Ciências? – Eduardo Pontes Vieira
48	A Ciência no Universo das Leituras – Cristhiane Cunha Flôr, Reginaldo Fernando Carneiro
58	Plugados no ensino de Ciências – Ivanete Zuchi Siple, Luciane Mulazani dos Santos
73	Compartilhando
73	“Animais: vivendo em Harmonia” – Deize Smek Pinto
82	“Dançando com as borboletas” – Elisabete Aparecida Rodrigues
92	Práticas de professores alfabetizadores e Alfabetização Científica – Luciane Mulazani dos Santos
95	Para Aprender Mais
101	Sugestões de Atividades



Iniciando a Conversa

Este Caderno apresenta discussões teóricas, sugestões de práticas e relatos de experiências que, no conjunto, têm como objetivo oferecer aos professores possibilidades de trabalhar conteúdos ligados às Ciências da Natureza, considerando diferentes contextos da Alfabetização Científica. Para isso, problematizamos: os significados de Alfabetização Científica; a prática de professores no ensino de Ciências Naturais no Ciclo de Alfabetização; a caracterização do “fazer Ciência”, seu percurso histórico e sua importância nos diferentes espaços de educação; a experimentação como forma de conhecer e fazer Ciência; as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade; as diferentes linguagens na Alfabetização Científica.

Nesse trabalho, é fundamental manter a referência ao uso de atividades contextualizadas à realidade dos alunos, ao uso e à criação de atividades lúdicas, ao uso de recursos tecnológicos, bem como à discussão sobre diferentes linguagens que trazem elementos do mundo das Ciências para a sala de aula.

De modo geral, a garantia dos Direitos de Aprendizagem das crianças de 6 a 8 anos está relacionada aos eixos estruturantes norteadores da ação pedagógica na área do ensino de Ciências: compreensão conceitual e procedural da Ciência; compreensão sociocultural, política e econômica dos processos e produtos da Ciência; compreensão das relações entre Ciência, sociedade, tecnologia e meio ambiente. Desta forma, o objetivo deste Caderno é oferecer subsídios aos professores para que planejem modos de levar o aluno a:

- conhecer conceitos das Ciências da Natureza em um processo que envolve curiosidade, busca de explicações por meio de observação, experimentação, registro e comunicação de ideias, utilizando diferentes linguagens;
- entender os movimentos do “fazer Ciência” reconhecendo o seu papel neste processo;
- trabalhar com experimentos em Ciências entendendo-os como modelos para o estudo da realidade;
- identificar problemas que podem ser resolvidos pelo “fazer Ciência”, coletar dados, levantar hipóteses e propor modos de investigá-los;
- compreender as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade de modo a explicar, argumentar e se posicionar a respeito do mundo que o cerca;
- experimentar as potencialidades das tecnologias na Alfabetização Científica;
- ler e interpretar textos de divulgação científica, de livros didáticos, de livros paradidáticos e de literatura;
- perceber as possibilidades de se “fazer Ciência” e de se aprender Ciências nos diferentes espaços de Educação.





Aprofundando o Tema

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: UM DIREITO DE APRENDIZAGEM

Mauro Carlos Romanatto
Alessandra Aparecida Viveiro

Diante da ciência, não devemos ostentar nem um ceticismo desconfiado, nem uma fé cega, e sim uma admiração profunda e uma confiança razoável.

Gilles-Gaston Granger (1994, p. 114)

Introdução

No amplo cenário de contextos e atividades do dia a dia, vivemos em um mundo em que a ciência e as tecnologias estão fortemente presentes e, muitas vezes, são consideradas indispensáveis. Para uma parcela da população é possível acordar com o despertar do celular, fazer refeições com dietas sugeridas por nutricionistas, utilizar meios de transporte, realizar compras e operações financeiras pela *internet*, conectar-se com o mundo por *e-mails* ou redes sociais. Quando temos algum problema de saúde, aparelhos diagnosticam doenças, são prescritos remédios e próteses são utilizadas, incorporando tecnologias ao ser humano. Por outro lado, convivemos com diversos tipos de poluição, por exemplo, que muitas vezes trazem consequências desastrosas para a vida nos ambientes.

Por isso, a Alfabetização Científica é uma das prioridades do Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois pode contribuir para uma leitura e interpretação de mundo que favoreça posicionamentos e tomadas de decisão, de modo crítico e criativo, em questões que envolvam nós, os outros e o ambiente.

A expressão *Alfabetização Científica* é polissêmica, ou seja, é uma expressão que reúne vários significados. Assim, trabalharemos na perspectiva de alguns consensos em relação ao termo. Nesse sentido, a Alfabetização Científica será concebida como um processo que deve articular: domínio de vocabulário, simbolismos, fatos, conceitos, princípios e procedimentos da ciência; as características próprias do “fazer ciência”; as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente e suas repercussões para entender a complexidade do mundo possibilitando, assim, às pessoas, atuar, avaliar e até transformar a realidade.

Neste texto, daremos ênfase aos aspectos do “fazer ciência” ou da atividade científica por entender que eles podem ser elementos essenciais em situações de ensino e aprendizagem que envolvem o processo de Alfabetização Científica.

O cientista e escritor norte-americano Carl Edward Sagan, um grande divulgador da ciência, escreveu um livro em 2006 no qual discute que a ciência é

mais do que um corpo de conhecimento: é um modo de pensar. Assim, quando os professores alfabetizadores trabalham, desde os anos iniciais da escolarização, com esse modo de pensar próprio da ciência, possibilitam que as crianças elaborem e se apropriem de conhecimentos e desenvolvam capacidades que contribuem para sua Alfabetização Científica. A atividade científica possibilita às crianças aprimorarem seus pensamentos e ideias na medida em que podem observar e conjecturar, assim como investigar as suas realidades, aperfeiçoando suas explicações sobre os fenômenos observados e investigados.

Nessa perspectiva, este texto procura destacar algumas características da atividade científica com as quais é possível trabalhar com os alunos de forma articulada com os demais componentes curriculares, para promover a Alfabetização Científica.

A atividade científica tem uma série de características que lhe são próprias. Isso envolve tanto aspectos internos (seu fazer) quanto externos (suas relações com tecnologia, sociedade e ambiente).

Abordaremos algumas dessas características por considerá-las importantes para a Alfabetização Científica. No entanto, deixamos claro, aqui, que no decorrer do trabalho em sala de aula, a partir de situações e atividades didáticas diversas, outras características podem surgir e devem ser exploradas.

Algumas características da atividade científica e relações com o Ensino de Ciências

A primeira característica da atividade científica é que mobilizamos conhecimentos quando nos admiramos ou surpreendemos com um fato, fenômeno ou evento da realidade (física, humana ou pensamento). Isso nos leva a uma pergunta, um questionamento, e pode nos impulsionar a uma investigação. Então, temos o foco sobre a interação entre a curiosidade da mente humana e a realidade do mundo. A pergunta e a tentativa de buscar uma resposta é aquilo que move o conhecimento científico.

O ser humano observa a realidade física e, em função de regularidades e padrões que ela apresenta, procura criar modelos, ou teorias, que procuram descrever, explicar e interpretar como funcionam os fenômenos que geraram os questionamentos.

Cabe ressaltar que, em um primeiro momento, são as regularidades ou os padrões presentes nos fenômenos que nos permitem construir interpretações. No entanto, a natureza também nos surpreende com o aleatório e o não pensado, assim como com irregularidades e imperfeições.

Marcelo Gleiser, cientista e divulgador científico brasileiro radicado nos Estados Unidos, escreveu um livro (GLEISER, Marcelo. *Criação imperfeita*. Rio de Janeiro: Record, 2010), em 2010, no qual afirma que, embora a ciência trabalhe com regularidades, as evidências apontam para cenários em que tudo emerge de





imperfeições fundamentais, assimetrias primordiais na matéria e no tempo, acidentes cataclísmicos no início da vida, erros na duplicação do código genético. Por exemplo, a quantidade de água, oxigênio e ozônio, a densidade da atmosfera, a presença de um campo magnético, são algumas singularidades que possibilitaram a existência de vida na Terra. Assim, o nosso planeta é muito especial. E mais, somos produto dele e das suas condições. Se elas mudam, nossa sobrevivência fica ameaçada.

Que tal levar os alunos para fora da sala de aula? Pode ser no pátio da escola, no seu entorno ou em outros espaços; a ideia é observar as relações da vida nestes ambientes. Estando fora da sala de aula, com um planejamento, as crianças fazem a observação, a comparação e a identificação de semelhanças e diferenças e podem ser mobilizadas a identificar aspectos, regularidades e padrões que despertem sua curiosidade, elaborando perguntas que podem gerar investigações.

Por exemplo, podemos levar os alunos a observar fenômenos relacionados à ação do ser humano no ambiente, a fazer questionamentos e elaborar hipóteses sobre as possíveis causas dessas ações, desencadeando investigações que permitam um posicionamento crítico sobre os aspectos envolvidos.

A expressão oral, o registro nas mais variadas formas e, quando possível, a coleta de alguns materiais podem fazer parte dessa atividade. Outras estratégias de ensino e aprendizagem, como a pesquisa e a experimentação, por exemplo, podem ser utilizadas na busca de respostas.

A visita a espaços como museus, zoológicos, parques ecológicos, estações de tratamento de água e esgoto, indústrias, cooperativas de reciclagem, aterros sanitários, entre outros, possibilita o acesso a informações, conhecimentos e favorece o entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

Na atividade científica, é importante considerar que as nossas limitações determinam possibilidades para a compreensão do mundo, sobretudo da realidade física; por exemplo, o nosso olfato não pode ser comparado ao de um cão, a nossa visão é bastante diferente da de uma galinha; as medidas que fazemos com instrumentos dependem diretamente dos materiais com os quais eles são feitos, da precisão e da nossa habilidade de ler as medições. Mesmo assim, a evolução da ciência pode ocorrer tanto por revoluções conceituais (o Sol ao invés da Terra como centro de nosso Sistema, por exemplo) quanto por revoluções tecnológicas (o microscópio, o telescópio, entre outras).

Com sua imaginação e criatividade, o ser humano recria a natureza e, usando a intuição, constrói os modelos interpretativos. Embora a ciência procure estabelecer verdades sobre o funcionamento dos fenômenos da realidade, a própria atividade

científica deve promover nos alunos a capacidade crítica, ou seja, a possibilidade de acatar, aprimorar, rever ou até mudar as interpretações, pois o cientista não trabalha com verdades absolutas. Devemos mostrar aos alunos que o conhecimento científico é parcial, provisório, inacabado, porque a ciência é historicamente determinada. Cada época produz a ciência que é possível.

O matemático português Bento de Jesus Caraça (1975) dizia que a ciência pode ser concebida sob dois aspectos bem diferentes. Um deles é como ela vem exposta em alguns livros ou manuais didáticos, como algo pronto e acabado, e o aspecto é o de um todo harmonioso, em que os capítulos se encadeiam em ordem, sem contradições. Outro é acompanhá-la no seu desenvolvimento progressivo, assistir ao modo como ela foi sendo elaborada, aspecto totalmente diferente, pois descobrimos hesitações, dúvidas, contradições, que só um longo trabalho de reflexão e apuramento consegue eliminar, para que, em seguida, surjam outras hesitações, dúvidas, contradições.

Observamos ainda algo importante: no primeiro aspecto, a ciência parece bastar-se a si própria, a formação dos conceitos e dos modelos parece obedecer só a necessidades interiores; no segundo, vemos toda a influência que o ambiente da vida social exerce sobre a criação científica. A ciência concebida assim nos aparece como algo vivo, impregnado de condição humana, com as suas forças e as suas fraquezas, e subordinado às grandes necessidades do ser humano na sua luta pelo entendimento e possibilidade de transformação da realidade. Surge, assim, como um grande capítulo da vida humana e social.

Marcelo Gleiser, em outro livro (GLEISER, Marcelo. A ilha do conhecimento. Rio de Janeiro: Record, 2014), publicado em 2014, traz uma metáfora em relação à atividade científica: uma ilha do conhecimento, rodeada pelo oceano do desconhecido. Segundo o pesquisador, o crescimento da ilha aumenta as suas fronteiras, o que significa dizer que também aumenta a interface com o desconhecido. Assim, novas questões surgem, e o processo de conhecer recomeça. Mas nunca termina.

Diante disso, uma atitude científica que podemos trabalhar com as crianças, quando a explicação para algum acontecimento seria indagar: será que isso é assim mesmo? Por que isso acontece?

Outra característica do conhecimento científico é que a criação de modelos explicativos é influenciada pelos mais diversos vínculos que envolvem o ser humano: sociais, culturais, econômicos, ideológicos, religiosos, entre outros. Mesmo na prática científica acontece de vermos aquilo que queremos ver em função dos nossos interesses. Portanto, não é suficiente observar para ver; não é a existência em si dos fenômenos que nos leva a uma compreensão dos mesmos e, sim, o nosso esforço para dar algum significado a eles.

Uma característica importante da ciência relaciona-se com os próprios modelos explicativos dos fenômenos. Esses modelos precisam de uma consistência lógica e experimental, ou seja, uma articulação entre razão e experiência. Então,





a partir de premissas ou de hipóteses e através do raciocínio lógico, elaboramos explicações justificadas que se conformam com a realidade. E mais, o conhecimento científico é geral, no sentido de que é conhecimento de conjuntos ou classes de fatos, fenômenos ou situações e não apenas de determinados eventos isolados. Quando não há consistência, conformidade com a realidade e generalização, entre outros aspectos do conhecimento científico, então são necessários aprimoramentos ou até a elaboração de novos modelos.

Para a Alfabetização Científica, é fundamental destacar que, quando pensamos cientificamente, os resultados precisam ser logicamente fundamentados. Nesse momento, é comum rompermos com o senso comum, as tradições, o místico, o mítico. É claro que o senso comum, assim como as tradições, podem também conter verdades, mas elas precisam ser validadas para adquirir o caráter científico.

O pesquisador brasileiro na área de Ensino de Ciências, Attico Inácio Chassot (2011), mostra a riqueza dos saberes populares com o exemplo da benzedeira que, além de fazer as rezas para afastar o “mau-olhado”, indica também chás que curam o “cobreiro”, identificado pelos médicos como *herpes zoster*. Por sinal, a riqueza da medicina popular fornece muitos subsídios para a pesquisa científica sobre Farmacobotânica. Plantas como a erva-doce (*Pimpinella anisum*), a erva-cidreira (*Melissa officinalis*), o capim-santo (*Cylopogon citratus*) e a camomila (*Matricaria chamomilla*) são usadas como calmantes há tempos por diferentes comunidades, e têm discreta ação sedativa comprovada por estudos científicos. É na cultura popular que muitos cientistas vão buscar elementos para pesquisas, validando-os ou refutando-os.

Pelo contato com a realidade social e cultural dos alunos, o professor pode acessar os saberes populares da comunidade e utilizá-los nos processos de ensino e aprendizagem. As crianças podem ser estimuladas a desenvolver uma pesquisa com os avós e vizinhos mais velhos, investigando quais as plantas utilizadas, de que forma são empregadas e para quais finalidades. Depois, com auxílio do professor, podem confrontar com literaturas especializadas, discutindo pontos em comum e discordâncias. É possível, a partir de uma atividade como esta, valorizar a importância dos diferentes saberes.

Nesse momento, a ciência pode contribuir trazendo elementos sobre a toxicidade de algumas substâncias, a dosagem correta para o tratamento de determinadas doenças, entre outros aspectos.

A construção de um canteiro de plantas medicinais, prática comum em muitas escolas, pode servir para discussão sobre os cuidados a respeito do uso indevido de qualquer medicamento sem um diagnóstico adequado do problema, das variações de princípios ativos em plantas que crescem em diferentes condições (maior ou menor incidência de luz, condições do solo, por exemplo) ou pela idade da planta.

Essa pesquisa, desenvolvida por meio de um projeto didático, poderia gerar, como produto, um caderno de anotações sobre medicina caseira, enfatizando, por exemplo, para que servem as plantas, como devem ser preparadas e até mesmo efeitos colaterais que podem existir, a partir de um diálogo com o conhecimento científico e articulando os vocabulários científico e popular.

Concordando com as ideias de Chassot, as técnicas para produção e, principalmente, conservação de alimentos em ambiente doméstico podem ser outro tema para pesquisa. Investigar como se fazia e ainda se faz em casa as compotas, o tratamento de derivados da carne (como linguiças e charque), a farinha a partir da “mandioca brava” (eliminando substâncias tóxicas), os pães e o uso de fermentos, os queijos, entre tantos outros exemplos, pode propiciar interessante discussão sobre a história da Ciência, bem como proporcionar a valorização dos saberes populares e a necessária convergência com os conhecimentos científicos. Trazer a cozinha para a sala de aula pode ser um procedimento bastante rico para as crianças fazerem ciência. Chassot considera as cozinhas como ancestrais dos modernos laboratórios de pesquisa. É interessante observar que relatos de professores mostram o trabalho de Alfabetização Matemática e Língua Portuguesa a partir da elaboração de receitas por crianças e professores, quase sempre esquecendo (ou não mencionando) aspectos como os pontuados acima e que dariam ampla abertura ao trabalho com a alfabetização científica.

Enfim, atividades dessa natureza possibilitam o trabalho com diferentes estratégias de ensino e aprendizagem, bem como uma diversidade de temas.

O aspecto metodológico também é uma característica essencial da atividade científica, pois necessitamos orientar nossa mente. Se alguns conhecimentos e tecnologias foram desenvolvidos a partir de fatos inesperados, isso não é regra. Apesar de imprevisíveis, surgiram em contextos em que o “fazer Ciência” estava acontecendo.

No planejamento e execução da metodologia científica, coisas não previstas podem ocorrer, mas a organização do trabalho deve estar presente em toda e qualquer situação a ser estudada ou pesquisada, pois é um aspecto fundamental da Ciência.

É possível relacionar a atividade do cientista em um processo de investigação com o aprendizado dos alunos no Ciclo de Alfabetização?

É claro que os conhecimentos que o cientista possui, o grau de especialização que procura atingir, o interesse e o tempo que dedica à sua atividade são diferentes daquilo que é feito por professores e alunos. No entanto, a atividade de questionamento, a elaboração de hipóteses e a forma organizada de validá-las podem ser equivalentes quanto à sua natureza, tanto para o cientista quanto para o aluno. Uma criança saberá distinguir rapidamente qual o formato de um aviôzinho





de papel que favorecerá que ele vá mais longe ou fique mais tempo planejando; a necessária intervenção do professor ocorre para organizar e tornar sistemático esse conhecimento.

Além disso, a linguagem científica (vocabulário específico, simbolismos) é um aspecto que demanda atenção, pois tanto pode contribuir quanto trazer dificuldades para a Alfabetização Científica. Por um lado, essa linguagem está ancorada na língua materna e, assim, palavras do dia a dia são utilizadas no âmbito científico e precisam ser esclarecidas nesse domínio. Por outro lado, a linguagem científica traz novas palavras, assim como símbolos, que também precisam ser incorporados e significados.

Para a apropriação compreensiva da linguagem científica, os professores podem usar linguagens do contexto dos alunos e articulá-las progressivamente ao vocabulário específico de uma determinada Ciência, através dos mais diversos recursos didáticos, valorizando todas as formas de representação utilizadas pelas crianças: desenhos, esquemas, analogias, materiais manipulativos, entre outros. O que deve ser evitado nesse contexto é o ensino iniciando-se por definições, o que levaria o aluno a enunciar um conceito sem ter a compreensão científica do mesmo.

Em resumo, a linguagem científica precisa ser trabalhada adequadamente com as crianças para que não se torne um obstáculo à compreensão de conceitos, princípios e procedimentos científicos.

Um aspecto que pode nos afastar da Ciência e, consequentemente, de sua apropriação, enquanto condição necessária para a Alfabetização Científica, são os estereótipos em relação ao cientista: esquisito, desligado do mundo, descabelado, sempre com jaleco. Nada mais equivocado. O cientista é um profissional. E mais: a Ciência é uma produção coletiva. Alguns cientistas conseguem sintetizar ou relacionar ideias e aspectos de áreas diversas e se tornam célebres, mas esses avanços são produtos de muitas mentes.

Nessa perspectiva, de um produto coletivo, a Ciência deveria ter um caráter público. Quando alguém da comunidade científica constrói algum conhecimento, isto precisa ser sancionado por essa comunidade. Então, os cientistas, quando desenvolvem um modelo explicativo para um fenômeno, por exemplo, esperam que seja validado por seus pares. Assim, a Ciência é um bem cultural de toda a humanidade e todos têm direito de acesso ao conhecimento científico e, por isso, os Direitos de Aprendizagem são importantes.

Assim, quando propusermos alguma atividade aos nossos alunos a partir de uma situação-problema, é muito importante que aconteça, em algum momento, uma plenária para que a resolução passe por consensos, o que pode legitimar determinada resposta ou encaminhamento da solução. É importante ressaltar que esses consensos devem ser alcançados por meio de discussões competentes e responsáveis. Atividades como essa podem originar, também, outras questões de investigação.

Podemos apontar que as características da atividade científica até agora expostas estão mais relacionadas às questões internas do “fazer Ciência”. No entanto, temos também, nessa atividade, as características externas com fortes repercussões na sociedade e no ambiente. E mais, na história da Ciência pode-se ver com clareza a relação intensa entre o conhecimento científico e tecnológico e o poder político e econômico. O domínio de algumas nações ou a influência de certas corporações industriais se faz por meio da apropriação científica e tecnológica.

Com certeza, Ciência e tecnologia são condições necessárias para o desenvolvimento, assim como para a participação de um país no mundo atual.

Assim, quando desenvolvemos o processo de Alfabetização Científica com os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, estamos formando pessoas que podem utilizar a Ciência e a tecnologia em benefício próprio, da sociedade e do ambiente. Ainda na tecnologia, indivíduos cientificamente educados podem deixar a condição de apenas usuários dos aparatos tecnológicos e compreender os processos envolvidos. Isso pode ser extremamente importante em termos de aperfeiçoamento ou inovação tecnológica.

Ao mostrar a Ciência como um empreendimento humano, podemos desenvolver nas crianças um encantamento por ela. Entretanto, o encantamento não elimina do “fazer Ciência” o esforço intelectual necessário para realizá-lo.

Como professores, precisamos encorajar nossos alunos a realizar seus sonhos, mesmo que para suas concretizações sejam necessários grandes esforços. Não podemos jamais impedi-los de sonhar.

A cientista brasileira na área de Bioquímica, Glaci Teresinha Zancan, em um artigo (ZANCAN, Glaci Teresinha. Educação científica: uma prioridade nacional. São Paulo em Perspectiva. São Paulo, v. 14, n. 1, p. 3-7, 2000) escrito no ano 2000, apontava a necessidade de explorar a curiosidade das crianças e manter a sua motivação para aprender através da vida. A educação deve estimular o aluno a trabalhar de forma colaborativa, a ser capaz de resolver problemas, a confiar em suas potencialidades, a ter integridade pessoal, iniciativa, autonomia e capacidade de inovar. Ela deve, também, estimular a criatividade e dar a todos a perspectiva de realização pessoal e profissional.

Pessoas cientificamente educadas também podem agregar valores nas suas mais diversas atividades diárias, por exemplo, no cuidado com a alimentação e a saúde, no âmbito pessoal, bem como na interação mais sustentável com o ambiente ou na participação mais eficiente no mundo do trabalho, em âmbito mais geral.

Além disso, precisamos tanto da Ciência quanto do seu modo de pensar para, enquanto cidadãos com domínio de conhecimentos e de processos do “fazer Ciência”, enfrentar os desafios atuais, pois em alguns contextos é possível também identificar problemas advindos do desenvolvimento científico e tecnológico.

Um tema para essa discussão poderia ser a ocupação urbana e o avanço da agricultura e pecuária de forma desordenada sobre áreas naturais, que podem trazer



consequências imprevisíveis e danosas para a fauna e flora locais, bem como para o bioma como um todo.

A partir de uma Alfabetização Científica, também podemos discutir e decidir sobre questões éticas com mais conhecimentos sobre seus desdobramentos na vida e no ambiente.

É claro que a Ciência não pode dar uma resposta às questões que envolvem valores, mas pode apresentar elementos de interpretação especializada que podem testar a coerência de uma determinada visão de um dilema.

Essas características externas da atividade científica poderiam ser exploradas a partir do espaço, da organização e do desenvolvimento de uma Feira de Ciências. Através de projetos didáticos, trabalhando em grupos, os alunos poderiam escolher temas, questões, desafios, entre outras problemáticas, que os levariam a realizar um processo de investigação durante determinado tempo.

Assim, as Feiras poderiam ser espaços de exposição e comunicação científica de conhecimentos produzidos pelos alunos, como também trazer discussões ou debates sobre temas que interessam à comunidade, favorecendo o processo de Alfabetização Científica, tanto dos executores da Feira quanto dos seus visitantes.

Quanto à comunicação científica, essa poderia ocorrer nas suas mais diversas formas, visando a atingir diferentes públicos e contextos.

Cabe ressaltar que as Feiras de Ciências devem ser decididas e desenvolvidas prioritariamente pelos alunos a partir de suas indagações, curiosidades, imaginação. A participação do professor deve ser a de um coordenador, um guia para indicar etapas que os alunos devem seguir. Se os alunos deixam de ser protagonistas, o potencial pedagógico dessa atividade, de “fazer Ciência”, fica prejudicado. A participação da família e da comunidade também precisa ser observada, para que não comprometa o envolvimento dos alunos na atividade.

Retomando alguns aspectos

Ensinar Ciências pode ser uma tarefa fácil. Basta desenvolver aquilo que já é próprio nos alunos, por exemplo: vontade de conhecer, o uso da tentativa e erro na busca de solução para um problema, capacidade de compreensão de explicações científicas. Isso significa vivenciar aspectos ou características do “fazer Ciência”. A alfabetização científica, desse modo, passa a ser prazerosa, tanto para alunos quanto para professores. Os alunos, especialmente as crianças, são bons pesquisadores, curiosos, imaginativos, criativos e trabalhadores. Assim, o Ensino de Ciências na escola pode ser empolgante, dinâmico, estimulante, e permitir, tanto ao aluno quanto aos professores, explorar, compreender, atuar e transformar a sua realidade.

Então, por que não trabalhar a Alfabetização Científica através do “fazer Ciência”?

Referências

- CARAÇA, Bento de Jesus. **Conceitos fundamentais da Matemática**. Lisboa: Brás Monteiro, 1975.
- CHASSOT, Attico Inacio. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí: Unijuí, 2011.
- GLEISER, Marcelo. **Criação imperfeita**. Rio de Janeiro: Record, 2010.
- GLEISER, Marcelo. **A ilha do conhecimento**. Rio de Janeiro: Record, 2014.
- GRANGER, Gilles-Gaston. **A ciência e as Ciências**. São Paulo: Editora da UNESP, 1994.
- SAGAN, Carl Edward. **O mundo assombrado pelos demônios**: a ciência vista como uma vela no escuro. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.
- ZANCAN, Glaci Teresinha. Educação científica: uma prioridade nacional. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 3-7, 2000.





PRÁTICAS DOCENTES NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

Cristina Cardoso de Araujo

Como vimos no texto anterior, os alunos chegam à escola com conhecimentos que estão presentes no contexto sociocultural em que vivem. No entanto, cabe à escola proporcionar a aquisição e a apropriação, de forma organizada e sistematizada, de outras formas de conhecimento, como o conhecimento científico. Destacamos que este possibilita aos alunos conhecimento do mundo, da sociedade e da realidade na qual estão inseridos, e a compreensão das transformações pelas quais passam a sociedade, a ciência, a tecnologia e o ambiente.

Nesse sentido, atribuímos papel importante à alfabetização científica dos alunos, mas ressaltamos que esta tarefa não cabe somente à escola. Esse processo de escolarização no último ano do Ciclo de Alfabetização se consolida quando do desenvolvimento das capacidades de compreensão, análise, construção, associação, sequenciação, dentre outras, relacionadas aos eixos estruturantes da área de Ciências Naturais: Vida nos Ambientes, Ser Humano e Saúde, Materiais e Transformações e Sistema Sol e Terra. No desenvolvimento desses eixos e, mais especificamente, na apreensão de seus conteúdos pelos alunos, destacamos a importância atribuída ao trabalho docente.

O trabalho do professor alfabetizador, enquanto mediador desse processo de alfabetização científica, é fundamental, pois não se trata apenas de ensinar Ciências “para a escola”, e sim de ajudar os alunos a fazerem uso dos conhecimentos científicos em suas práticas sociais, ou seja, ajudá-los a mobilizar estes conhecimentos na resolução de problemas que se apresentam no contexto social.

Neste texto, buscamos refletir sobre a prática docente no ensino de Ciências Naturais, considerando o papel da educação e do ensino de Ciências, os saberes necessários à prática docente e os espaços não formais como possibilidade de organização didático-pedagógica no desenvolvimento da alfabetização científica.

A alfabetização científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental

Para iniciarmos nossas reflexões, é importante entendermos o que estamos denominando como *alfabetização científica*. Tomando como referência nosso primeiro texto, podemos falar de alfabetização científica como sendo um processo que articula domínio de vocabulário, simbolismo, fatos, conceitos, princípios e procedimentos da ciência e também relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Nesse sentido, o aluno cientificamente alfabetizado não somente domina os conhecimentos próprios das Ciências Naturais, como também faz uso destes em sua prática social na medida em que lê, comprehende e expressa seus entendimentos sobre estas relações, evidenciando suas implicações em nível pessoal e social.

Podemos assim dizer que alfabetização científica é um processo de produção, sistematização e apropriação de conhecimentos científicos e tecnológicos

fundamentais ao desenvolvimento dos alunos, para que possam participar ativamente, inclusive tomando decisões, da sociedade da qual são parte. Nesse contexto, reconhecemos a importância da educação escolar e também do ensino de Ciências no processo de desenvolvimento dos alunos desde o Ciclo de Alfabetização e adotamos como princípio a educação como possibilidade para a autonomia, favorecendo que o aluno venha a ser o construtor de seu próprio conhecimento, da sua história e da sociedade em que vive. Logo, a alfabetização científica deve proporcionar situações de aprendizagem que mobilizem os alunos para o entendimento acerca das relações entre teoria/prática; professor/aluno; conteúdo/forma, e ensino/pesquisa. Portanto, cabe perguntar:

Que sentidos atribuímos a essas relações em nossa prática docente?

Como essas relações se materializam nos nossos modos de ensinar Ciências?

No que tange à relação teoria e prática no ensino de Ciências Naturais, esta se materializa e ganha sentido quando, no desenvolvimento das atividades de ensino, o professor estabelece a relação entre a teoria estudada e a realidade vivida. Dessa forma, tanto o professor quanto os alunos criam a possibilidade de produzir conhecimentos científicos estudando aspectos teóricos, mas com base na realidade concreta, pois os problemas partem da prática social dos sujeitos.

As atividades de ensino devem ter objetivos claros a serem alcançados e estes devem ser de conhecimento tanto do professor quanto dos alunos. A relação entre o professor e os alunos pode ser avaliada pela medida de importância para as questões: O que queremos alcançar? Quais são os nossos objetivos? Qual o papel dos professores? Qual o papel dos alunos?

Outro aspecto importante também é conhecermos o contexto sociocultural em que os alunos vivem, para que possamos levantar os conhecimentos que eles já possuem acerca dos fenômenos que serão estudados em Ciências Naturais, como: os recursos naturais, as transformações e cuidados com os ambientes, a diversidade de vida que constitui esses ambientes, dentre outros. Ou seja, cabe sempre investigar quais os conhecimentos já obtidos pelas crianças através de suas experiências cotidianas.

O mesmo grau de importância tem a relação entre conteúdo e forma, pois é fundamental que o professor conheça os conteúdos a serem estudados e encontre formas para trabalhá-los. Este pode até ter o domínio do conteúdo mas, caso não se preocupe com a seleção e a organização dos conteúdos de modo a torná-los acessíveis para que os alunos destes se apropriem, pode não ajudar a escola a cumprir a sua função social, tampouco o ensino de Ciências. Essas formas, aqui entendidas como metodologias de ensino, precisam ser adequadas ao nível de desenvolvimento e aprendizagem dos alunos, atender a seus interesses e necessidades, estar articuladas às suas experiências, serem diversificadas e desafiadoras, de maneira a alcançar os objetivos da educação e do ensino de Ciências, em particular.





Destacamos também a importância da relação entre ensino e pesquisa porque entendemos que tanto os professores alfabetizadores quanto os alunos não são meramente consumidores e reprodutores de conhecimentos científicos, mas sujeitos que os produzem. Assim, a sala de aula constitui-se espaço de reflexão sistemática sobre os problemas oriundos da prática social tanto do professor quanto dos alunos, ambos por meio de processos investigativos que buscam soluções para esses problemas. Nesse aspecto, reconhecemos – para além do papel da escola – a importância de espaços não formais de aprendizagem: museus, zoológicos, parques, fábricas, *internet*, entre outros. São espaços que podem potencializar a investigação científica e o desenvolvimento de uma alfabetização científica.

Segundo Queiroz (2006), as práticas no ensino de Ciências Naturais têm sido apoiadas em fundamentos que ora visam à reprodução, ora a produção do conhecimento científico. Na primeira perspectiva, as práticas dos professores nos anos iniciais do Ensino Fundamental pautam-se na transmissão do conhecimento como verdades prontas e acabadas e a aprendizagem se constitui na memorização e reprodução destes conhecimentos, de forma mais fiel possível, do que tem sido ensinado.

Ao nos distanciarmos desse princípio, partimos do pressuposto de que um processo educativo é muito mais que transmitir conteúdos para os alunos, exigindo que os mesmos memorizem e os reproduzam. O processo educativo se constrói a partir da relação entre professor e aluno, uma relação na qual devem ser consideradas as experiências e vivências, o diálogo e o respeito, a heterogeneidade e a diversidade, além da ação criativa, autônoma e reflexiva dos sujeitos envolvidos. Nesse sentido, nossas práticas fundamentam-se na perspectiva da produção do conhecimento e têm como um dos seus objetivos proporcionar aos alunos uma formação que os torne conscientes de seus deveres e direitos, entre eles o direito a uma educação científica.

Em relação à nossa atuação junto aos alunos no ensino de Ciências, é importante não nos colocarmos como fonte inesgotável de conhecimento, uma espécie de enciclopédia com resposta para tudo. É importante tanto reconhecermos nossas limitações em uma área tão ampla como a das Ciências Naturais, quanto aprofundarmos nossos conhecimentos sobre os temas a serem ensinados.

Saberes necessários à prática docente no ensino de Ciências Naturais

Para que possamos realizar um trabalho com confiabilidade, necessitamos articular conhecimentos acadêmicos sistematizados, construídos e acumulados ao longo da história humana, aos conhecimentos oriundos das práticas sociais e das vivências pessoais e/ou subjetivas e empíricas dos alunos. Por isso, nos questionamos:

Que saberes são necessários à prática docente no ensino de Ciências Naturais?

No Caderno da Unidade 08, ano 02, a autora faz uma breve reflexão sobre os saberes da experiência docente.

Ao desenvolvermos o processo de alfabetização científica dos alunos, que tipo de saberes são mobilizados e de que natureza são estes saberes?

Tais questionamentos nos ajudam a refletir sobre a importância da base de conhecimentos necessária à atuação dos professores que ensinam Ciências no primeiro ciclo do Ensino Fundamental, porque essa base se caracteriza como sendo um conjunto de compreensões, de conhecimentos, de habilidades e disposições necessárias ao desenvolvimento das atividades de ensino.

Como não podemos ensinar o que não sabemos, precisamos estudar os conteúdos das Ciências Naturais, considerando os eixos estruturantes dessa área, os conteúdos específicos propostos para o primeiro ciclo do Ensino Fundamental, bem como acompanhar as atualizações e avanços em relação à ciência, à sociedade, à tecnologia e ao ambiente. É importante termos algum conhecimento sobre a epistemologia e a história das ideias científicas, da natureza e do papel da ciência e da tecnologia, e de suas implicações para a vida individual e social dos nossos alunos.

Existe um conjunto de saberes que mobilizamos em nossa prática como professores; são saberes relacionados aos objetivos e função da educação e, no nosso caso, com as finalidades da alfabetização científica. Estes saberes envolvem, por exemplo, conhecimento da Pedagogia, da Didática e da Psicologia e nos ajudam a teorizar e fundamentar nossas práticas, organizando o ensino de Ciências e favorecendo nossa reflexão crítica sobre ele.

Outra perspectiva se abre quando problematizamos o que precisamos saber sobre nossos alunos. São muitas informações, pois as atividades de ensino propostas devem considerar a heterogeneidade e a diversidade da sala de aula, que se materializam nos diferentes espaços e tempos de aprendizagem; nos diferentes ritmos, estilos e motivos que os alunos possuem para aprender. Problematizando:

O que sabemos sobre os alunos?

O que os outros professores têm a dizer sobre eles?

O que faz os alunos agirem de forma diferente daquela que esperaríamos quando colocados em situações concretas, reais de aprendizagem?

Que saberes já possuem e que os ajudariam a construir novos conhecimentos?

Nesse contexto, alfabetização científica assume papel importante na formação dos alunos, em especial na compreensão de como as diversas perspectivas sociais, econômicas e políticas impõem uma forma de se conceber as relações entre sociedade, ciência, tecnologia e ambiente. Tal alfabetização científica depende que os alunos tenham a oportunidade de se relacionar com variados fenômenos





existentes na natureza. Uma alfabetização científica de qualidade deve apontar para modelos pedagógicos não reprodutivistas da prática social, modelos não excludentes da cultura, e deve envolver variadas dimensões da vida humana, como a ética, a estética e a política.

Aulas e atividades em espaços não formais

Em que espaços a educação ocorre?

Ao buscarmos resposta para esse questionamento, iniciamos dizendo que a educação não se restringe ao espaço estritamente escolar, já que a escola não é capaz de garantir todas as informações e conhecimentos sobre ciência, tecnologia e sociedade, bem como seus avanços. O processo de alfabetização científica é contínuo e ocorre ao longo da vida. Mesmo reconhecendo sua importância no desenvolvimento dessa alfabetização, percebemos que a utilização dos espaços chamados de não-formais implica que sejam construídos novos significados em relação ao papel que estes desempenham, como é o caso dos museus de Ciências, por exemplo. É necessário que o conhecimento científico seja desmistificado e tenha fácil acesso, para que possa ser utilizado na vida cotidiana.

Em relação à definição, o termo “espaço formal de educação” constitui o espaço escolar, o qual está relacionado às Instituições Escolares. Tal espaço inclui a escola e suas dependências: salas de aula, laboratórios, quadras de esportes, biblioteca, pátio, cantina, refeitório, dentre outras dependências. Já o termo “espaço não-formal” é utilizado para descrever lugares, diferentes da escola, onde é possível o desenvolvimento de atividades de ensino.

Jacobucci (2008) divide os espaços não-formais de educação em duas categorias: os que são instituições e os que não são instituições. Os primeiros são os que são regulamentados e possuem equipe técnica responsável pelas atividades, como: Museus, Centros de Ciências, Parques Ecológicos, Parques Zoobotânicos, Jardins Botânicos, Planetários, Institutos de Pesquisa, Aquários, Zoológicos, etc. Os não institucionalizados são ambientes naturais ou urbanos que não têm uma estruturação institucional, mas onde podem ser desenvolvidas atividades de ensino, como por exemplo: praças, parques, casa, rua, rio, lagoa, etc.

Embora muitos artigos na área apresentem que a educação não-formal é diferente da educação formal, por utilizar estratégias didáticas diversificadas e atrativas, isto nem sempre ocorre. Não se deve associar a noção de que a aprendizagem na escola é chata e fora da escola é legal. Muitas vezes ocorre que a saída do espaço formal da escola não garante uma aula melhor devido ao professor adotar abordagens e estratégias pedagógicas autoritárias por exemplo.

Vale também ressaltar que é importante que se promova um constante diálogo entre espaço formal e não-formal na prática de sala de aula, pois o trabalho com o

uso de espaços não-formais não deve se encerrar ao final de uma visita. O professor deve estimular que os alunos possam “revisitar” o espaço não-formal ao promover em sala que os alunos retomem o que foi visto e articulem com aquilo que está sendo estudado em sala. Ao retornarem à escola, os professores devem organizar e sistematizar os conhecimentos adquiridos, possibilitando o aprofundamento e o estabelecimento de relações entre eles. A sistematização dos conhecimentos é uma das tarefas fundamentais da prática docente para que o processo de alfabetização ocorra de modo a propiciar significado e sentido ao conhecimento que está sendo apropriado pelo aluno. Seniciato e Cavassan (2004) têm apontado que aulas que abordam conteúdos de Ciências e Biologia, desenvolvidas em ambientes naturais, constituem-se como uma metodologia eficaz, tanto por envolverem e motivarem crianças e jovens nas atividades educativas, quanto por constituírem um instrumento de superação da fragmentação do conhecimento.

Mas o que pesquisar? Como fazer isso?

Deve-se aproveitar a curiosidade natural das crianças e utilizá-la para estimular a construção de conhecimento. O professor pode levantar quais problemas do cotidiano mobilizam o interesse dos alunos, estimular a elaboração de novos problemas a partir de leituras e planejar uma saída a um espaço não-formal para que tais problemas ou questões possam ser investigados. Uma semente pode nascer em qualquer lugar? Por que o girassol “acompanha” o Sol? Como se forma um vulcão? Por que há dias que falta água em nossa casa? São exemplos em que a ida a um espaço não-formal como um jardim, um centro de Ciências e a um centro de distribuição de água do município, no caso, podem auxiliar na investigação.

Marandino (2009) enfatiza que, do ponto de vista do planejamento das ações educativas, nesses tipos de espaços não-formais é importante que os professores façam opções conscientes sobre os modelos pedagógicos preponderantes nas suas práticas. É importante que estejam claros quais conteúdos serão enfatizados, quais serão as estratégias desenvolvidas durante a visita e como será o processo de mediação, ou seja, qual será o papel do professor enquanto mediador, e do público, no caso os alunos.

Como vimos, os alunos podem ir a espaços não-formais para investigar um problema ou questão já estabelecida e também a própria ida a um espaço não-formal pode suscitar novos questionamentos a serem trabalhados: questões sobre quem são os cientistas, o que eles fazem, o que é Ciência, existe cientista mulher, como a Ciência é divulgada, entre outros. De modo geral, as atividades de ensino devem ser apresentadas no sentido de aproximar a Ciência da realidade dos alunos ao estimular sua curiosidade, criatividade, observação, elaboração de explicações e opiniões.





Saídas a campo podem ser realizadas desde os primeiros anos do Ensino Fundamental. Já que, em geral, um espaço não-formal fornece inúmeras informações e estímulos, é importante que esteja claro para os alunos o que e como se pretende investigar determinados fenômenos. Sugere-se que as saídas tenham um roteiro previamente elaborado, juntamente com os alunos, o qual, dependendo do nível de desenvolvimento e aprendizagem deles, pode ser feito a partir de rodas de conversa e com registros coletivos organizados pelo professor; que apresentem de alguma maneira os objetivos da saída, quais aspectos devem ser observados, analisados e registrados; e também se algo deve ser coletado e de que forma. É importante que o professor conheça o espaço previamente, identificando os locais mais apropriados para se realizar as observações e investigações, avaliando as condições de segurança e determinando o tempo necessário para a realização de cada atividade.

No caso de visitas a espaços não-formais institucionais, como museus, centros de Ciências e zoológicos, é importante, além dos aspectos já abordados, destacar que o professor deve elaborar seu planejamento de maneira que os alunos possam não somente fazer suas investigações e coleta de informações de maneira passiva, a partir de informações prontas já disponíveis no espaço, mas que possam também atuarativamente no mesmo, buscando informações com base na interação com objetos, como ao realizar ou simular um experimento, e com outros sujeitos, como por exemplo, ao entrevistar um monitor do museu ou o veterinário do zoológico.

Por meio de atividades em espaços não-formais, os alunos podem realizar observações diretas, identificar problemas e tentar resolvê-los por meio de várias soluções criativas. Tais ações contribuiriam também para a valorização da interação sociocultural, pois quanto mais rica ela for para o aluno, maior a capacidade linguística, verbal e simbólica que ele será capaz de adquirir e maior o acervo cognitivo de percepções sensoriais que ele poderá acumular. Ao trabalhar os domínios científico, cultural e social, o professor também estará colaborando com a formação de um cidadão capaz de tomar decisões e agir de forma coerente e responsável diante dos problemas contemporâneos, o que facilitaria a mediação do uso dos conhecimentos para melhor compreender as situações reais, contribuindo assim para o processo de alfabetização científica.

Então, que tal levantarmos os espaços não-formais institucionais que já existem e se encontram disponíveis para estudo e investigação próximos de nossa comunidade escolar. Poderíamos, inclusive, perguntar aos alunos que lugares eles já conhecem, a exemplo dos museus, centros de Ciências, zoológicos, parques ambientais e ecológicos, planetários, dentre outros. Na ausência destes na sua cidade, por que não planejar atividades que envolvam estudos e investigações científicas em locais não-institucionais disponíveis na comunidade e na sociedade de forma geral?

Essa proposta de se explorar os espaços não-formais seria interessante para desenvolvermos uma alfabetização científica com vistas à qualidade da educação e do ensino na área de Ciências Naturais.

Referências

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. **Revista Em extensão**, Uberlândia, v. 7, p. 55-66, 2008.

MARANDINO, Martha. Museu como lugar de cidadania. **Salto para o Futuro**, Ano XIX, p. 29-35, 2009.

QUEIROZ, Marta Maria Azevedo. O Ensino de Ciências Naturais: reprodução ou produção de conhecimentos. In: III Congresso Internacional de Educação e IV Encontro de Pesquisa em Educação da Universidade Federal do Piauí, 2006, Teresina. **Anais...** Teresina: EDUFPI, 2006. Disponível em: <http://www.ufpi.edu.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/eventos/2006_gt13/GT13_2006_03.PDF>. Acesso em: março de 2015.

SENICIATO, Tatiana; CAVASSAN, Osmar. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em Ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência e Educação**, 10(1), p. 133-147, 2004.



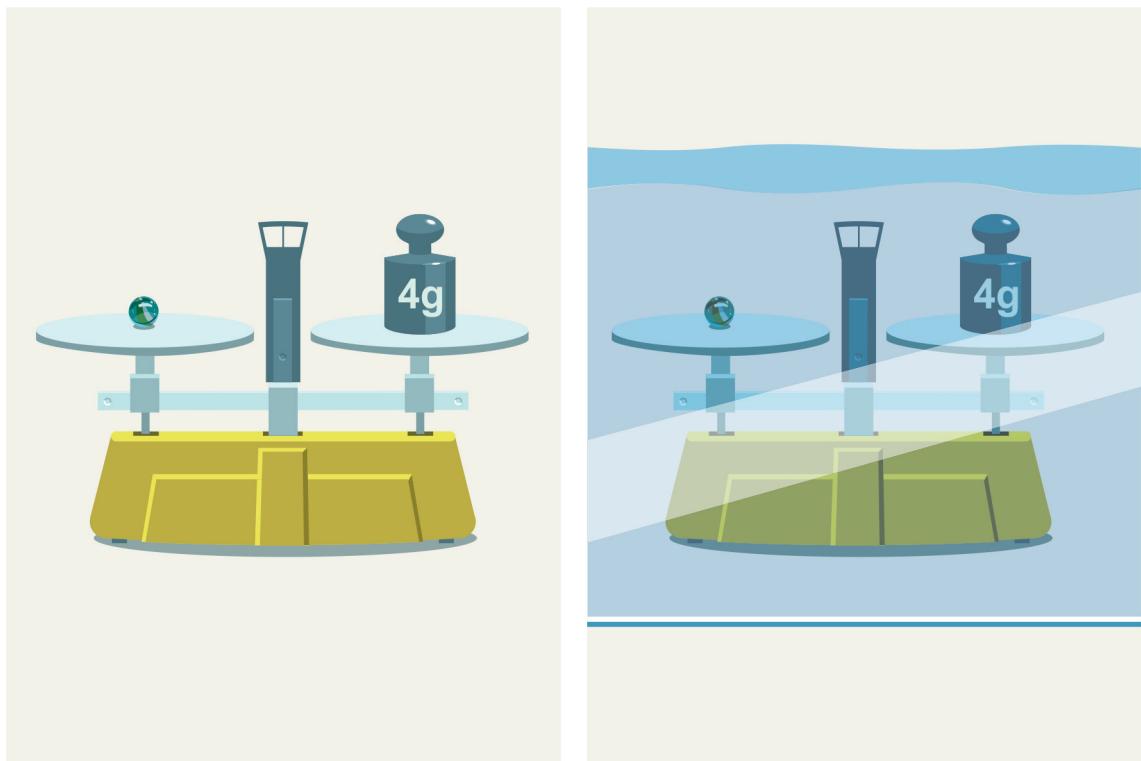


ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Andrela Garibaldi Loureiro Parente

As crianças, desde muito cedo, fazem questionamentos: “Por que eu consigo carregar meu pai dentro da água, mas não consigo fazer isso quanto estou fora dela?”; desafiam-se umas às outras expressando o que já sabem: “Eu consigo te carregar dentro d’água! Queres que eu te mostre?”; ou surpreendem-se diante de uma nova situação: “Ué, nunca pensei que fosse possível carregar você, mesmo dentro d’água”. As falas diversificam-se e podem ser o ponto de partida de um diálogo, em sala de aula, que vise buscar respostas para tais questões. Neste texto refletiremos sobre atividades investigativas, compartilhando situações inspiradas no Eixo Materiais e Transformações, do documento Elementos Conceituais e Metodológicos para a Definição dos Direitos de Aprendizagem (BRASIL, 2012).

De fato, carregar uma pessoa dentro d’água é mais fácil do que fora dela, não é verdade? Para entender o que acontece, vamos adotar como ponto de partida algo que faz parte do universo das crianças: bolas de gude. Pegue uma bola de gude de tamanho normal e tente verificar quanto ela pesa*. Na balança, sua massa será aproximadamente 4g.



Ilustrações: Carlos Cesar Salvadori/Ricardo Enz

* Nota dos Organizadores: Repetimos aqui a nota já apresentada no Caderno 06 de Matemática (Grandezas e Medidas). No cotidiano, costumamos utilizar a palavra peso referindo-nos a massa do objeto. Este é o uso da palavra que será feito neste Caderno e ele não está em desacordo, por exemplo, com o uso feito pelo Instituto Brasileiro de Pesos e Medidas. Mais tarde, na escolarização, alunos e professores irão se deparar com situações nas quais haja necessidade de fazer a diferenciação entre massa e peso; este não é o momento para isso. Este texto é importante por apresentar, de modo experimental e para crianças pequenas, a possibilidade de compreensão da diferença entre massa e peso, mas é importante perceber a dificuldade, por exemplo, com a compreensão da ideia de volume.

A bola de gude não muda de tamanho se for imersa em água. Então, colocando-a em um recipiente com água, podemos afirmar que o seu tamanho (ou, em outras palavras, o seu volume) continua o mesmo. No entanto, a sua massa, medida dentro da água, continuará sendo de 4g. Se a massa não se altera, por que é que as coisas parecem mais leves quando dentro da água?

Outro exemplo que pode ser conhecido pelas pessoas que moram no campo, ou em regiões onde há poços, é o seguinte: quando se retira água de um poço percebe-se que é mais fácil puxar o balde enquanto ele ainda está dentro da água; e quando ele está totalmente no ar é necessário fazer mais força! Os dois exemplos, o da bola de gude e o do poço, nos levam a indagar:

Como medir a diferença entre a força feita para carregar um objeto no ar e na água?

Já no Caderno de Grandezas e Medidas do PNAIC de 2014 falou-se que, para crianças na idade de 6 a 8 anos, não é importante distinguir peso e massa. Na linguagem do dia a dia fala-se indistintamente em medida de peso. No entanto, as crianças podem perceber que há coisas diferentes em jogo nessa situação: já vimos que na balança, que normalmente opera com dois pratos ou que faz comparação com uma unidade padrão, medimos a massa dos objetos, e a massa é uma grandeza que não se altera quando o objeto que medimos está na água ou no ar. Talvez alguns não saibam, mas podemos fazer a medição do “peso” com outro instrumento: o dinamômetro. Você sabe o que é um dinamômetro?

Com materiais como régua, elástico e clipe é possível fabricar um dinamômetro artesanal. Mas para poder colocá-lo em ação será preciso organizar informações acerca do fenômeno da deformação do elástico. Prendendo a bolinha de gude ao elástico será possível medir a sua deformação, comparando o seu comprimento “antes” e “depois” de preso à bolinha. Rapidamente os alunos percebem que quanto mais pesado for o objeto, mais o elástico vai esticar. E é aí que entra em jogo a experiência: o que acontece se medirmos a deformação do elástico com a bolinha dentro da água?

As diferentes deformações do elástico provocadas pelo objeto preso nele, quando este é suspenso, primeiro no ar e depois submerso em água, é uma possibilidade de construir relações para indicar que o meio é responsável pela sensação de leveza. Ao comparar as deformações observadas, constatamos que o objeto suspenso no ar deforma mais do que quando ele é submerso em água, ou seja, seu peso no ar é diferente de seu peso na água (designado de peso aparente), razão pela qual a força empregada na água é menor do que no ar.

Deste modo tornamos observável o fenômeno apresentado: agora podemos “ver” quanto a bolinha de gude estica o elástico no ar e quanto ela estica o elástico quando dentro da água. Para tornar o fenômeno observável, utilizamos um instrumento: o dinamômetro. Este instrumento de medida foi usado para comparar as deformações e nos ajudar a compreender, a partir das medições, o comportamento de um mesmo





objeto no ar e na água. Com o experimento, os questionamentos são discutidos a partir das observações e das relações construídas no diálogo, orientados por uma visão particular, a da ciência, de interpretar o fenômeno.

Em sala de aula, observações podem ser feitas a partir de experimentações com objetos variados. Se a intenção é caminhar nessa direção, a construção de um quadro pode auxiliar no registro de informações sobre as deformações que provocam os objetos selecionados, suas medidas e observações realizadas.

Tabela 1: Explorando deformações

Objeto	Massa	Deformação no ar	Deformação na água

Com a organização das informações no quadro, que podem ser expressas de diferentes formas, como fazendo uso de desenhos, é possível não somente comparar a deformação causada no elástico pelo objeto no ar e na água, mas, também, estabelecer relações entre os objetos por meio de outro questionamento: Quanto maior a massa do objeto, maior será a deformação observada no elástico?

É possível que as crianças sugiram pesar objetos que tenham uma massa tão pequena que não seja perceptível a deformação do elástico. Por exemplo: o que aconteceria se tentássemos pesar uma joaninha? Ou um mosquito? Aliás... é por ser “leve” que o mosquito não afunda quando pousa na água? Percebam que estas questões não são simples de responder: demandam pesquisa e podem resultar em novos experimentos. Na Revista “Ciência Hoje das Crianças”, você encontra um experimento que aborda a ideia de força gravitacional.¹

Como já vimos, o estudo de um fenômeno costuma desencadear outras situações de estudo, seja a partir das observações realizadas, seja através da linguagem empregada. Situações novas costumam gerar a necessidade de novas palavras, de ampliação do vocabulário e de diferenciação de conceitos... Assim, ao longo do tempo, se houver experiências e situações que criem tais necessidades, será importante diferenciar peso de massa. A expressão “leve” é também utilizada para explicar o comportamento de afundar ou flutuar de objetos lançados em água. Assim, ouvimos explicações com os seguintes argumentos: flutua porque é leve ou porque é pequeno; afunda porque é pesado ou porque é grande. Todo objeto leve e pequeno flutua? Todo objeto pesado e grande afunda? *Por que alguns objetos afundam e outros flutuam?* Dois conceitos são importantes para esse estudo: a densidade e o empuxo.

¹ A Força do Balde. **Ciência Hoje das crianças**. Disponível em: <<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/a-forca-do-balde/>>. Acesso em: março de 2015.

Que tal começarmos pelo conceito de densidade?

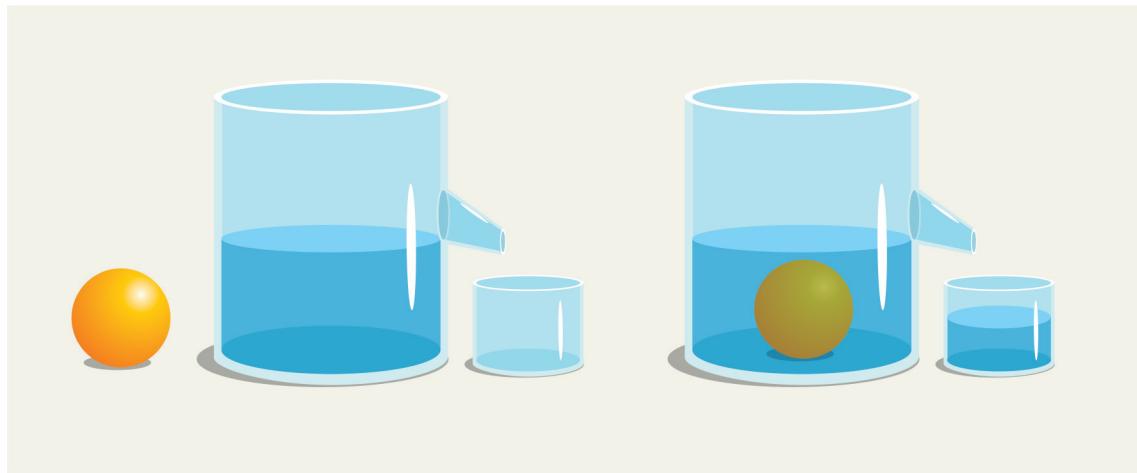


Ilustração: Ricardo Enz

Os objetos que flutuam e os que afundam podem ser agrupados, e isso pode ser feito com o objetivo de conduzir os estudantes para reconhecerem que na diversidade de objetos, como, lápis, borracha, apontador, chave, bola, dentre outros, é possível diferenciá-los ou reuni-los segundo esse comportamento.

Ao prever o comportamento em água de duas esferas maciças, uma pequena feita de aço e outra grande, feita de isopor, estas podem até considerar o volume do objeto (veja como podemos saber o volume de um objeto sólido!). Já pude observar a expressão de surpresa das crianças acompanhada da fala “Como uma coisa tão pequena pode afundar?”, na ocasião em que suas previsões, baseadas no volume da esfera, não estavam de acordo suas observações.

Agora, considere duas esferas de mesmo volume, uma esfera de *biscuit*² e outra de vidro (bola de gude). Que previsões são feitas antes de colocá-las em água? No que se baseiam as previsões?



Arquivo dos Autores

Massa de *biscuit* colorida

² *Biscuit* é uma massa moldável constituída de amido. É vendida em armarinhos ou lojas de artesanatos.

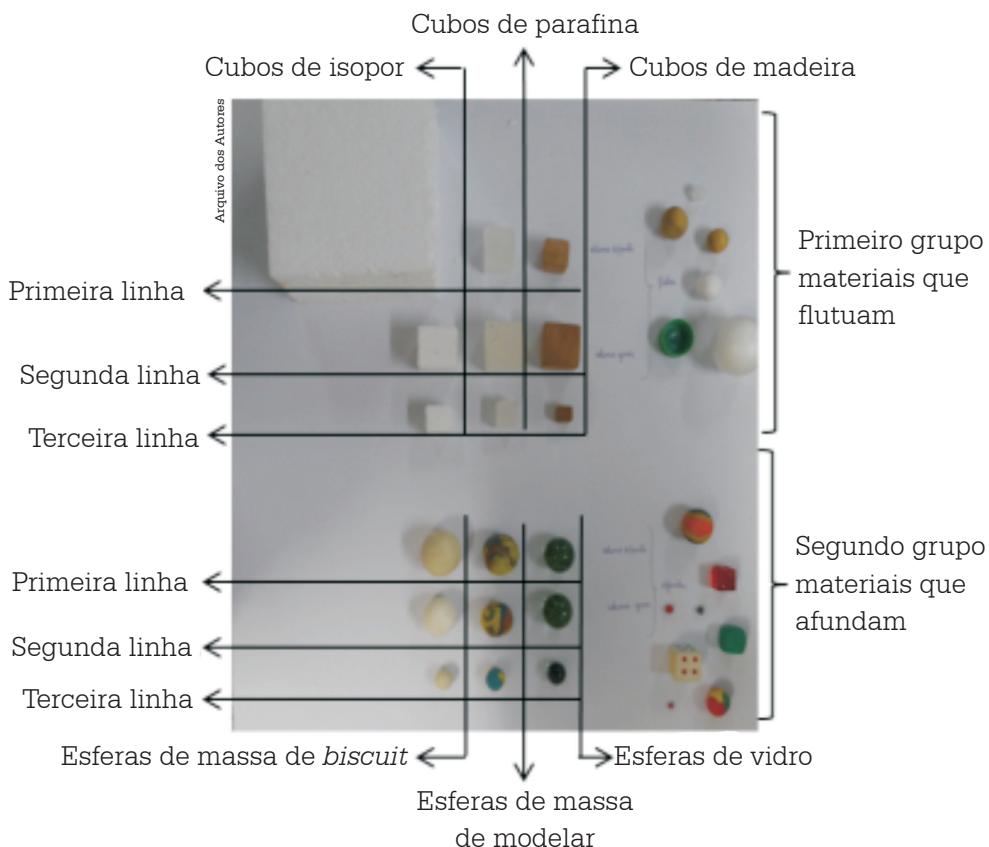




A partir da esfera de vidro faz-se a outra esfera³, uma vez que é possível moldar a massa de *biscuit*. Com o auxílio de uma balança, você pode medir a massa de cada esfera e identificar que, para o mesmo volume, elas terão massas diferentes, sendo a massa da esfera de *biscuit* menor com relação à massa da esfera de vidro. Será que em razão de ter massa menor, dado um mesmo volume, a esfera de *biscuit* flutuará ao ser colocada na água?

Dois grupos de objetos estão organizados na Figura. São esferas e cubos de materiais diferentes. É possível estabelecer diferentes comparações entre eles, explorando as ideias sobre o comportamento de afundar e flutuar que se baseiam somente na massa ou somente no volume.

Figura 1: Materiais que afundam e materiais que flutuam



No primeiro grupo, temos **objetos que flutuam** em água: na primeira linha, cubos de materiais diferentes, com volumes diferentes e mesma massa; na segunda linha, cubos de materiais diferentes, com volumes iguais e massas diferentes. Que comparações você estabelece visando a compreensão de **que não é somente o volume ou a massa** que determina se um corpo flutua?

³ Após feita a esfera, é necessário tempo para secar e endurecer a massa.

No segundo grupo, temos objetos que afundam em água: na primeira linha, esferas de materiais diferentes, com volumes diferentes e mesma massa; na segunda linha, esferas de materiais diferentes, com volumes iguais e massas diferentes. E, agora? Que comparações você estabelece visando a compreensão de **que não é somente o volume ou a massa** que determina se um corpo afunda?

Um terceiro grupo pode ser criado. Pense na organização de um terceiro grupo com objetos que afundam e flutuam dispostos na mesma linha. Faça um subgrupo com mesma massa e um subgrupo com mesmo volume. O que é possível discutir a partir desse novo grupo de objetos?

Antes, na primeira linha dos dois grupos, o volume é a variável em estudo. Já na segunda linha, a massa é a variável em estudo, pois para um mesmo volume os objetos possuem massas diferentes. E agora, com o terceiro grupo criado por você, qual é a variável em estudo? Retornamos assim para a identificação entre os objetos que afundam e os objetos que flutuam, mas com a ideia de que considerar somente a massa, ou somente o volume, não é um caminho para entender a flutuação dos objetos.

Faça esferas com massa de modelar, de diferentes volumes, e observe seu comportamento em água. Diminuir a massa de um objeto na tentativa de observá-lo flutuar consequentemente diminui o volume dele, mas não implica pensar que tal observação será possível. Por quê? Nas linhas verticais, tanto do primeiro quanto do segundo grupo, estão dispostos objetos de diferentes volumes. No primeiro grupo todos flutuam. No segundo grupo todos afundam.

Observe os cubos da Figura, os de mesmo volume, localizados na segunda linha do grupo dos objetos que flutuam. Para o volume de 4 ml, a massa de isopor é de 1g, a de parafina 5g e a de madeira de 3g, ou seja, para um mesmo volume as massas são diferentes. A quantidade de matéria (massa) existente nesse dado volume é o que define a densidade do objeto e a partir dela é possível afirmar que objeto é mais denso que o outro. A previsão para a flutuação de um objeto, em um meio líquido, é resultante da comparação entre a densidade dele e do líquido.

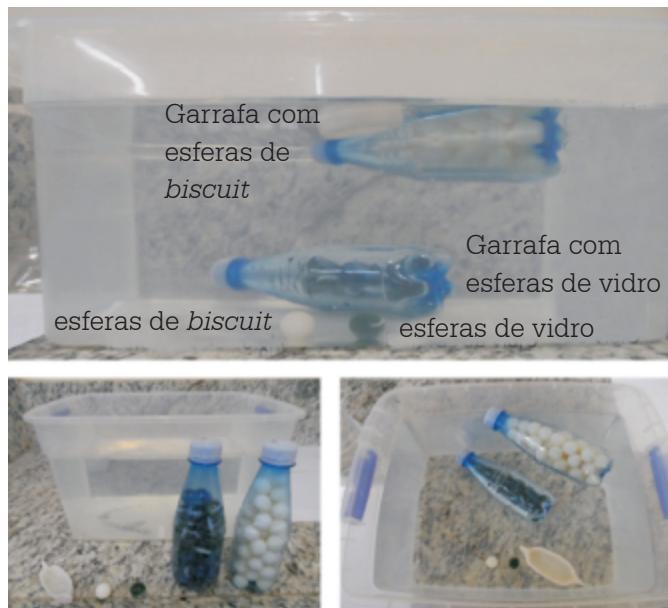
A densidade é uma propriedade intensiva, característica própria da matéria, e que tem relação com outras duas grandezas, massa e volume, porém não de forma independente. Qual é, entre os cubos de isopor, parafina e madeira, o mais denso? Qual será o comportamento deles em água?

Agora, observe a Figura. As esferas, uma de *biscuit* e outra de vidro, estão no fundo de um recipiente com água. Temos uma garrafa plástica com capacidade de 300 ml e, dentro dela, 48 esferas de vidro, que estão no fundo do recipiente. Também existe outra garrafa plástica, idêntica à primeira, com igual número de esferas, só que com esferas de *biscuit*, mas que, ao contrário da primeira garrafa, flutua. Tal situação instiga questionamentos, não é mesmo?





Figura 2: O que faz a garrafa com 48 esferas de *biscuit* flutuar, já que uma só esfera afunda?



Fotos: Arquivo dos Autores

As questões suscitam teste de ideias, ou hipóteses, mediante a solicitação da solução para o problema. Um caminho para buscar respostas pode partir do segundo questionamento, que demanda uma ação, e a relação da ação com um efeito buscado, o de fazer flutuar a garrafa com esferas de vidro.

- (1) Por que a garrafa com 48 esferas de *biscuit* flutua, já que uma só esfera afunda?
- (2) É possível fazer a garrafa com esferas de vidro flutuar? Como isto pode ser feito?
- (3) O que tem que ser feito para a garrafa com esferas de *biscuit* afundar, já que a garrafa com esferas de vidro afunda?
- (4) Qual o volume das garrafas? Elas possuem volumes iguais ou diferentes? Como podemos saber o volume delas?

Em aula, grupos menores de estudantes podem ser desafiados e orientados na discussão do problema, bem como na sua solução, o que constitui uma oportunidade para eles explicitarem seus argumentos ante as ações que propuserem. Também é uma ocasião para observá-los e incentivá-los, oferecendo ajuda na direção das soluções encaminhadas. Perguntas como “O que estão pensando fazer?”, ajudam a explicitar suas ações, tomada consciência do que fazem.

Os grupos podem chegar à solução em tempos diferentes, pela proposição da diminuição do número de esferas de vidro dentro da garrafa. Interagindo um com o outro, aprendem com a observação sobre o que os grupos vizinhos fazem. Novas

perguntas podem suscitar outros desafios: Qual o maior número de esferas de vidro que pode ficar na garrafa sem que ela afunde?

A diminuição no número de esferas de vidro responde ao problema e sugere, em certa medida, o que fazer com a garrafa contendo esferas de *biscuit*, no questionamento 3. Na medida em que as esferas de vidro são retiradas, há diminuição da massa de vidro, consequentemente aumenta quantidade de ar. Explicação a ser considerada para a garrafa contendo esferas de *biscuit*: Não é possível aumentar o número de esfera de *biscuit*; há que considerar os espaços vazios entre elas e a presença do ar. Uma nova informação a se considerar!⁴

Pensar na quantidade de massa nas garrafas é o caminho para elaborarmos resposta para o primeiro questionamento. Mas antes temos que ter clareza sobre o questionamento 4. É possível medir o volume da garrafa pela medida do volume de água que ela desloca. Como? Compare o volume de líquido deslocado por cada garrafa. São iguais ou diferentes?

A solução do problema é um caminho para pensar, por exemplo, na flutuação de objetos que, mesmo tendo em sua composição material de densidade maior que da água, não afundam. Navios e balsas são constituídos de ferro, mais denso que a água, mas são feitos para não afundar. Pegue duas porções iguais de massa de modelar ou de *biscuit*. Com uma delas faça uma bola e com a outra um barquinho que não afunde. O que é preciso considerar para o barquinho não afundar? Além do volume, o formato é importante. Diferentes formatos de barcos podem ser criados pelos estudantes!

No experimento “Por que os barcos não afundam?”⁵, a compreensão para a flutuação do barquinho se baseia na **massa do volume de água deslocado pelo corpo**. Já conhecemos um meio de encontrar o volume deslocado. Podemos, então, saber a massa desse volume. Essa compreensão baseia-se no princípio de Arquimedes. Outra grandeza, o empuxo, é apresentada para o estudo da flutuação.⁶

Ainda sobre a flutuação, sugiro pensar sobre o fato de o gelo flutuar na água. Uma estratégia para investigar esse fato pode partir da observação e comparação do comportamento do volume de uma mesma massa de água, uma no estado líquido e outra no estado sólido. A flutuação do gelo (água no estado sólido) é um fenômeno importante para a manutenção de espécies marinhas. A camada de gelo que flutua sobre oceanos e lagos é responsável por proteger a vida marinha do ar congelante acima dela. A densidade é uma propriedade da matéria no estado líquido e gasoso.

⁴ No texto “O ar é matéria” você encontrará mais informações sobre o assunto. Disponível em: <http://www.cdcc.usp.br/maomassa/livros_ensinarasciencias.html>, acesso em: março de 2015.

⁵ Por que os barcos não afundam. **Ciência Hoje das crianças**. Disponível em: <<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/por-que-os-barcos-nao-afundam/>>. Acesso em:março de 2015.

⁶ No texto “Arquimedes e a Coroa do Rei: problemas históricos”, encontra-se um procedimento para estudar a flutuação de objetos a partir do empuxo. MARTINS, Roberto de Andrade. Arquimedes e a coroa do rei: problemas históricos. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 17, n. 2, 2000. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/issue/view/404>>. Acesso em: março de 2015.



Já que estamos falando em água...

Existe uma cartilha disponível no Portal do Professor⁷, que trata da temática água. São quatro cadernos. O caderno três, cujo título é “Gênero, água e eventos climáticos”, trata do ciclo da água. O estudo dessa temática, sobretudo das questões ambientais e sociais relacionados, provoca diferentes questionamentos. Para exemplificar isso vou contar-lhes um fato.

“

Um grupo de crianças do 2º ano do ensino fundamental e que pertenciam, no ano de 2014, ao Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará, estudava o ciclo da água. Com a intenção de ensiná-las sobre mudanças de estado físico, os estagiários levaram um vídeo para o encontro com elas. Após assistirem ao vídeo, suas falas foram na direção da discussão sobre a frequência de chuva em diferentes regiões do Brasil e os tipos de vegetação. Elas já haviam estudado a importância da água para a manutenção da vida dos vegetais.

Uma criança que participava da discussão questionou: *Como os cactos sobrevivem?*

A pergunta intrigou outras crianças e o grupo resolveu investir no estudo da pergunta. As leituras iniciais levaram ao redirecionamento do questionamento inicial. Se antes desejavam saber como os cactos sobrevivem em regiões com pouca frequência de chuva, agora procuravam estudar um pouco mais sobre os cactos, pois uma diferença entre ele e outros vegetais é que retiram água não somente do solo, mas também do ar.

Como os cactos armazenam água?

Leituras, observações de cactos, estudo comparativo sobre as estruturas internas dos cactos e de outros vegetais com o auxílio de imagens e extração de água foram atividades que passaram a desenvolver a partir da orientação da nova pergunta.

Quando seus interesses são valorizados, novos caminhos são construídos no processo de ensino investigativo.

”

Outros questionamentos são derivados da temática. Uma perspectiva de pergunta desejável dentro das atividades investigativas que situa a investigação com os estudantes em outra dimensão, que não é somente do domínio do conteúdo de Ciências, ou do modo como os problemas podem ser resolvidos tendo como referência o fazer ciência, mas que visam buscar construir resposta(s) para questões que afetam o cidadão com problemas de relevância social.

⁷ PINTO, Ziraldo Alves. **Gênero, água e eventos climáticos**. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000013807.pdf>>. Acesso em: março de 2015.

“

Na escola se ensina sobre a quantidade de água disponível no mundo. Assim, é falado que 97,2% é de água salgada; 2,1% água presente na neve ou no gelo; 0,6% água doce e o restante na forma de vapor atmosférico. Em continuidade, ao tratar do consumo, se destaca que o maior consumo de água doce ocorre na agricultura; na sequência de quem consome mais se apresentam as indústrias. Quem consome menos água doce é o abastecimento urbano. No entanto, as campanhas em diferentes veículos de comunicação parecem responsabilizar o cidadão comum. As campanhas para o cuidado com a água estão voltadas à parcela da população que menos consome água. Por que isso ocorre? Não estou dizendo que não devemos ter cuidado com a água. Não é isso! Muitos assistem a diferentes retratos da escassez de água no Brasil e no mundo. Muitos cidadãos vivem a escassez. Isso nos afeta!!! Em contextos dessa natureza não cabem questões de admiração, surpresa ou curiosidade, mas de indignação. *O que tem causado a escassez de água? Que cuidados têm a agricultura e a indústria com a água que usam? Por que são as tarefas domésticas que aparecem na mídia, já que o maior consumo de água é da agricultura e da indústria? Como vivem as pessoas que sofrem com a escassez de água para as tarefas de casa?* Para cada questão proposta haverá respostas no plural. As respostas serão resultantes de um processo de construção que irá demandar dos envolvidos um fazer ciência na escola. Não cabe, aqui, somente a visão da ciência sobre esse fenômeno. Devemos conceber que temos condições de elaborar uma compreensão para esse fato que nos afeta. Ao mesmo tempo em que as crianças aprendem desse de cedo a ter responsabilidade com a água que usam, podem começar a ser responsáveis pela administração adequada da água, já que esta é um bem finito.

”

Diferente da água nos estados líquido e sólido, a presença de vapor d'água no ar, bem como os gases que compõem a atmosfera, é identificada por meio de sinais (evidências), como mudança de cor, formação de bolhas, aumento de temperatura, etc. resultantes da interação da matéria com o meio. Um exemplo, nesse sentido, é o aparecimento da ferrugem. Os estudantes têm noções prévias sobre o que pode estar associado a ela. Observam que, com o tempo, objetos constituídos de ferro apresentam coloração avermelhada, e isto acontece bem mais rápido na presença de água: *O que causa o aparecimento da ferrugem?*

Solicitar aos estudantes que levem para suas casas uma porção de palha de aço e guardem, por alguns dias, em um local de sua preferência, descrevendo o que tem nesse local, ou seja, suas características, o que pode se constituir em uma estratégia para identificar suas ideias relativas às causas do aparecimento da ferrugem. A partir das características dos locais é possível enumerar as hipóteses que eles apresentam para a modificação observada. Em um sentido mais direto, a pergunta “O que tinha

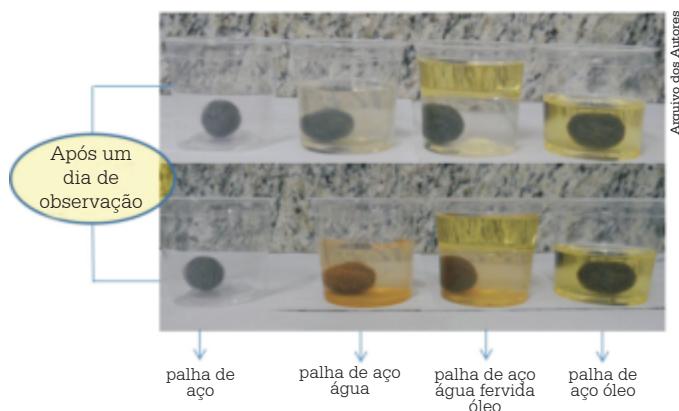




no local que provocou a ferrugem?" auxilia. Vários sistemas para observações e registro podem ser construídos a partir das hipóteses apresentadas.

Na Figura, temos quatro sistemas elaborados para as hipóteses: vapor d'água e gases (ar), gás oxigênio em maior quantidade (água), gás oxigênio em menor quantidade (água fervida e óleo) e ausência de água e de gás oxigênio (óleo). Contudo, outras hipóteses podem ser estudadas. Leituras a respeito da exposição do ferro em locais banhados pelo mar podem levá-los a propor sistemas usando sal de cozinha. É importante que os testes para as hipóteses sejam realizados, não somente a partir dos conhecimentos prévios dos estudantes, mas sobretudo de reelaborações a partir de leituras sobre o assunto em livros, revistas, jornais ou *internet*.

Figura 3: Modificações ocorridas na palha de aço



Observe que nos recipientes em que a hipótese investigada é a quantidade de gás oxigênio ocorre a formação da ferrugem, sendo que ela é maior onde há maior disponibilidade do gás. A formação da ferrugem é decorrente da interação do ferro com o gás oxigênio. Esse processo é acelerado na presença de água. A mudança de cor, nesse caso, é uma evidência de que está ocorrendo uma transformação.

Transformação é uma palavra que implica em mudanças. Quantas mudanças a apropriação do conhecimento gera na vida de um indivíduo, em sua forma de pensar e de se relacionar com o que está em sua volta. A explicação para o aparecimento da ferrugem é decorrente de mudanças na forma de pensar, e foi possível a partir do "descobrimento" do gás oxigênio. O conhecimento é uma construção humana e histórica. No texto "Somos Todos Iguais? E o que isso tem a ver com Ciências?" seu autor nos apresenta elementos para essa discussão, considerando a temática seres vivos e corpo humano.

O **Questionamento** ou as **perguntas** conduzem para diferentes atividades investigativas. Possibilitam reflexões e ações iniciais sobre temáticas de interesse e estão sujeitas a reelaborações durante todo processo investigativo. O desenvolvimento de algumas delas conduzem a novas perguntas, e é ai que reside a relevância da investigação com os estudantes. Neste texto, realizamos vários ensaios de atividades investigativas. Partimos de diferentes questionamentos.

Como medir a diferença entre as força feita para carregar um objeto no ar e na água? Como fazer isso?

Por que alguns objetos afundam e outros flutuam?

Como os cactos sobrevivem?

Por que são as tarefas domésticas que aparecem na mídia, já que o maior consumo de água é da agricultura e da indústria?

O que causa o aparecimento da ferrugem?

A elaboração de perguntas é uma característica importante das atividades investigativas. Elas direcionam o trabalho com os estudantes para diferentes possibilidades de estudo: aprender Ciências (conteúdos) e aprender a fazer ciência (atenção sobre os conteúdos, porém procedimentos e técnicas estão sendo empregadas para ajudar a solucionar as perguntas).

Na direção da construção das respostas o **planejamento** se faz necessário: Como a pergunta será respondida? Trata-se de propor e avaliar os meios pelos quais se pretende responder as perguntas: leituras, observações, experimentos, visitas ou entrevistas. Não existe um modo predefinido para buscarmos responder aos questionamentos. As decisões e escolhas são decorrentes de um processo argumentativo, que é construído pelos envolvidos. Previamente, é necessário avaliar a viabilidade do que é proposto, para evitar expor os estudantes à situação de risco. Recomendo evitar realizar experimentos que envolvam a manipulação de líquidos inflamáveis e materiais cortantes. Leituras, discussões e memórias científicas dos estudantes (registros) aparecem como fundamentais nesse processo. É importante definir momentos para essas tarefas. As memórias do que é pensado, do que se fez, das observações, das entrevistas construídas por meio da escrita, desenhos, fotos ou pequenos vídeos são meios que ajudam o grupo na reconstrução do processo vivido e das aprendizagens realizadas. São também documentos para socialização das investigações.

A **realização** das tarefas planejadas é um momento de grande envolvimento dos estudantes. Não está desarticulada do questionamento e do planejamento prévio. Quando partimos para a realização do proposto, é possível se avaliar a viabilidade das escolhas feitas no planejamento e fazer adaptações. Assim, o exercício constante entre os objetivos das atividades e sua realização se faz necessário. Tempo para atividades em pequenos grupos são fundamentais para a interação entre os estudantes, e destes com o professor. Saber ouvir os colegas, compartilhar ideias, cooperar um com o outro são atitudes que podem ser incentivadas nessas ocasiões. Também é importante incentivar a socialização das tarefas dos grupos entre si, concedendo espaço e tempo para que eles se expressem oralmente.





A construção da(s) **Resposta(s)** decorre do processo vivido e refere –se às ideias, compreensões e interpretações realizadas, tendo em vista o propósito do estudo. Relaciona-se não somente com a pergunta, mas com o planejamento e a realização do estudo. Que respostas foram construídas para a pergunta proposta?

Palavras como massa, força, leve, pesado, flutua, afunda, temperatura, água, transformação, dentre outras, estão presentes na fala das crianças desde quando chegam à escola. Nesse espaço, a partir das condições que criamos, podemos compartilhar outros significados, ampliando-os, transformando-os ou substituindo-os. Assim temos, com as atividades investigativas, uma ferramenta para mediar esse processo. Considerando que nossa intencionalidade vai além da reconstrução de significados, devemos arriscar nas investigações que podemos empreender juntos com as crianças, construindo trilhas para poder caminhar na busca dos “porquês” e do “como”.

As situações compartilhadas nesse texto são oriundas de práticas que vivenciei. Algumas delas na condição de professora da Educação Básica. Outras, na condição de professora atuando na formação de professores. São decorrentes de um processo de estudo, desenvolvimento e reflexão sobre a prática, imprescindíveis à nossa condição de professores.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Elementos conceituais e metodológicos para definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/SEB, 2012.

SOMOS TODOS IGUAIS? ... E O QUE ISSO TEM A VER COM CIÊNCIAS?

Eduardo Pontes Vieira

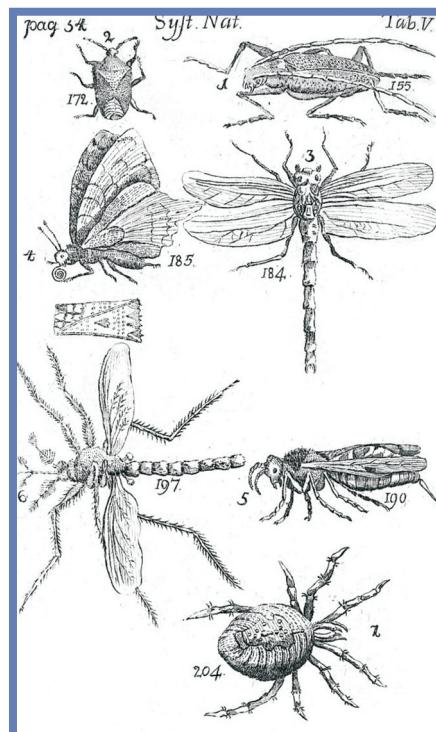
Ovo faz mal ou bem? É preferível utilizar manteiga ou margarina? O parto natural é sempre melhor do que um parto cesáreo? Para tantas questões podemos responder sim, não, talvez ou depende! A Ciência é uma atividade humana, cuja produção é vinculada diretamente à existência de questões e incertezas que temos. Neste texto discutiremos alguns aspectos relacionados à história e filosofia da Ciência, que se estenderão da classificação dos seres vivos até as diferentes maneiras como nós, seres humanos, fomos e continuamos sendo estudados pela ciência.

Segundo o professor de história e filosofia da ciência, Alan Chalmers (2009), a alta estima pelas atividades científicas está presente na vida cotidiana, na mídia, no meio acadêmico e também no mundo escolar. Quando dizemos que um saber é *científico*, estamos dizendo que ele foi produzido a partir de certos critérios para estabelecer respostas para determinadas questões; por vezes, denominamos esta diversidade de procedimentos de “método científico”, algo inerente ao “fazer ciência” ou à atividade do cientista propriamente dito. Contudo, na perspectiva da história e filosofia da ciência, Chalmers (2009) afirma que “não existe método que possibilite às teorias científicas serem provadas verdadeiras ou mesmo provavelmente verdadeiras”. Esta afirmação pode ser corroborada ao percebemos que a ciência muda ou que, em muitos casos, uma teoria científica é modificada.

O movimento para definir se um organismo é pertencente à determinada categoria ou não, por exemplo, remete às mudanças nas formas de se produzir conhecimento científico. O ato de classificar ou agrupar objetos, algo considerado importante na compreensão da produção de conhecimento científico, particularmente em relação aos seres vivos, é comumente resgatado nas Ciências naturais, a partir da construção do *Sistema Natural*, proposto por Carlos Lineu em 1735.

Lineu organizou o mundo natural em três reinos: Animal, Vegetal e Mineral. Mais tarde, em 1758, Lineu estabeleceu regras para dar nome aos seres vivos. Muitas destas regras são utilizadas até hoje.

Você sabia, por exemplo, que diversas palavras utilizadas em nosso cotidiano, tais como animais, vegetais, minerais e especificamente



Ilustrações de Insetos na Obra de Linné do séc. XVIII.



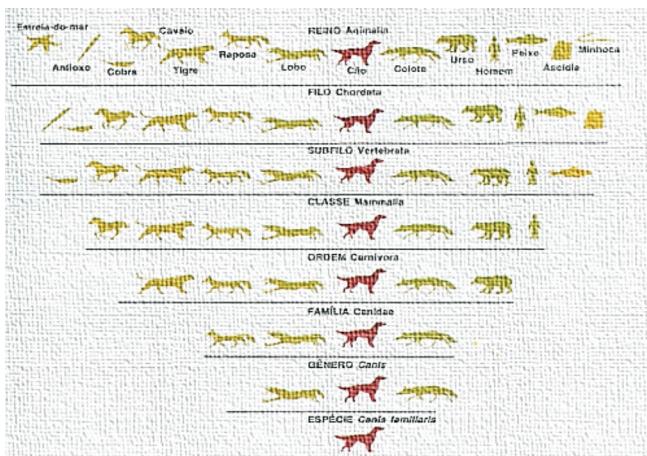


outros termos, como insetos, vertebrados, invertebrados ou mesmo flores foram mais popularizados no meio científico na segunda metade do século XVIII? E isso aconteceu, sobretudo, em função das obras de Lineu. Mas as formas de classificar seres vivos são anteriores e estão presentes em diversos locais.

O filósofo grego Aristóteles (384 a.C. – 322 a.C.) é considerado, no ocidente, o primeiro proposito de métodos para investigar os seres vivos, separando e classificando animais e plantas. Segundo a Doutora em Filosofia Anamaria Feijó (2005), os escritos relacionados à biologia, e particularmente à zoologia, correspondem a mais de uma quinta parte da obra de Aristóteles, envolvendo trabalhos sobre reprodução, fisiologia e classificação dos seres vivos. Uma classificação utilizada por Aristóteles considerava o ambiente percorrido pelos animais, que poderia ser a terra, a água ou o ar. Classificar ou agrupar animais, contudo, não é uma atividade restrita a notórios filósofos e naturalistas. O Antropólogo brasileiro Julio Melatti publicou, em 1975, no Informativo FUNAI, um artigo intitulado “*Sistemas de classificação de animais e plantas pelos índios*”⁸ no qual faz referência aos sistemas de classificação propostos por alguns grupos de índios brasileiros que utilizam critérios (forma e hábito de vida) que podem se assemelhar aos observados na denominada ciência moderna e, independente disso, que sugerem um bom atendimento à comunidade que deles lança mão, sobretudo quando se deseja explicar a diversidade de seres vivos observados.

Nos espaços formais de educação, particularmente no ensino de Ciências, referimo-nos comumente a classificação dos seres vivos em **categorias taxonômicas**, que são níveis hierárquicos nos quais os seres vivos são classificados/agrupados em uma série ascendente. As principais categorias são espécie, gênero, família, ordem, classe, filo e reino.

Da espécie ao reino, aumenta a quantidade de organismos em cada nível, na mesma medida em que a similaridade biológica entre eles diminui. Por exemplo, no Reino Animal existem muitos organismos, mas eles podem ser muito diferentes – aves e peixes são animais, porém, possuem forma e fisiologia bem distintas, ao passo que na categoria espécie apenas um tipo de organismo constitui o grupo: por exemplo, todas as galinhas e galos pertencem à espécie *Gallus gallus* e devem ter alto grau de similaridade biológica, inclusive, que possibilite sua reprodução.



Categorias taxonômicas.

Arquivo dos Autores

⁸ Informativo FUNAI, ano IV, nº 14, pp. 13-20. Disponível em: <<http://www.juliomelatti.pro.br/artigos/a-classifica.pdf>>.

Esse assunto pode parecer não ter relação com os anos iniciais de escolaridade, mas saímos que quando falamos de animais vertebrados ou invertebrados e plantas com flores ou sem flores, estamos nos referindo, em certa medida, aos critérios propostos por Lineu para agrupar e organizar os seres vivos, desde a categoria mais geral, que seria o **reino** (animal, vegetal...) até a categoria mais básica, que seria a de **espécie**. E por falar nisso, uma forma de se iniciar trabalhos com classificação dos seres vivos nos anos iniciais é apresentar aos alunos figuras de animais ou plantas que podem ser recortadas de revistas, jornais etc. pedindo-lhes que organizem as figuras estabelecendo seus próprios critérios. Em geral, não veremos nossos alunos agrupando “répteis”, “mamíferos” ou “dicotiledôneas”, mas, provavelmente, critérios baseados na forma, no habitat ou comportamento podem surgir na sala de aula e isso não será muito diferente dos procedimentos que muitos cientistas adotaram ao longo dos anos para classificar os seres vivos. Continuando nossa conversa sobre critérios, você sabia que o termo espécie, assim como muitos outros nas Ciências, tais quais, energia, genes, átomo etc. é um conceito importante, na mesma medida em que não é um conceito bem definido na comunidade científica?

Segundo o biólogo Carl Zimmer (2011), existe uma estimativa de que circulam (ou já foram publicados) pelo menos 26 conceitos diferentes de **espécie**. A multiplicidade das definições de **espécie**, contudo, não inviabiliza a produtividade científica, isto é, não impedi ou impede que haja trabalhos revisando, descrevendo e (re)apresentando espécies e novas espécies. Os diferentes conceitos de espécies engendram diferentes perspectivas e maneiras de se eleger critérios para tornar um conhecimento científico. Em alguns casos, estes critérios podem ser compatíveis e em outros díspares, sobretudo nos espaços acadêmicos dirigidos à discussão do tema.

Pensar nos critérios utilizados para considerar nossa condição humana na biologia é um bom exemplo para vermos mudanças na ciência, por exemplo: os seres humanos pertencem à espécie *Homo sapiens* e em outras definições biológicas, nós, seres humanos, somos animais, mamíferos, primatas, da família hominídea e do gênero *Homo*. Para cada classificação são considerados critérios específicos, por exemplo, por termos glândulas mamárias somos mamíferos; primatas são caracterizados por ter um cérebro relativamente grande, face achatada, privilegiando a visão ao invés do olfato, unhas nas mãos e pés... além de outras características. A família hominídea abriga os maiores primatas e o gênero *Homo* os que possuem os maiores tamanhos de cérebro, além do bipedismo (capacidade de caminhar de forma permanente sobre os membros posteriores). Nessa perspectiva, podemos dizer todos os seres humanos são biologicamente iguais, mas nem sempre foi assim...

Nas Ciências Naturais, Carlos Lineu se apropriou do termo **raça** para classificar espécies vegetais, transformando-o posteriormente em categoria taxonômica, que se estendeu ao estudo dos animais (zoologia) e consequentemente aos seres humanos. Neste caso, as classificações de Lineu possuíam viés hierárquico claro e expresso, sobretudo, na forma como eram governados os integrantes de cada raça e em suas características psíquicas ou de “temperamento” (MUNANGA, 2003).



Africanos eram considerados inferiores aos Europeus e, para isso, critérios como a forma de se vestir (características culturais) ou formato do crânio (características biológicas) se fundiam, possibilitando um olhar demasiadamente distinto para os grupos humanos. Os Europeus eram comumente considerados pelos naturalistas como pertencentes a uma categoria supostamente mais evoluída e capaz de dirigir o destino de outras populações humanas. A partir dessas ideias, práticas de segregação, descriminação, racismo e até genocídios foram ratificados por muitos discursos científicos da época.

O professor da Universidade de São Paulo (USP), Kabengele Munanga (2003), afirma que as diferenças raciais concebidas na vertente biológica começaram a mudar a partir dos anos 1970, graças aos progressos realizados na genética humana, na bioquímica, etc., e que fizeram desacreditar na realidade científica da raça. Contudo, pode se discordar que tais progressos tenham colocado o ideário científico racial em definitiva suspeição. Para os biólogos Nélio Bizzo (1995) e Guido Barbujani (2007), o discurso de que há grandes diferenças biológicas entre seres humanos esteve bastante ativo nas décadas seguintes.

Para o filósofo francês Michel Foucault (2005), a ideologia do racismo só pôde ser formulada a partir da aceitação e convencimento da existência de “pureza” entre raças, antes concebidas na criação divina e acolhidas na religião e depois no movimento biológico moderno, precisamente no ambiente que fez surgir a principal obra do naturalista inglês Charles Darwin – *A Origem das Espécies*⁹, em 1859.

Embora Darwin não tenha se detido muito nas explicações sobre raças humanas em *A Origem das Espécies*, fez isso em 1871, em *A Origem do Homem*, obra que evidencia, coerentemente com os pressupostos da seleção natural, a existência de raças humanas e de gradientes evolutivos entre elas. Tais proposições sustentaram o racismo científico e possibilitaram, no cenário mundial, políticas norteadas pela dominação racial, que atingiram seu auge na primeira década do século XX.

Em termos mundiais, o movimento de crítica às políticas raciais surge após a II Guerra Mundial, nas conferências promovidas pela Organização das Nações Unidas (ONU), que passam a estabelecer e defender que todos os seres humanos são iguais e devem ter os mesmos direitos independentemente de suas características físicas (RAYO, 2004). Vale ressaltar que os dizeres da ONU sobre a inexistência de raças humanas ocorrem neste período, mas por necessidade política do que por refutação científica. Assim, as diferenças entre as raças humanas, por algum tempo, não foram contestadas com base em estudos realizados por cientistas vinculados às Ciências biológicas, aliás, podemos considerar que isso só ocorrerá no final do século XX.

Stephen Jay Gould (2004) afirma que a história dos pareceres ocidentais sobre raça é um relato de negações às evidências das semelhanças entre os seres humanos. Embora contemporaneamente a divisão dos grupos humanos em raças

⁹ A *Origem das Espécies* é o livro que propõe e fundamenta a Teoria Evolutiva por meio da Seleção Natural, isto é, as espécies evolvem a partir da seleção de características biológicas favoráveis em relação ao ambiente em que vivem.

não encontre base científica, observamos a presença do termo para marcar diferenças entre as pessoas com a mesma força/impacto que teve décadas atrás. Quando uma criança nasce em um hospital no Brasil, emite-se uma Declaração de Nascido Vivo (DNV). Esta declaração traz informações sobre dia e hora do nascimento, peso ao nascer... e a "Raça/Cor da Mãe" que deve ser obrigatoriamente assinalada em uma das cinco alternativas: 1-Branca; 2-Preta; 3-Amarela; 4-Parda; 5-Indígena.

A raça está associada à cor da pele já em nossos registros de nascimento; é uma maneira de caracterizar/descrever o corpo humano e que estará presente em outras etapas de nossa vida, como em questionários relacionados aos estudos populacionais ou em cadastros que buscam delimitar perfis sociais.

Conceber a cor da pele como "apenas" uma característica física não deveria trazer maiores problemas. A questão preocupante é quando se associa a cor da pele a outras características, inclusive comportamentais como fez Lineu. Neste caso, existe o perigo eminente de se associar aspectos físicos e psíquicos, estabelecendo gradientes entre seres humanos e predizendo suas aptidões e seu futuro no instante em que uma das alternativas é escolhida para descrever aquele corpo que acaba de nascer. Você acha que isso é racismo? Um significado relativamente comum para o termo racismo é concebê-lo como sistema que afirma a superioridade de um grupo racial em relação aos outros, preconizando, em particular, o isolamento destes no interior de um país (segregação racial) ou até visando à eliminação de outros grupos. Para entender melhor essas diferenças, podemos nos apropriar de alguns dados disponibilizados pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) em relatório divulgado no ano de 2011 e que apontava o crescimento da parcela de negros e pardos no total de desempregados em Território Nacional.

No ano de 2006, 54,1% do total de desempregados eram negros e pardos e em 1995, os negros e pardos correspondiam a 48,6% desse total. Em relação aos que estão empregados, as diferenças também são claramente perceptíveis: em 2006, o rendimento médio mensal real dos homens brancos equivalia a R\$ 1.164,00 valor 56,3% superior à remuneração obtida pelas mulheres brancas (R\$ 744,71), 98,5% superior à conseguida pelos homens negros e pardos (R\$ 586,26) e 200% à obtida pelas mulheres negras e pardas. Podemos discutir se vivemos em um País racista ou não, mas não podemos deixar de constatar que existem desigualdades raciais no Brasil e que o primeiro critério para marcar as diferenças continua sendo a cor da pele.

República Federativa do Brasil Ministério da Saúde		2ª VÍA - CARTÓRIO	Declaração de Nascido Vivo
17 Ocupação habitual (Informar anterior, se aposentada/desempregada)			
Código CBO 2002			
PROFESSORA			
21 Situação conjugal		22 Raça / Cor da Mãe	
<input type="checkbox"/> Solteira	<input type="checkbox"/> Separada judicialmente/ divorciada	<input checked="" type="checkbox"/> Branca	<input type="checkbox"/> Parda
<input checked="" type="checkbox"/> Casada	<input type="checkbox"/> União estável	<input type="checkbox"/> Preta	<input type="checkbox"/> Indígena
<input type="checkbox"/> Viúva	<input type="checkbox"/> Ignorada	<input type="checkbox"/> Amarela	

Alguns itens para preenchimento da Declaração de Nascido Vivo.



Segundo Pereira (2002), há uma necessidade de se fixar a identidade racial como construção histórica e não dado biológico. Nesta perspectiva, o que define uma raça são as interpretações socioculturais dadas às características fenotípicas (características relacionadas aos aspectos físicos de nossos corpos como formato do nariz e lábios ou cor da pele, cabelo e olhos, etc.). Em nossas salas de aula, desde os primeiros anos de escolaridade, somos convidados a “reconhecer” o corpo humano ou um determinado padrão de corpo humano que muitas vezes ocupa um “lugar” previamente atribuído pela “sociedade”. Não seria necessário discutir aspectos de nossos corpos para além de nossas tradicionais (re)apresentações, tais quais, “cabeça”; “tronco” e “membros”? Existem preconceito e descrição racial no Brasil? Existem raças de fato?

Nossos alunos sempre têm perguntas sobre nosso corpo, muitas das quais se referem ao que observam e compararam entre si – Por que João é mais alto do que o Pedro? Por que Sofia tem os olhos mais claros do que Fernanda? As crianças aprendem muito sobre o corpo olhando para si e para seus colegas e observando situações cotidianas e relativamente simples, como lágrimas após uma queda ou alguma dor abdominal durante uma sessão de gargalhadas. É fala contumaz nas escolas que os estudantes formulam hipóteses ou explicações para o que observam em seus (e em outros) corpos. Assim, podemos ser todos iguais por causa da cor vermelha de nosso sangue ou podemos ser muito diferentes em função da cor de nossas peles. Diante de tais situações, será papel do professor ajudá-los a construir explicações factíveis e próximas ao escopo científico sobre os diversos temas relacionados ao corpo humano. E por falar nisso, você sabia que discussões sobre as relações etnoraciais são recomendadas no primeiro ciclo do Ensino Fundamental desde 2012?

O Ministério da Educação (MEC), no documento intitulado **“Elementos Conceituais e Metodológicos para Definição dos Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental”**, estabelece áreas e eixos sobre temas como raça, racismo ou discussões consideradas de cunho étnico. Na área de Ciências Humanas o eixo “Identidade e Diversidade” estabelece a necessidade de introduzir e aprofundar a *construção da identidade como sujeito individual e coletivo; o desenvolvimento da noção de pertencimento, a partir das semelhanças e diferenças dos grupos de convívio de que participa e a necessidade de respeitar as diversidades socioculturais, políticas, etnicorraciais e de gênero que compõem a sociedade atual.*

Na perspectiva da área de Ciências Naturais, o ser humano é considerado como *produto de sua história e da cultura em que está imerso*, especificamente no eixo “Ser Humano e Saúde” recomenda-se que o estudo do corpo humano ultrapasse a abordagem biológica do corpo, voltando-se principalmente para suas formas de expressão, percepção e identidades; com efeito, ainda no Ciclo de Alfabetização, deve se reconhecer e respeitar as *diferenças individuais de etnia, sexo, idade e condição social*.

A forma deste “reconhecimento” pode ser semelhante à de Lineu, ou pode ser semelhante à estabelecida pela ONU. É provável que seja a escola e o professor que irão proporcionar aos alunos o primeiro contato formal com esses temas e é consenso que tais discussões não ocorram tardiamente entre os cidadãos brasileiros; ainda assim, devemos admitir que nos anos iniciais não se espera que os alunos compreendam todas estas explicações em detalhe, mas é importante que começem a perceber como as explicações científicas podem ajudar a entender nossas características físicas.

Nos anos iniciais é importante que o corpo seja percebido em totalidade, com funções diversas e desempenhadas por alguns órgãos específicos, além de se relacionar aspectos de seu bom funcionamento aos hábitos saudáveis associados com higiene, alimentação, atividade física e repouso. Discussões relacionadas à etnia, sexo e condição social podem ser introduzidas a partir do convite para se pensar em termos de igualdade e diferença. Os corpos femininos são diferentes dos corpos masculinos? Em quais aspectos? Dois corpos femininos são semelhantes em que termos? e diferentes em quais? Discutir o corpo humano não é uma tarefa simples, mas, por ser um tema interessante e curioso, dispensa por vezes estratégias que demandam recursos excepcionais ou materiais didáticos pouco acessíveis – Uma boa conversa sobre corpo humano pode ser suficiente para promover aprendizagem de qualidade! Ainda que uma boa conversa dependa fundamentalmente de um professor que tenha clareza em relação a determinadas questões e que saiba planejar estratégias para essas interações.

Questões simples e frequentes podem incorrer em embaraço ou em erros conceituais na perspectiva científica hegemônica e atual. Um exemplo, é a possibilidade de respostas para uma pergunta como: *Professora, por que minha irmã tem a pele mais escura do que a minha?* A possibilidade de respostas é vasta, pode se responder “*porque sim!*” ou dizer que “*embora vocês sejam irmãs, a quantidade de melanócitos e melanina em vocês difere*”. E agora? Qual meio termo deverá ser encontrado para satisfazer a curiosidade de uma criança? É fato que a cor da pele pode variar e que isto pode ser considerado natural, sem que haja motivo para estranhamentos. Então sim, é diferente. Mas se isto não nos satisfaz, posto que não é uma resposta que engendra explicações, discorrer sobre melanócitos e as variabilidades genéticas observadas na reprodução sexuada provavelmente não será adequado aos anos iniciais.

A cor da pele pode ser explicada a partir da constatação de que esta “cor da pele” difere até em quem consideramos com mesma “cor de pele”. Todos os “brancos” não são “brancos” da mesma forma e nem todos os “negros” são “negros” da mesma forma. Um conceito para se lançar mão, nos anos iniciais, em relação à estas questões é o de **diversidade**: ninguém é totalmente igual e até gêmeos univitelinos apresentam pequenas diferenças.

Nossas impressões digitais, nosso cabelo, formato do rosto, cor dos olhos, tonalidade da pele, enfim, nosso biotipo (forma biológica) é único e diferente, a cor continua sendo um detalhe. As crianças podem ser convidadas a entender esses





biótipos e suas singularidades; alguns podem ter necessidades específicas como o uso de óculos ou de uma cadeira de rodas, mas, se isso torna um corpo diferente do outro, não deve em circunstância alguma tornar um ser humano melhor ou pior do que outro. Compreender a diferença entre os corpos também é trabalhar com a mudança nestes corpos - quem não utiliza óculos hoje pode começar a utilizar em algum tempo e quem não tem uma característica que enseja uma necessidade específica poderá tê-la, temporariamente ou definitivamente. A cor da pele pode ser diferente tanto quanto qualquer outra coisa em nossos corpos!



Ilustrações que remetem à diversidade humana já são encontradas com frequência, e podem ser utilizadas por nós, professores, para trabalhar na escola.

O ideário científico da primeira metade do século XX não apregoava esta necessidade de nos vermos “diferentes” e “iguais” em um só tempo. A questão da “raça” e das diferenças profundas entre as denominadas “raças” foi uma verdade científica endossada por diferentes teorias e que provavelmente atingiu seu apogeu na Alemanha Nazista. Segundo Cornwell (2003), a Alemanha teve um desenvolvimento científico próspero nas duas primeiras décadas do século XX. Entre 1901 e 1923, muitos cientistas alemães foram agraciados com o Prêmio Nobel: Wilhelm Röntgen pela descoberta dos raios X; Adolf von Bayer por seu trabalho com corantes orgânicos; Ostwald pelo estudo do equilíbrio químico; Max Planck pela descoberta da energia dos quanta; Fritz Haber pela síntese da amônia, dentre outros, incluindo Albert Einstein que foi agraciado com o prêmio em 1921 pela descoberta do efeito fotoelétrico. O fato de a Alemanha ser a “Meca da Ciência” não impediu que algumas décadas depois aquele país se tornasse um dos maiores responsáveis pela imputação de crimes contra a humanidade.

Desenvolvimento científico não é sinônimo de melhoria das condições sociais ou das relações humanas. Para que isso ocorra, é necessário problematizar as nuances relacionadas ao “fazer ciência” e isto inclui a tessitura de condições históricas para que um objeto seja mais estudado do que outro, ou para que uma teoria seja aceita no lugar de outra, além da produção de resultados proporcionada por uma forma específica de fazer ciência. Estudos com microbiologia produziram vacinas

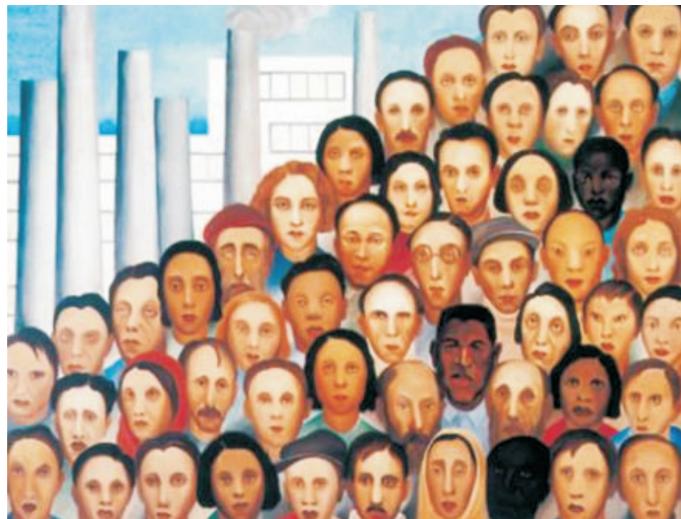
e salvaram vidas, mas também deram possibilidade para o desenvolvimento de armas biológicas, energia Nuclear, combustão a gás, clonagem... Toda e qualquer possibilidade científica deve ser socialmente discutida e, para isso, o aprendizado em Ciências deve considerar, além da participação social, a apropriação de conceitos científicos e tecnológicos.

Da mesma forma que este texto está propondo pensar-se a Educação em Ciências a partir de alguns elementos históricos e epistemológicos relacionados à classificação dos seres vivos e de nossos corpos, a Alemanha nazista formou/instruiu professores para que trabalhassem com os jovens a ideia de que havia grande diferença entre os grupos humanos, diferenças tão grandes que seria legítimo pensar que alguns grupos poderiam de fato ser considerados como “não humanos”. O Holocausto da 2º Guerra Mundial foi possibilitado, dentre outros fatores, por uma atmosfera constituída por práticas educativas que estabeleciam a superioridade de uma raça em detrimento de outros grupos populacionais.

Atualmente, não se concebe a existência de diferenças relevantes entre os grupos humanos, pelo menos, do ponto de vista biológico. Isto não é “apenas” um discurso “politicamente correto”; existem pesquisas atuais e aceitas pela comunidade científica para chegar nesta conclusão e seria bom pensarmos que quanto antes os resultados destes trabalhos alcançarem nossas salas de aula, maiores são as chances de se promover educação de qualidade e com responsabilidade social, inclusive, desarticulando essas reminiscências racistas.

O biólogo Alan Templeton e seus colaboradores realizaram mais de oito mil análises em amostras genéticas, colhidas de pessoas aleatoriamente em todo o mundo, o que resultou em um trabalho que foi amplamente divulgado no final do século XX, inclusive no Brasil¹⁰.

Suas conclusões obtiveram grande repercussão e são mencionadas até hoje quando se debate o significado do termo “raça” na perspectiva científica. Para os pesquisadores contemporâneos, as informações genéticas que determinam o tipo físico são apenas antigas adaptações biológicas para determinadas regiões geográficas; assim, afirmar a existência de raças biológicas entre os seres humanos



“Operários” de 1933, de Tarsila do Amaral, ilustra a diversidade da população brasileira.

¹⁰ Você pode ler sobre esta pesquisa no link: <<http://www.icb.ufmg.br/labs/lbem/aulas/grad/evol/humevol/templeton/>>.



é atribuir (erroneamente) importância a diferenças genéticas insignificantes. A diversidade é inerente à espécie humana.

A construção de conhecimento nas Ciências Naturais busca estabelecer teorias ou proposições que tenham grau cada vez maior de assertividade em relação aos seus objetos de estudo. Nesta perspectiva, podemos dizer que as Leis de Newton devem “valer” em qualquer local de nossa atmosfera terrestre ou a vacina para poliomielite deve ter “efeitos” exitosos na maioria das pessoas. Contudo, isso não significa que a atividade científica sempre produza resultados eficazes ou explicações satisfatórias. Em muitos casos, fazer ciência é buscar incessantemente os “erros”, daí a importância de se testar ou experimentar as teorias quantas vezes forem necessárias. Trabalhar com questões contextualizadas e significativas continua sendo uma boa estratégia para o ensino de Ciências e é válido estimular os alunos para que perguntam sobre fenômenos naturais, funcionamento do corpo, modo de vida dos seres vivos... Também é importante reconhecer que não sabemos tudo e que muitas perguntas podem motivar pesquisas, promovendo a construção de respostas coadunadas aos dizeres científicos atuais.

E agora? Somos todos iguais?

“**Sim**”, pertencemos à mesma espécie e do ponto de vista biológico as diferenças em nossos corpos são insignificantes; mas, “**Não**” também somos todos diferentes se entendermos que cada corpo é único, assim como nossas impressões digitais, e é do fato de sermos diferentes em cada corpo que constituímos uma mesma unidade biológica. A ciência é assim em grande parte de suas respostas? Está aí uma questão para o início de sua próxima aula!

Referências

- | | |
|--|---|
| <p>BARBUJANI, Guido. A invenção das raças. São Paulo: Contexto, 2007</p> <p>BIZZO, Neilo Marco Vincenzo. Curva em Sino: ensino curvo? In: I CICLO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE BIOLOGIA. Anais... Florianópolis: CCB-UFSC, 1995a. p. 67 - 101.</p> <p>CHALMERS, Alan Francis. O que é ciência, afinal? São Paulo: Brasiliense, 2009</p> <p>CORNWELL, John. Os Cientistas de Hitler. Rio de Janeiro: Imago, 2003.</p> <p>FEIJÓ, Anamaria Gonçalves dos Santos. Utilização de animais na investigação e docência: uma reflexão ética necessária. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2005.</p> <p>FOUCAULT, Michel. Em defesa da Sociedade. São Paulo: Martins Fontes, 2005.</p> <p>GOULD, Stephen Jay. O Sorriso do Flamingo. São Paulo: Martins Fontes, 2004</p> | <p>MUNANGA, Kabengele. Uma abordagem conceitual das noções de raça, racismo, identidade e etnia. In: 3º SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE RELAÇÕES RACIAIS E EDUCAÇÕES e Educação, 2003. Palestra proferida. Disponível em: <www.toodoc.com/etnia-munanga2003-ebook.htm>. Acesso em: março de 2015.</p> <p>PEREIRA, João Baptista Borges. O negro e a identidade racial brasileira. In: SEYFERTH, Giralda et al. Racismo no Brasil. São Paulo: Editora Fundação Petrópolis, 2002. p. 65-71.</p> <p>RAYO, José Tuvilla. Educação em direitos humanos: rumo a uma perspectiva global. 2. ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2004.</p> <p>ZIMMER, Carl. O que é uma espécie? Scientific American Brasil – aula aberta, São Paulo, ano 2, n. 8, 2011.</p> |
|--|---|

A CIÊNCIA NO UNIVERSO DAS LEITURAS

Cristhiane Cunha Flôr
Reginaldo Fernando Carneiro

DAS UTOPIAS

Se as coisas são inatingíveis... ora!
Não é motivo para não querê-las...
Que tristes os caminhos se não fora
A mágica presença das estrelas!
(Mário Quintana - *Espelho Mágico*)

O poema de Mário Quintana, utilizado como epígrafe, nos lembra de uma característica muito forte do fazer científico, que é a capacidade de almejar o conhecimento distante, aquele que, por ora, nos parece inatingível. Imaginar, criar, ser curioso... Essas são facetas imprescindíveis para a criação de um espírito científico.

Como vimos em outros textos deste Caderno, a ciência se faz numa contínua revisão das ideias e visões de mundo e, para isso, é necessário haver espaço para as utopias! No documento *Elementos Conceituais e Metodológicos para a definição dos Direitos de Aprendizagem* (BRASIL, 2012), é indicado que entre os direitos para a área das Ciências da Natureza está o de ampliar a curiosidade das crianças, desenvolver a criatividade e estabelecer relações da ciência com outras formas de linguagem. Neste texto buscaremos trabalhar esses direitos à luz de um tema também inspirado pelo poema de Quintana: “a mágica presença das estrelas”, por meio de considerações a respeito do Sistema Sol e Terra.

É possível trabalhar o eixo Sistema Sol e Terra com as crianças do Ciclo de Alfabetização a partir da leitura de literatura e materiais com base em outras linguagens, aproveitando o potencial poético e simbólico desse tema para transitar com elas por diferentes textos. O Caderno 01 de 2013 do PNAIC Língua Portuguesa apresenta a importância desta forma de trabalhar com diferentes textos para desenvolver capacidades de compreensão e produção de textos orais e escritos.

Cabe aqui uma importante conversa sobre a visão que temos do papel da literatura assim concebida no ensino de Ciências Naturais. Não se trata de utilizar literatura infantil, por exemplo, tendo como foco apenas os conceitos científicos. Esta forma de lidar com os diferentes textos em sala de aula empobrece todo o processo, pois faz uma verdadeira assepsia no texto literário, buscando a ciência e possíveis conceitos científicos apresentados e furtando às crianças o prazer da leitura, na perspectiva trabalhada nos Cadernos de Formação de Professores do PNAIC 2013. Tampouco faz sentido ler poemas, mitos ou textos da tradição oral para mostrar como esses pensamentos estão errados, reforçando a ideia, falsa, de que somente a ciência tece uma narrativa correta a respeito dos fenômenos naturais. Trata-se de oferecer textos diversos para que, a partir dessas leituras, em um movimento de construção de seu papel de leitor diante de diferentes textos, as crianças possam compreender que a





ciência tem linguagem e formas próprias de falar sobre esses objetos.

Tomemos, como exemplo, o tema da origem do Universo. A humanidade, desde os tempos mais remotos de sua existência, buscou formas de explicar sua origem e também a origem do ambiente que a cerca. Questões como “Quem somos?” e “De onde viemos?” fizeram parte de nossos questionamentos mais profundos – e o fazem até hoje. Na busca por compreender essas questões, em diferentes épocas e lugares, foram concebidos calendários solares e lunares, formas de orientação geográfica baseadas na posição de estrelas, enfim, uma série de artefatos tecnológicos foi surgindo em diferentes culturas, com base em sua concepção de mundo. Ao mesmo tempo, essas sociedades criavam mitos sobre a origem da Terra e do Universo baseados em suas visões de mundo, as quais eram muitas vezes passadas para as gerações futuras pela tradição oral.

Origem do mundo

Um mito indígena nheengatu, da Amazônia, descreve a origem do mundo:

No princípio havia só água e céu.

Tudo era vazio, tudo noite grande.

Um dia Tupana desceu no meio do vento e quando já ia encostar na água saiu do fundo uma terra pequena, pisou nela.

Nesse momento Sol apareceu no tronco do céu e Tupana olhou para ele.

Quando Sol chegou no meio do céu o seu calor rachou a pele de Tupana, e a pele de Tupana começou a escorregar pelas pernas.

Quando Sol ia desaparecer para o outro lado do céu a pele de Tupana caiu do corpo e estendeu-se por cima da água para já ficar terra grande.

No outro Sol [no dia seguinte] já havia terra, ainda não havia gente.

Quando Sol chegou no meio do céu, Tupana pegou uma mão cheia de terra, amassou bem, depois fez uma figura de gente, soprou-lhe no nariz e deixou no chão.

Essa figura de gente começou a engatinhar, não comia, não chorava, rolava à toa pelo chão.

Ela foi crescendo, ficou grande como Tupana, ainda não sabia falar.

Tupana, aovê-lo já grande, soprou fumaça dentro da boca dele, então começou já querendo falar. No outro dia Tupana soprou também na boca dele, então, contam, ele falou. Ele falou assim:

– Como tudo é bonito para mim! Aqui está água pra esfriar minha sede. Ali está fogo do céu pra aquecer meu corpo quando ele estiver frio. Quero brincar com água, quero correr por cima da terra; como o fogo do céu está no alto, vou falar com ele aqui de baixo.

Dizem que Tupana estava junto dele, mas ele não viu Tupana.

Adaptado, retirado de <<http://www.ghtc.usp.br/Universo/cap01.html>>, acessado em 22 de fevereiro de 2015.

Este é apenas um trecho do mito nheengatu, que é muito mais longo e explica como surgiram as plantas, os animais, e muitos outros temas de importância para a construção das visões de mundo dos povos indígenas. Observe que com esse texto podemos conduzir práticas pedagógicas articulando história, geografia e língua através da oralidade, como é pontuado no Caderno de Apresentação de Língua Portuguesa. É importante que o professor consulte a fonte indicada para a leitura do texto original.

A respeito dos mitos, é importante lembrar que sua elaboração faz uso da linguagem metafórica, baseada em símbolos que muitas vezes só fazem sentido dentro de determinada cultura. É por esse motivo que não se podem comparar os mitos ou buscar entre eles o mais “verdadeiro”.

É possível solicitar, a partir da leitura de mitos (ou anteriormente a essa leitura), que as crianças busquem, em seu meio social, outras explicações para a origem do Sol, da Terra, das estrelas, e as socializem em rodas de conversa na sala de aula. Talvez as crianças tragam para a sala de aula aproximações às explicações científicas, pois é isso que é dito pelos pais ou visto em programas de televisão. É importante que perguntemos às crianças: Vocês ouviram falar desse assunto? Quem falou? O que vocês acham disso?

Trabalhar dessa forma com a leitura de mitos no Ciclo de Alfabetização permite o exercício da oralidade sobre temas das Ciências Naturais, incentivando as crianças a participarem de atividades de contação de histórias, sejam elas mitos, histórias que a família conta, vistas na televisão... Na perspectiva do letramento, é nas situações de leitura e produção de textos orais e escritos, de diferentes gêneros, que os indivíduos se apropriam dos conhecimentos a respeito deles e desenvolvem as capacidades necessárias para atingir diferentes propósitos de comunicação.

Nesse contexto, é importante tomar conhecimento sobre a Teoria do Big Bang, proposta pelo cientista George Gamow em 1947, como uma das respostas da ciência para as mesmas questões: De onde veio este mundo? Como ele surgiu? Para se informar sobre essa teoria, você pode assistir ao primeiro capítulo da série “Poeira das Estrelas”, exibida pela revista eletrônica Fantástico. Nessa série, Marcelo Gleiser fala sobre os mitos e teorias científicas de diferentes épocas sobre a origem do Universo. Você pode ainda ler o livro “A Dança do Universo”, também de Marcelo Gleiser, ou então o livro “Filhos do céu – Entre vazio, luz e matéria”, que traz uma conversa entre o filósofo Edgar Morin e o astrofísico Michel Cassé. Pode ainda ler o poema “O Homem, as Viagens”, de Carlos Drummond de Andrade, ou o livro de literatura infantil “A Pirilampéia e os dois meninos de Tatipurum”, de Joel Rufino dos Santos.

Perceba que, para sua própria formação e informação você pode, e deve, lançar mão de diferentes textos: o poema, o texto de divulgação científica, o artigo científico,





o mito... Cada um desses textos é repleto de possibilidades interpretativas a respeito dos objetos sobre os quais discorrem, no caso, o Universo. Algumas dessas referências não precisam ser apresentadas diretamente aos alunos, porém, podem ser úteis na preparação e planejamento das atividades que serão feitas com as crianças.

Neste texto estamos conversando sobre ser possível, por meio da variedade de oferta de textos, perceber e permitir que as crianças percebam que a ciência é também uma possibilidade de entender e falar sobre o mundo.

A Terra é uma Bola Bailarina!

Atualmente a ciência descreve o *Sistema Sol e Terra* da seguinte forma: o Sol é uma estrela que, juntamente com outros corpos celestes, que estão sob seu domínio gravitacional, formam o sistema solar. Entre estes corpos, há oito planetas: Mercúrio, Vênus, Terra e Marte (mais próximos), Júpiter, Saturno, Urano e Netuno (mais afastados).

Se existe um planetário em sua cidade, vale a pena visitá-lo com as crianças. Caso não tenha, é possível fazer uma visita virtual ao Planetário do Rio de Janeiro (ver seção “Para Saber Mais”).

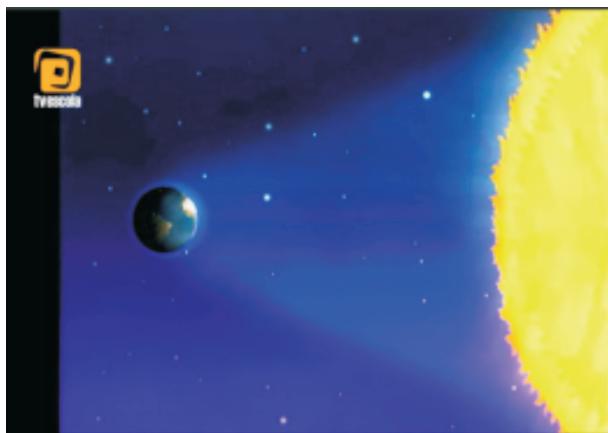
Esse sistema é chamado Heliocêntrico, por ter o Sol como centro e os planetas desenvolvendo órbitas elípticas ao seu redor. Mas nem sempre foi assim. Antigamente pensava-se que o Sol, assim como as outras estrelas e planetas, girava ao redor da Terra. Esse sistema era conhecido como Geocêntrico, por ter a Terra em seu centro. Essas são formas resumidas de contar como a ciência, através dos tempos, descreveu esse sistema. Para relembrar e também conhecer essa história, assista ao vídeo *Heliocentrismo* (link disponível na seção “Para Saber Mais”).

Essas teorias nos fazem pensar nos movimentos terrestres. Uma boa fonte de informação para as crianças sobre esse tema é a série da TV Escola: *De onde vem?* (Especificamente o episódio *De onde vem o dia e a noite?* – Consulte a seção “Para Saber Mais”). O trabalho com desenhos animados, pequenos vídeos e documentários pode ser muito interessante, uma vez que, na perspectiva do letramento adotada pelo Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa, a criança precisa ter contato com os diferentes tipos de texto que circulam na sociedade, tanto no que diz respeito à forma, quanto ao conteúdo.

O software Google Earth também é uma forma muito interessante de inserir textos imagéticos sobre a Terra no Ciclo de Alfabetização, conforme apresentado no capítulo “Plugados no ensino de Ciência”. Por meio desse software você poderá explorar também conteúdos presentes no Caderno de Geometria do PNAIC 2014, como localização e coordenadas.

A série “Poeira das Estrelas”, por exemplo, mencionada anteriormente, é exibida na TV aberta e, de certa forma, contribui para a compreensão das pessoas a respeito da ciência e também do tema Universo. Porém, ao se trabalhar com esse material tendo como foco as Ciências, alguns cuidados precisam ser tomados.

No caso do episódio *De onde vem o dia e a noite?*, por exemplo, a Terra é representada sempre girando em torno de um eixo vertical, dessa forma:



Disponível em: <http://tvescola.mec.gov.br/tve/video?idItem=331>. Acesso em: 23 ago. 2014.

No entanto, não é bem assim... A Terra realiza dois movimentos simultaneamente:

- Rotação – movimento circular que a Terra faz em torno do seu eixo, no sentido anti-horário, que dura aproximadamente 24 horas, e dá origem ao dia e à noite;
- Translação ou Revolução – movimento elíptico que a Terra faz em torno do Sol, que dura 365 dias e 6 horas, ou seja, um ano. Assim, como um dia tem 24 horas, somando-se a fração que resta por ano (6 horas), a cada quatro anos é acrescido um dia ao mês de fevereiro e tem-se o ano bissexto. Contudo, isso nem sempre acontece: o ano terminado em 00 será bissexto apenas se for divisível por 400. O movimento de translação, juntamente com a inclinação do eixo de rotação, dá origem às estações do ano.



Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/ciencias/pratica-pedagogica/era-vez-sol-terra-lua-426157.shtml>. Acesso em: 21 ago. 2014.

Perceba que, nas explicações dos dois movimentos, há uma questão importante para a futura compreensão, pelas crianças, da existência das estações do ano. O eixo imaginário em torno do qual a Terra gira é inclinado! E o desenho feito por Kika no episódio “De onde vem o dia e a noite?” não é o melhor modelo para este sistema. Veja ao lado a imagem da inclinação do eixo de rotação da Terra.





Voltemos a pensar, então, na introdução desses textos – vídeos, desenhos, filmes e documentários – em salas de aula. Deve-se evitar de trazê-los para a aula, para não expor os alunos a possíveis erros? Certamente não. A formação do leitor a partir de temas das Ciências passa pela construção da autonomia, pelo estímulo da curiosidade e, também, pela exposição a diversas perspectivas que abordam um mesmo fenômeno (algumas delas consideradas erradas, e o desafio consiste em perceber ou problematizar estes erros). Cabe então trazer para a sala de aula uma diversidade de textos sobre o tema, ou pedir que as próprias crianças tragam, dependendo da disponibilidade de fontes, para comparar os argumentos, discutir com elas as visões apresentadas e sintetizar as conclusões por meio do registro escrito. Tudo isso pode ser feito de diversas maneiras, mas salientamos que neste texto estamos fazendo uma abordagem de trabalho com professores, usando uma forma semelhante àquela que usaríamos com as crianças, mas focando em conteúdos que rapidamente extrapolam aquilo que é previsto para o Ciclo de Alfabetização.

Marcello Secco e Ricardo Roberto Plaza Teixeira, no artigo intitulado “Reflexões sobre uma experiência com desenho animado no ensino de física”, falam que não se trata de condenar produtores de desenhos animados que trazem questões que podem induzir a erros conceituais, mas sim pensar sobre maneiras de utilizar os equívocos para refletirmos sobre os conceitos científicos, o mundo que nos cerca e o mundo dos desenhos animados. É importante que, enquanto leitores, os estudantes percebam que não é porque foi dito em um documentário, reportagem, escrito em um jornal, que a informação é necessariamente verdadeira ou está correta.

No caso específico do conteúdo tratado no episódio *De onde vem o dia e a noite?*, é possível realizar a atividade experimental *Duração do dia e da noite*, apresentada no Projeto Ciência a Mão (Recursos para a Educação em Ciências da USP, consulte a seção “Para Saber Mais”). No site indicado, é possível encontrar softwares, materiais didáticos, atividades experimentais, livros e vídeos, entre outros materiais voltados para o ensino de Ciências. E já que estamos falando de websites enquanto fontes de informação para ensinar Ciências, é muito importante estar atento para, ao fazer pesquisas na *internet*, buscar *sites* de universidades, associações e sociedades científicas, revistas de divulgação científica conhecidas, enfim, fontes confiáveis. Isto garante a veracidade das informações veiculadas? Não. Mas é diferente de buscar as informações no *blog* de um leigo, por exemplo.

Retomando a questão anterior, a inclinação da Terra em relação ao seu eixo de rotação e o movimento de translação fazem surgir as estações do ano – primavera, verão, outono e inverno. É também possível trabalhar essas temáticas discutidas até aqui com a entrada de músicas em sala de aula. A música Bola Bailarina “de Thema Chan” (ver “Para Saber Mais”) permite conversar com as crianças sobre os movimentos da Terra, a sucessão dos dias e noites, etc.

A Terra é uma bola grande, muito grande
Onde as mais incríveis histórias acontecem...
Terra redonda, Terra bailarina
Que gira em torno do sol e de si mesma
E enquanto ela gira
É noite
É dia
É noite
É dia
É noite
É dia
Bola bailarina
Terra Azul
Bola bailarina
Terra Azul

Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=25271>>.
Acesso em: 15 ago. 2014.

A entrada da música, enquanto gênero textual, no ensino de Ciências no Ciclo de Alfabetização é repleta de possibilidades, pois permite pensar o conhecimento científico de forma lúdica, prazerosa e estimulante. Barros, Zanella e Araújo-Jorge (2013) nos lembram que as músicas povoam nosso cotidiano, traduzindo sentimentos, emoções, situações, informações acerca do mundo em que vivemos. É muito importante considerarmos que não é o caso de usar as músicas para trabalhar ou mesmo decorar nomes e conceitos – como muitas vezes é feito por meio da elaboração de paródias, que tornam a música um recurso para memorização, que incute na criança a visão da leitura enquanto repetição do que já está posto.

O cientista Carl Sagan disse – e pode ser visto no vídeo “Pálido Ponto Azul” “Para Saber Mais” – que a astronomia é uma experiência de humildade e criadora de caráter, uma vez que, ao olhar de fora, podemos perceber a insignificância de nosso planeta diante de todo o Universo. Nesse vídeo podemos perceber que é possível fazer ciência, e falar disso, de uma forma muito poética. Isso permite que futuras gerações façam, por sua vez, uma ciência mais próxima da poesia, da sensibilidade, enfim, de características que marcam nossa existência enquanto seres humanos. A beleza do conhecimento está em nossa forma de olhar para o mundo, que não precisa ser distante nem tampouco utilizar-se de uma linguagem hermética para comunicar.





Histórias em quadrinhos... Saindo das sombras

Sabemos, pela experiência do dia a dia, que a rotação da Terra faz modificar ao longo do dia a sombra de tudo que está nela, inclusive a nossa. Assim, pode-se discutir com as crianças sobre a luz e a sombra. Afinal, o que é a sombra? Uma definição possível nos diz que a sombra é uma região escura formada pela ausência parcial da luz, proporcionada pela existência de algum obstáculo.

Vamos pensar um pouco sobre como esse conhecimento aparece em nossas salas de aula. As crianças adoram fazer brincadeiras com a própria sombra, criando bichinhos com as mãos, por exemplo, ou correndo da sombra. Brincar com a sombra é uma forma bem interessante de propor atividades sobre esse tema com as crianças e podemos encontrar em histórias em quadrinhos situações desafiadoras para pensar esse fenômeno. Será que nossa sombra pode desistir de nós e ir embora? Em uma história da Mônica, personagem de Maurício de Souza, a sombra dela a abandona e fala, entre outras coisas, que sofre muitas maldades: ter que se esticar quando o sol está se pondo, ter que passar por poças de água e lama, etc. A partir dessa ideia é possível problematizar com as crianças situações nas quais elas se encontrariam sem a sombra, ou com a sombra delas vivendo sozinha: o que aconteceria? Pode a própria turma criar uma História em Quadrinhos descrevendo as diversas situações. Uma pergunta importante é: as sombras de todos os objetos variam sempre de tamanho?

Rodolpho Caniato escreveu uma história muito interessante sobre a curiosidade de um menino e os tamanhos das sombras! Você já ouviu falar que, ao meio-dia, o sol está a pino? Joãozinho da Maré, um menino muito curioso, ouviu isso de sua professora de Ciências que sol a pino “É quando o sol passa bem em cima das nossas cabeças. É quando a sombra da gente fica embaixo dos nossos próprios pés”. Curioso que era, resolveu observar se isso realmente acontece. Veja o que aconteceu lendo o texto adaptado abaixo (CANIATO, 1992, p. 29-30):

Ao ouvir a professora falar que quando o Sol passasse a pino seria meio-dia e não haveria sombra, Joãozinho pensou que seria uma boa hora para acertar o relógio.

Ao sair da sala, no fim da aula, como já era quase meio-dia, decidiu observar o que a professora acabara de ensinar. Joãozinho juntou-se aos amigos e se postaram ao Sol para vê-lo passar a pino, mesmo com a escola fechada.

A sombra ainda estava grande. Também, ainda não era meio-dia. Era preciso esperar a sombra encurtar. Chega meio-dia. Os guris conferem com os relógios das pessoas que passam. Já era meio-dia. A sombra ainda estava grande. A turma percebe que, em lugar de encurtar, a sombra começa a aumentar de comprimento e mudar de direção...

No dia seguinte, Joãozinho e seus amigos resolvem acompanhar a sombra desde cedo para não perder o momento em que ela deveria passar por baixo de seus pés. Era preciso faltar à aula. Sempre um dos amigos ficaria de plantão para não perder o momento do Sol a pino.

Depois de vários dias de tentativas frustradas de ver o Sol a pino, ou o que é a mesma coisa, ver as sombras desaparecerem sob os próprios pés, os guris desistiram.

Alguns dias depois, Joãozinho e seus amigos voltam à escola. Desta vez não era por causa da merenda, eles queriam esclarecer o caso do Sol a pino ou sem pino.

– Fessora.

– Que é Joãozinho?

– A gente não conseguimos ver o Sol a pino, não.

– Vai ver que vocês não olharam bem.

– Fessora, mostra pra gente esse negócio. A gente queriavê.

– Eu não tenho tempo pra isso, meninos. Tenho que sair correndo pra dar outra aula. E tem outra coisa, faz 15 anos que eu dou essa aula e nunca ninguém me amolou tanto quanto você e seus amigos.

– Num tem nada não, Fessora, a gente só queríamos intende.

Alguns meses depois. Já se aproximava do fim do ano. (...) e seus amigos já haviam esquecido o episódio do Sol a pino. A aula terminara. Faltava pouco para o meio-dia. Os garotos saem e, de repente, Joãozinho grita:

– Ei, turma, vemvê! A sombra tá quase sumindo embaixo da gente! O Sol tá quase a pino! – Vamo espera mais um pouco! Vamovê o Sol a pino!

Em pouco tempo os moleques irrompem num grito de entusiasmo: a sombra desaparecera! O Sol estava bem a pino, no meio do céu. Todos olharam pressurosos para o relógio da professora, que também acorreu... Não era meio-dia... Que decepção!

Essa curiosidade explicitada por Joãozinho é que queremos estimular em nossas crianças ao ensinar Ciências. Muitas vezes, a escola faz exatamente o contrário, desestimulando e calando os questionamentos dos alunos. Você sabe o que é sol a pino? Já viu o sol a pino? Sabe como e quando isso acontece aqui no Brasil? Agora é com você... Procure saber mais buscando as informações em diferentes fontes!

Algumas considerações

Nesse texto trabalhamos com a diversidade de textos, a propósito de temas das Ciências, no Ciclo de Alfabetização, pensando numa perspectiva ampla, desde os chamados livros de literatura infantil até vídeos, histórias em quadrinhos, mitos e





músicas. Depois disso tudo, consideramos importante lembrar que, em sua vida escolar, a criança vai estudar esse tema recorrentemente, em diferentes pontos da Educação Básica e em diferentes disciplinas (como Ciências e Geografia no Ensino Fundamental, Física e Geografia no Ensino Médio). O mesmo serve para os diferentes textos, passíveis de serem trabalhados, relacionados a temas de Ciências, pensando a perspectiva do letramento. É importante lembrar, então, que o professor não precisa dar conta de todas as abordagens possíveis no Ciclo de Alfabetização. As possibilidades de textos e atividades que trouxemos não devem ser vistas como receitas a serem seguidas: cada turma, realidade e contexto demandarão planejamentos e recortes específicos.

É fundamental considerar que apesar do foco desse texto ser a leitura, esta não deve ser dissociada da escrita. Então, sempre que possível, o professor deve entrelaçar atividades de leitura com atividades de escrita, individual ou coletiva, de forma que o processo de construção de conhecimentos em Ciências esteja sempre acompanhado do necessário registro. Finalmente, não falamos sobre os alunos público-alvo da Educação Especial, mas entendemos clara a mensagem já apresentada nos Cadernos do PNAIC de que, de modo geral, não há diferenciação em relação às atividades aqui propostas, cabendo a adequação necessária, através dos recursos apropriados, de modo a estabelecer a comunicação com estes alunos.

Referências

BARROS, Marcelo Diniz Monteiro de; ZANELLA, Priscilla Guimarães; ARAÚJO-JORGE, Tania Cremonini de. A música pode ser uma estratégia para o ensino de Ciências Naturais? Analisando concepções de professores da educação básica. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 1, p. 81-94, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Elementos conceituais e metodológicos para definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental**. Brasília, MEC/SEB, 2012.

CANIATO, Rodolpho. **Com Ciência na Educação**. 3. Ed. Campinas: Papirus, 1992.

PLUGADOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Ivanete Zuchi Siple
Luciane Mulazani dos Santos

Conectar (*login*): Um pouco sobre o muito da tecnologia

Quais tecnologias você utiliza para realizar as tarefas do seu dia a dia?

Quais tecnologias você utiliza em sua prática pedagógica?

Resolvemos iniciar esse texto com perguntas para provocarmos reflexões sobre o uso da tecnologia. Ao se responder a essas perguntas, é mais fácil enumerar tecnologias que apoiam as tarefas cotidianas do que decidir quais recursos utilizados nas práticas pedagógicas podem ser definidos como tecnologia. Isso acontece porque há uma discussão anterior: **o que é tecnologia?**

Tecnologia = techné + logus

A palavra tecnologia vem da junção do termo *tecnō*, do grego *techné*, que é “saber fazer” e do termo *logia*, do grego *logus*, que é “razão”. Há tempos, estudiosos e pesquisadores debatem sobre as fronteiras entre a ciência e a tecnologia. Em uma visão clássica, a tecnologia pode ser definida como uma aplicação prática do conhecimento científico para a solução de um determinado problema. Porém, podemos dizer que essa visão clássica não contempla, na contemporaneidade, a relação entre ciência e tecnologia porque a tecnologia não pode ser entendida apenas como um produto da ciência, pois em muitas situações elas estão conectadas e essa conexão possibilita a evolução de ambas. Percebe-se, assim, uma constante ressignificação do conceito de tecnologia, em um movimento compatível com o “fazer ciência”.

Para exemplificar essa relação entre a ciência e a tecnologia, vamos lembrar da criação do telescópio e pensar sobre a seguinte questão: qual foi o papel desta tecnologia (o telescópio) para o desenvolvimento da Ciência? Estudando a história da Ciência, podemos ver como a utilização do telescópio em experimentos, como um aparato tecnológico, foi importante para que Galileu Galilei, no século XVII, ressignificasse muitas das certezas da Ciência. Por muitos anos, a humanidade acreditou que a Terra era imóvel e que os outros astros giravam ao seu redor. Galileu foi um dos que propiciou evidências de que os planetas giravam em torno do Sol e não em torno da Terra. Esse é um dos exemplos que mostram como o desenvolvimento da tecnologia contribuiu para o avanço da Ciência. Por outro lado, a Ciência é também responsável pelo avanço da tecnologia. A edição de fevereiro de 2014 da revista *Ciência Hoje* divulgou notícia sobre o lançamento, previsto para 2024, de um supertelescópio espacial. Chamado de Plato (*Planetary Transits and Oscillations of Stars*), este aparato tecnológico – construído como um satélite formado por 34 telescópios e 136 câmeras acopladas – poderá vasculhar, segundo os cientistas,





mais de um milhão de estrelas em busca de planetas gêmeos da Terra. A partir dessa atividade, será possível medir os tamanhos, as massas e, por consequência, as idades dos planetas e sóis encontrados, o que levará a comunidade científica, muito provavelmente, ao debate sobre as possibilidades desses “novos” sistemas solares serem parecidos com o sistema solar e, portanto, abrigarem vida. Serão novas informações sobre o espaço, acessíveis por meio de uma nova tecnologia.

Há, ainda, outra questão que permeia a discussão sobre o que é ou o que não é tecnologia. Muitas das vezes em que se fala sobre tecnologia, há referências às novidades mais recentes ou aos projetos inovadores para o futuro. Ou, pensa-se na tecnologia como sinônimo de um aparato que pode ser conectado na tomada ou na *internet*. Mas, será mesmo que essa é a melhor definição para tecnologia? Vamos ver que não.

Ao longo do tempo, e em diferentes espaços, a humanidade criou e adaptou tecnologias para o desenvolvimento de ferramentas que a ajudassem a resolver problemas e melhorar a qualidade de vida. Foram criadas, assim, desde soluções para sobrevivência na sociedade – como lanças feitas com galhos ou ossos – até soluções para conhecer o mundo fora dos nossos limites, como supertelescópios que exploram o universo. Na história do avanço tecnológico levada para o contexto educacional, a lousa de giz (ou quadro de giz, quadro negro, verde ou branco) pendurada nas paredes das escolas foi a representação, por muito tempo, de uma tecnologia inovadora. A tecnologia “lousa de giz” existe desde o final do século XIX. Seu uso, nas escolas, fez parte de uma revolução nos métodos de ensino dos professores, com direito a um espaço central na sala de aula. Naquela época, a lousa de giz nas salas de aula caracterizava a escola moderna e inovadora. O professor utilizava a lousa de giz para as aulas de leitura e escrita como aparato tecnológico, um recurso inovador que transformou o processo de ensino antes baseado somente na oralidade. Isso é retratado na seguinte afirmação divulgada em uma revista pedagógica francesa de 1901: “*o melhor professor é aquele que mais usa o giz*”¹². Com a lousa de giz, era possível utilizar a escrita como suporte à oralidade. Pense nisso como uma revolução tecnológica! Uma revolução para aquela época! E o processo de inovação não parou por aí. Hoje, muitas escolas do nosso país possuem as lousas digitais, “lousas de giz” interativas e sensíveis ao toque, como grandes telas de computador projetadas na parede que podem ser utilizadas pelo professor para apresentar textos, imagens, vídeos, animações e outros recursos digitais, de tal maneira que possa interagir com eles de uma forma também inovadora para os tempos em que vivemos. A lousa digital já é um recurso tecnológico presente em muitas escolas e vem sendo utilizada pelos professores em suas práticas pedagógicas. Esses são exemplos que mostram que a definição de tecnologia, e sua relação com a Ciência, depende do contexto social e temporal de uso e aplicação. Mas o que é certo é a evidência das transformações vividas por conta da inserção da tecnologia no cotidiano.

¹² (Musée Pédagogique, 1901, p.186, apud Bastos, 2005).

Musée Pédagogique et Bibliothèque centrale de l’Enseignement primaire. Notes sur les origines du tableau noir. **Revue Pédagogique**. Paris, t. XXXVIII, n. 1, pp. 186-188, 15 janvier/1901

O relato abaixo mostra como a professora alfabetizadora Juliana Caroline Chiafitela Loch, da Escola Municipal Severo Ribeiro de Camargo, do município de Colombo, Paraná, utilizou a lousa digital com os alunos do primeiro ano. O trabalho da professora Juliana envolveu, de forma articulada, conteúdos de Ciências, Português, História, Geografia e Matemática. No relato sobre a sequência didática “A História da Galinha Ruiva”, ela nos conta como fez uso da tecnologia em sua prática para trabalhar conteúdos de Ciências relacionados aos temas Alimentação e Animais.



TRABALHO COM A LOUSA DIGITAL PARA CONTAR A HISTÓRIA DA GALINHA RUIVA

Relato de experiência da professora Juliana Caroline Chiafitela Loch, da Escola Municipal Severo Ribeiro de Camargo, do município de Colombo, Paraná.

Este trabalho foi realizado com uma turma de 30 alunos do primeiro ano, sendo 19 meninos e 11 meninas, no período vespertino. As atividades iniciaram com uma contação de história. Utilizando um livro didático, contei para eles a fábula “A Galinha Ruiva”. Depois da história contada, expliquei para os alunos que essa é uma fábula de domínio público, que há várias versões sobre ela, contadas em diferentes livros. Utilizando a lousa digital, mostrei para eles capas de diferentes livros que contam essa mesma história.



A nossa escola possui 6 salas de aula, sendo que 2 delas têm uma lousa digital instalada na parede, desde 2011, do modelo que usa uma caneta. A minha sala é uma dessas que têm a lousa instalada e eu costumo usá-la uma vez por semana. Quando outra professora quer usar a lousa digital em suas atividades, nós fazemos uma troca de salas num esquema de rodízio que acontece entre nós. Acho muito bacana utilizar





os recursos audiovisuais na sala de aula, pois nossos alunos são muito integrados a estes recursos pelo acesso que têm a aparelhos eletrônicos e tecnológicos; acredito que estes recursos atraem mais os alunos. Porém, os métodos também devem ser inovadores, pois não adianta mudar o suporte se não mudamos os métodos de ensino. Os meus alunos gostam muito das aulas em que usamos a lousa digital, por ser mais atraente que outros suportes e por permitir uma interação mais próxima do que eles estão acostumados, pois todos interagem com celulares e tablets. Quando eu digo que vamos utilizar a lousa eles respondem com um: "oba!!!".

Neste dia, depois que fizemos a leitura, conversamos sobre o tema da história, seus personagens e sua moral, pois, como era uma fábula, há o momento da "moral da história". Depois, pedi aos alunos que reproduzissem a história desenhando quadrinhos de acordo com sequência dos fatos acontecidos.



Fotos: Arquivo dos Autores

No dia seguinte, utilizamos novamente a lousa digital para uma minissessão de cinema, quando assistimos a uma versão da história em formato de vídeo e também ouvimos e cantamos uma música sobre ela. Escrevi no quadro a letra da música para os alunos copiarem.



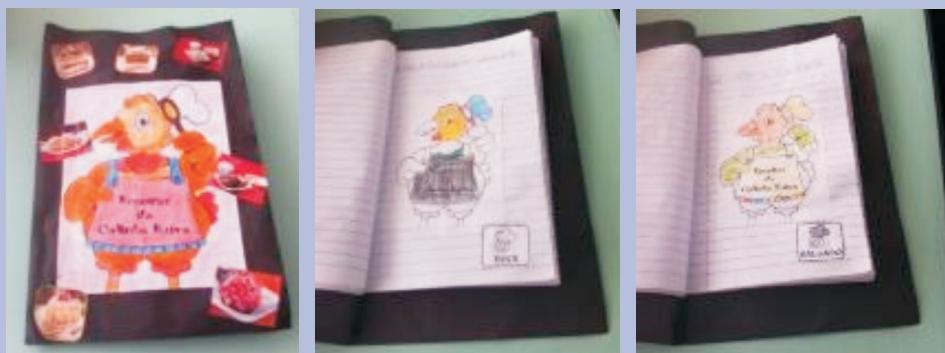
Arquivo dos Autores

No caderno, os alunos fizeram registros sobre a história e sobre a nossa conversa a respeito dos personagens, sobre o local onde se passa a história, sobre a vida dos animais etc. Montamos, em conjunto, minilivros de história.

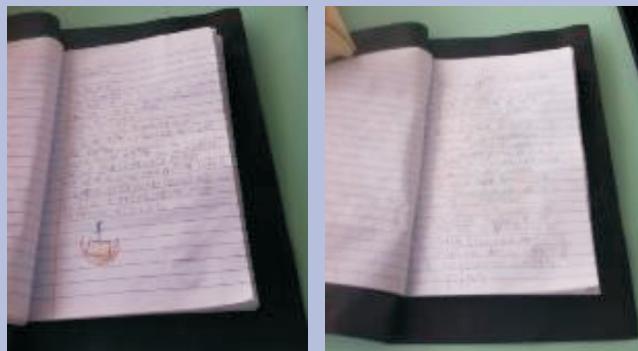


Fotos: Arquivo dos Autores

As crianças fizeram um caderno de receitas com a receita de bolo de fubá, como aquele feito pela Galinha Ruiva na história e com outras receitas trazidas de casa, pesquisadas junto com os pais.



Fotos: Arquivo dos Autores



Além do trabalho com a escrita, as crianças confeccionaram máscaras dos personagens, as vestiram-nas e cantaram a música que ouvimos na aula em que utilizamos a lousa digital. Com a sequência didática desenvolvida, foi possível trabalhar conteúdos de Língua Portuguesa, Ciências, Matemática, História e Geografia.





A leitura da história, a sessão de cinema, o desenho da história na forma de quadrinhos, a confecção do minilivro e a escrita do livro de receitas motivaram estudos e discussões sobre temas de Ciências. Como a contação de história pela qual se iniciou a prática didática utilizou a fábula da Galinha Ruiva, estudamos as características dos animais que eram personagens da história, onde vivem (*habitats*), se eram mamíferos, se botavam ovos, se tinham penas, se eram aquáticos, aéreos ou terrestres. Estudamos também o tema alimentação saudável a partir da receita do bolo de fubá, feito pela Galinha Ruiva na história. Apresentei para os alunos a pirâmide de alimentos, explicando como e por que cada tipo de alimento ocupava determinada posição e o que isso tinha a ver com a importância de uma alimentação balanceada e saudável para o nosso organismo. Discutimos, assim, os hábitos alimentares de cada um dos alunos, que fizeram registros por meio de desenhos e de recortes de imagens diferenciando alimentos saudáveis daqueles que devemos evitar, por não fazerem bem para a saúde. Também foram utilizadas algumas atividades sobre a alimentação saudável, para complementar o conteúdo.



Fotos: Arquivo dos Autores

As crianças corresponderam bem às expectativas elaboradas no planejamento da atividade e gostaram principalmente de assistir ao filme na lousa digital, da montagem dos minilivros e do trabalho com as máscaras.

À medida que nós usamos essas tecnologias, nós também as transformamos. Mas, em semelhante proporção, as tecnologias nos transformam e (re)constroem muitas de nossas práticas, tanto pessoais quanto profissionais.



No processo de alfabetização, diferentes tecnologias se fizeram presentes ao longo do tempo. Além do uso da lousa de giz como complemento ao ensino baseado na oralidade, pense também sobre que tecnologia é necessária para a produção e publicação de um texto escrito: do uso do papiro à tela digital do computador, muita tecnologia foi desenvolvida! A psicolinguista Emilia Ferreiro, em entrevista¹³ cedida à revista *Educação*, disse: “parece que as novas tecnologias começaram ontem. E não! A tecnologia começou com a caneta; antes da caneta havia o lápis e antes dele tinha

¹³ <<http://revistaeducacao.uol.com.br/textos/195/a-potencia-das-diferencas-a-favor-do-trabalho-colaborativo-entre-as-292016-1.asp>>.

a pena...”. O conceito de tecnologia é complexo, mas fica fácil entender seu papel na sociedade e no desenvolvimento da Ciência quando conhecemos e refletimos sobre transformações resultantes do uso de aparelhos criados com a tecnologia.

Atualmente falamos muito em TICs. Você já ouviu falar delas? Se ainda não ouviu falar, certamente já as utilizou em seu trabalho, no lazer ou nos estudos. TICs são as Tecnologias de Informação e Comunicação: um conjunto de recursos tecnológicos integrados de *hardware*, *software* e telecomunicação que automatizam diferentes práticas humanas de educação, lazer, comunicação, saúde e trabalho, por exemplo. Uma grande responsável pelo desenvolvimento e aplicação das TICs é a *internet*. Graças à popularização da *internet* e aos recursos das TICs, usamos engenhocas plugadas – computadores, *smartphones*, *tablets*, câmeras digitais, televisores, aparelhos de GPS, plataformas de educação a distância, redes sociais, etc. – que transformam as formas de comunicação, o acesso à informação, a socialização, a interação e a educação.

Você já observou como essas transformações estão acontecendo na maneira como as crianças estabelecem relações com o mundo que as cerca?

O uso da tecnologia é natural para muitas crianças. Basta ver, à nossa volta, como elas usam *tablets* e celulares, por exemplo, para assistir a filmes, ler e utilizar jogos. É uma geração de nativos digitais, ou seja, de pessoas que não conhecem o mundo sem essas tecnologias, um cenário novo que tem levado educadores e pesquisadores a questionarem e refletirem criticamente sobre a integração das TICs no ambiente escolar do Ciclo de Alfabetização.

Nós discutimos a alfabetização científica, levando em consideração a questão:

Como e quando usar a tecnologia para ensinar Ciências para as crianças que estão no Ciclo de Alfabetização?

Essa é uma dúvida presente em sua prática pedagógica? Você não está só!

Apesar da vasta disseminação das TICs, ainda é frágil a sua integração no contexto educacional. Ainda que se façam presentes por meio de políticas públicas (laboratórios de informática, TV escola, distribuição de *tablets* etc.), ou por iniciativas individuais (computadores, *tablets* ou *smartphones* de professores e alunos) é incipiente o uso desses recursos durante as aulas. Muitas escolas não possuem recursos disponíveis para os alunos, como computadores ou conexão com a *internet*. Há, também, situações em que os recursos existem, mas não são utilizados da forma como poderiam ser.

O fato é que a tecnologia, quando utilizada nas escolas, pode contribuir de forma positiva para a alfabetização científica. Ciência e tecnologia nos possibilitam uma melhor compreensão de fenômenos cotidianos, fazendo com que encontremos





respostas para os nossos porquês. E, não raras vezes, tais respostas desencadeiam uma nova série de questionamentos. Quando esse processo é mediado pela tecnologia, novos porquês e novas respostas surgem.

Escrever sobre “como” e “quando” utilizar a tecnologia para a alfabetização científica parece-nos uma tarefa tanto atraente quanto complexa. É complexa no sentido que, como dizem algumas pessoas que pesquisam sobre o tema, o trabalho de discutir o uso da tecnologia na Educação pode ser comparado com a tarefa de descrever um vulcão em erupção. Imagine-se tentando descrever o que acontece quando um vulcão está em erupção. Quantas coisas mudam enquanto você pisca os olhos! A tecnologia contemporânea, ou seja, a tecnologia com a qual convivemos em nosso cotidiano, nos apresenta maneiras surpreendentes de operação e comunicação que eram inimagináveis há um tempo não muito remoto. E tudo muda muito rápido! Pense o quão atraente e desafiador pode ser o trabalho com tecnologias na escola!

Você já se pegou refletindo sobre coisas assim:

Como meus alunos conseguem usar o celular melhor do que eu?

Como as crianças pequenas, que mal sabem caminhar, já sabem mudar o canal da TV usando o controle remoto?

Quando as crianças não precisam de um manual para descobrirem como explorar um celular ou um *tablet* é porque, nativas da era digital, elas abraçam a tecnologia de uma maneira natural. Para elas, a curiosidade faz parte de sua maneira de pensar e interagir com o mundo e essa curiosidade as leva, sem medo, a experimentarem.

É importante, no processo de alfabetização científica, que o professor realize atividades que possibilitem que a criança experimente, investigue e descubra respostas. Práticas que se utilizem da tecnologia e que potencializem a curiosidade das crianças podem contribuir para o “fazer ciência” na escola.

A *internet*, um dos pilares da era digital, revolucionou as formas e o acesso às informações, para nós professores. Porém, para muitas crianças, o acesso a essa informação talvez seja tão natural quanto a velha enciclopédia, conforme retrata uma das tirinhas do livro “Armandinho”, publicadas em 2011 no jornal “Diário Catarinense”:



Fonte: Armandinho (BECK, 2014)

Armandinho quer descobrir quantos são os planetas do nosso sistema solar. Busca o pai para encontrar a resposta para esse problema? Não! Armandinho pergunta para o pai se pode usar a *internet* para pesquisar. Essa é uma tirinha que mostra o tipo de relação que as crianças mantêm com a tecnologia.

O uso das tecnologias no ensino de Ciências é uma janela para o mundo, pois permite a criação de novas e diferentes situações nas quais a criança tem condições de investigar, observar, conjecturar, refutar e/ou validar suas hipóteses de uma maneira diferente, caso fosse feita sem o uso da tecnologia.

É como pensar nas tecnologias da “lousa de giz” e da “lousa digital”: aparatos tecnológicos com diferentes recursos mobilizam diferentes maneiras de ensinar e aprender. O importante, para a alfabetização científica, é que as crianças estejam envolvidas em atividades que permitam que elas encontrem respostas para seus curiosos porquês e, assim, entendam o mundo a sua volta. Quando o uso da tecnologia aparece como uma alternativa inovadora, deve ser bem-vinda na sala de aula. É nosso papel como professores, no ensino de Ciências, propiciar aos nossos alunos situações nas quais eles possam potencializar o uso da tecnologia para que as pequenas mãos realizem grandes ideias.

Senha (*password*): Atualização (*update*)

Para a educação, discutir o desenvolvimento e uso da tecnologia é essencial. A tecnologia muda tão rapidamente quanto um vulcão em erupção; diferentes grupos de educadores, pesquisadores e pessoas que trabalham com tecnologia e educação realizam estudos sobre o tema visando a pensar como será o futuro e como preparar os professores para trabalharem com as tecnologias em sala de aula. Alguns dos resultados desses estudos referem-se a muitas das perguntas que nos fazemos, dia a dia, sobre como usar a tecnologia no Ciclo de Alfabetização para a alfabetização científica.

Que tecnologias utilizar, no Ciclo de Alfabetização, como apoio aos processos de ensino e aprendizagem de conteúdos de Ciências?

Como organizar as práticas pedagógicas para o uso da tecnologia no Ciclo de Alfabetização?

Qual o papel do professor no trabalho com tecnologias no Ciclo de Alfabetização?
E dos alunos?

Como “fazer ciência” na alfabetização científica com o uso da tecnologia?

Já falamos sobre como a tecnologia muda a forma como as pessoas interagem e se comunicam com o mundo que as cerca. Sendo a escola parte desse mundo, lá também novas formas de ensinar e de aprender devem ser consideradas, o que leva à





necessidade de constante revisão das práticas do professor (e da escola) para que se enfrentem os desafios da contemporaneidade: valorização da formação continuada; quebra de resistência quanto ao uso de dispositivos e aplicativos tecnológicos nos processos de ensino e aprendizagem; melhor conexão entre a aprendizagem formal e informal; personalização de recursos didáticos e de práticas pedagógicas, considerando o público de alunos adaptados à era digital.

Com a disponibilidade das tecnologias, cada vez mais portáteis e financeiramente acessíveis, com a disseminação de *softwares* gratuitos e de outros recursos tecnológicos educacionais, o ensino de Ciências no Ciclo de Alfabetização pode mudar de orientação. As potencialidades das ferramentas tecnológicas abrem um grande leque de possibilidades para a realização de experimentos e práticas pedagógicas inovadoras, dificilmente realizadas sem o uso de tecnologias. A ciência e a tecnologia estão hoje muito conectadas, pois também a tecnologia possibilita à ciência o desenvolvimento de experimentos nunca antes imaginados. Por exemplo, o acelerador de partículas LHC, ou telescópios como o *hubble*.

Para respondermos uma das perguntas que fizemos no início deste texto, “Quando usar a tecnologia?”, dizemos: quando a tecnologia puder potencializar a aprendizagem de conteúdos. O uso de uma determinada tecnologia deve proporcionar uma melhor compreensão do objeto, possibilitando uma perspectiva diferenciada de conhecimento e de aprendizagem, sem a qual não seria possível desenvolver uma determinada ação. Tomamos como exemplo a possibilidade da criança conhecer o mundo sem sair da sala de aula (*aplicativos Google Earth e Google Maps*), conhecer o funcionamento do corpo humano de maneira interativa (*aplicativos no celular ou tablet*), explorar o universo (*softwares* livre – Stellarium¹⁴, museus virtuais), realizar experimentos e simulações (laboratórios virtuais).

Entretanto, para responder a questão “como usar”, temos que adotar o pressuposto de que apenas a inserção das tecnologias no ambiente escolar não garante uma qualidade de ensino; os efeitos do uso da tecnologia no ensino de Ciências não são determinados apenas pelas potencialidades técnicas das ferramentas, mas também pela forma como estas são incorporadas na prática pedagógica. Devemos lembrar que mais do que simples auxiliares pedagógicas, as ferramentas poderão ser fontes de novas práticas pedagógicas inspiradas pela pesquisa. Entretanto, sem uma adaptação ao ensino, em termos de conteúdos e metodologia, a sua utilização ofusca os processos de ensino e aprendizagem. O papel do professor mediador, na era digital, é fundamental na integração das tecnologias. A tecnologia faz parte do mundo da criança; o papel do professor deve ir além de mediador, sendo conector, no sentido de propiciar que a criança tenha direito a um ensino interligado com diversos campos de conhecimento e com a realidade, que permita que ela experimente a aprendizagem conectada em rede com o uso das tecnologias da era digital, tanto em sala de aula como fora dela. Na era de tanta informação, ser um professor conector é um aprendizado contínuo, difícil, complexo e envolvente.

¹⁴ O Stellarium é um planetário de código aberto gratuito para o seu computador. Ele pode ser acessado em: <<http://www.stellarium.org/pt/>>.

Da Era analógica à digital

Em meio a toda essa discussão sobre as potencialidades e desafios do uso da tecnologia em processos de alfabetização científica, é preciso atentarmos para o fato de que não é porque temos uma imensa gama de novas tecnologias que adentraram em nosso cotidiano que as “velhas” tecnologias não possam ser mais exploradas. Levar a criança a refletir e vivenciar experiências faz parte do ensino de Ciências. Essas “velhas” tecnologias podem propiciar muitos momentos interessantes às crianças. Então, que tal construir algumas engenhocas com seus alunos? De acordo com o dicionário *online* de português, engenhoca é *um aparelho rudimentar, de fácil invenção*. Que tal construir um telefone com seus alunos? O material utilizado é simples: copos descartáveis e barbante! Com essa engenhoca, é possível envolver as crianças em um experimento sobre modos de comunicação. Como isso é possível? O que parece mágica é explicado pela ciência, como demonstrado no experimento “telefone de copos” publicado pela revista Ciência Hoje¹⁵. Aproveite para discutir com seus alunos a evolução da tecnologia de comunicação ao longo do tempo. E por falar em tempo, que tal construir um relógio do sol com seus alunos? A revista Nova Escola¹⁶ explica como construir esse aparato tecnológico. Com essa tecnologia, é possível discutir o fuso horário, latitude, rotação e as alterações das sombras. Como esse relógio funciona, se não tem corda nem bateria? Escolha um dia ensolarado para mostrar às crianças que quando os raios do sol incidem sobre o relógio, a sombra da haste indica a hora local. Aproveite a situação para discutir com seus alunos a confrontação dos dados encontrados pelo relógio solar com o relógio analógico e o relógio digital, que pode ser o do celular ou do computador. Por que isso acontece? O movimento da Terra em torno do Sol não é uniforme em todas as estações.

E que tal comparar a hora local com a hora daquele instante em outro país? E utilizar um termômetro para conhecer a temperatura local e confrontá-la com a de outros lugares do mundo? Se você tem acesso a uma conexão com *internet*, essas são atividades possíveis de serem realizadas para questionar coisas que podem ser explicadas pela Ciência. São trabalhos de alfabetização científica que podem ser realizados em conjunto com o desenvolvimento da oralidade e das práticas de investigação e de resolução de problemas, complementando pontos importantes do processo de alfabetização.

Para mostrarmos formas de trabalhar com as diferentes tecnologias e com temas de Ciências, trazemos aqui a experiência de outra professora que também trabalhou com a história da Galinha Ruiva. É o relato da professora Maieli Basso, da Escola Municipal Dalva Ana Bortolini, do município de Clevelândia, Paraná, que trabalhou, em sua sequência didática, os conteúdos de Ciências articulados com Língua Portuguesa, Matemática, Artes e Educação Física.

¹⁵ <<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/como-funciona-o-telefone-de-copos/>>.

¹⁶ <<http://revistaescola.abril.com.br/fundamental-2/como-construir-relogio-sol-alunos-fuso-horario-751252.shtml#ad-image-0>>.



“

TRABALHO COM O CINEMINHA DE CAIXA DE MADEIRA PARA CONTAR A HISTÓRIA DA GALINHA RUIVA

Relato de experiência da professora Maieli Basso, da Escola Municipal Dalva Ana Bortolini, do município de Clevelândia, Paraná.

Levando em consideração a idade em que os alunos ingressam no primeiro ano, (no caso de nosso município, 5 anos) trabalhei com histórias que hoje já não são muito utilizadas, com recursos também já esquecidos, como é o cineminha de madeira, resgatando assim antigos métodos que as crianças de hoje desconhecem. O tema surgiu a partir da história “A Galinha Ruiva”, de fácil compreensão e com excelente conteúdo para a sequência didática desenvolvida. A turma, até então, não havia se familiarizado com os padrões silábicos que formavam as palavras, e a partir desta história iniciou-se a alfabetização propriamente dita. Abri o projeto com a fábula da Galinha Ruiva, contada com o cineminha feito com caixa de madeira, um recurso da escola que já estava esquecido mas que a turma adorou resgatar!



Fotos: Arquivo dos Autores

Depois de assistirem ao filme, os alunos falaram sobre a história em nossa “Roda de Conversa”. Eles falaram sobre os personagens e o que acharam das atitudes deles na história. Realizei questionamentos orais, perguntando se eles sabiam como nasce a galinha e o que a galinha nos oferece. Fiz isso também com os demais personagens. Visitamos um galinheiro da comunidade, nos arredores da escola, observando que a galinha é um animal doméstico, que se pode até ter em casa. Os alunos conheceram e tocaram no corpo da galinha, observando quantos pés e quantas asas ela tem; alguns deles não conheciam uma galinha de verdade e sentiram medo, pois pensaram que ela iria oferecer algum perigo ou mordê-los.



Fotos: Arquivo dos Autores

Observamos e manuseamos outros textos cujo tema é a galinha, como “A galinha do vizinho” e assistimos a um vídeo da história da “Galinha Ruiva” e outro da “Galinha Pintadinha”, usando o *data show* na biblioteca da escola, sentados em colchonetes espalhados pelo chão. Realizamos atividades de estudo das palavras, e também dos animais que apareceram na história: suas características e como se escreve o nome de cada animal, através da cruzadinha. Confeccionei uma galinha de E.V.A. com uma abertura na sua barriga para que os alunos fossem colocando os ovinhos neste local. Cada ovinho foi numerado de 1 a 10 e, enquanto falávamos a parlenda da galinha do vizinho, os alunos iam colocando os ovinhos na barriga da galinha.



Fotos: Arquivo dos Autores

Fizemos uma galinha gigante para enfeite de sala. As penas foram feitas pelos alunos desenhando e recortando as suas mãozinhas.



Fotos: Arquivo dos Autores

Trabalhamos a diferença entre o grão de milho verde e de pipoca: ambos são milhos, mas cada um serve para uma coisa. Os sabores foram trabalhados com auxílio de uma venda. Cada aluno foi vendado e deveria adivinhar, somente pelo paladar, o alimento provado. Junto com os alunos, fizemos o bolo da galinha ruiva, observando os ingredientes, quantidades e também o que é um utensílio doméstico. Expliquei qual a função de cada ingrediente, discutindo a alimentação saudável.



Fotos: Arquivo dos Autores





Aproveitei a moral da história para mostrar a eles que, apesar de pequenos, devem ter responsabilidades, como auxiliar a família em pequenas tarefas. Fizemos também um jogo da memória e brincamos na quadra da escola de “galinha choca” e também de “galinha procurando os pintinhos”. Confeccionei a lembrancinha da história, um pintinho filhinho da galinha ruiva, feito com lã. Eles amaram!



Arquivo dos Autores

Com essas atividades, os alunos conheceram os padrões silábicos que formam a palavra galinha; conheceram o animal galinha, suas características e habitat; compreenderam a sequência numérica dos numeros até 10, desenvolveram a oralidade, o gosto pela leitura, o espírito de solidariedade, cooperação, colaboração e respeito. Com relação ao estudo de Ciências, conheceram as semelhanças dos animais que se encaixam na espécie das aves, curiosidades sobre as aves, período de desenvolvimento da galinha, desde o ovo até a fase adulta, e também o desenvolvimento das plantas (milho), do que as plantas precisam para se desenvolverem. Ao final, concluí que as crianças adoram ouvir histórias para aprender os conteúdos.

“ ”

Este relato ajuda a ilustrar como a tecnologia pode estar presente, de diferentes maneiras, nas práticas pedagógicas de alfabetização científica. A professora Maieli, ao utilizar o cineminha feito de caixa de madeira e os eletrodomésticos (liquidificador e forno de micro-ondas), se utiliza de recursos que, talvez, não aparecessem em nossas respostas à pergunta sobre se usamos a tecnologia em nossas práticas pedagógicas, feita lá no início deste texto. Mas, são tecnologias!

Desligar? Não. Reiniciar! (*Shut down? No. Restart!*)

Como movimento final, queremos ressignificar o contexto das chamadas das seções desse texto, as quais podem ser estendidas para os demais tópicos, pois no momento em que você, fez o *login* você está conectado e isso implica em fazer conexões entre as diversas metodologias apresentadas ao longo desse material e que podem contribuir para a sua prática com a alfabetização científica de seus alunos. Por isso é importante, num primeiro momento, que exista a vontade de entrar nesse processo e, para isso, é necessário uma permissão – sua senha – a

qual, nesse mundo em constante mudança, passa pela necessidade de formação continuada. É indispensável que o professor busque metodologias que favoreçam o aprendizado de Ciências no Ciclo de Alfabetização. Porém, é salutar que os cursos de formação de professores, tanto em nível inicial quanto continuado, preocupem-se em bem preparar os professores tanto com relação aos conteúdos disciplinares diretamente relacionados com a área de formação, quanto com aqueles ligados ao exercício da profissão. Tratando especificamente do uso da tecnologia na educação, é fundamental que as questões relacionadas com a exploração das potencialidades das tecnologias da era digital para ensino e aprendizagem da Ciência no Ciclo de Alfabetização tenham o seu espaço na formação continuada dos professores.

Essa formação continuada é necessária não apenas para conhecer a vasta gama de recursos tecnológicos que adentram em nosso cotidiano, mas também pela possibilidade do “salvar como”, que possibilita o compartilhamento de discussões, experiências e ideias que modificam e potencializam os recursos e metodologias no ensino de Ciências. E nesse processo, tal como as tecnologias possibilitam novas abordagens do ensino de Ciências, também é a Ciência que as tornam incrivelmente potenciais. A Educação Científica e Tecnológica pode possibilitar resultados e propiciar novas práticas que anteriormente não foram imaginadas. Entretanto, para isso, é importante sempre se ter em mente que o Ensino de Ciências mediado pelas tecnologias a todo momento exige um reiniciar, uma aprimoração dos passos anteriores, não no sentido de repetir os mesmos caminhos, mas aprimorá-los de tal forma que possibilitem uma Educação de qualidade. Portanto, não desligue; reinicie sempre que possível. Assim, poderemos construir um futuro melhor.

Referências

- ASTOLFI, Jean Pierre; PETERFALVI, Brigitte; VÉRIN, Anne. **Como as crianças aprendem as Ciências**. Lisboa: Instituto Piaget, 1998.
- BECK, Alexandre. **Armandinho**: um. Artes & Letras, 2014.
- BASTOS, M.H.C. Do quadro-negro à lousa digital: a história de um dispositivo escolar. **Cadernos de História da Educação**. n. 4, jan./dez. 2005.
- CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí: Unijuí, 2011.
- LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, jun. 2001.
- UNESCO. **O Futuro da aprendizagem móvel**: implicações para planejadores e gestores de políticas. Brasília: UNESCO, 2014. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002280/228074por.pdf>>. Acesso em: março de 2015.





Compartilhando

ANIMAIS: VIVENDO EM HARMONIA

Deize Smek Pinto

Neste relato, compartilho a realização de atividades de alfabetização com a turma de 29 alunos do primeiro ano A, do período vespertino, da Escola Municipal Marcos Nicolau Strapassoni, localizada na periferia do município de Campina Grande do Sul/PR. As práticas aqui relatadas aconteceram ao longo de três semanas do segundo bimestre de 2014 na sala de aula, e depois foram apresentadas à comunidade na Feira de Ciências da escola que aconteceu no mês de agosto do mesmo ano. O tema trabalhado, no contexto da Alfabetização Científica e do eixo estruturante Vida nos Ambientes, foi “Animais: vivendo em harmonia”.

Para isso, foram realizadas leituras de livros de literatura dos acervos do PNAIC e do PNLD; leituras de reportagens de jornais; atividades lúdicas, tais como contação de histórias, jogos e dramatizações; práticas de oralidade, leitura e escrita; debates e discussões; planejamento e execução da apresentação em uma Feira de Ciências. O trabalho, cujo tema central relacionou-se com as Ciências Naturais, foi interdisciplinar, principalmente Língua Portuguesa e Matemática, e teve como objetivo propiciar a cada um dos alunos da turma:

- identificar a transformação do meio ambiente, a relação entre homem, espaço e natureza;
- identificar animais domésticos e selvagens, suas características e necessidades;
- identificar quais animais são nocivos ao homem;
- conhecer a relação dos animais com seus *habitats* naturais e os cuidados necessários quando eles passam a conviver conosco no ambiente doméstico;
- estabelecer a relação de interdependência entre animais e plantas;



Fotos: Arquivo dos Autores



- aprender que podemos - animais, plantas e o homem - viver em harmonia se preservarmos o meio onde vivemos;
- compreender a importância da vida animal para o nosso planeta e o significado de extinção;
- ampliar o conhecimento e o pensamento crítico sobre a preservação da natureza;

Iniciei as atividades pela leitura do livro “Os Animais do Mundinho”, de Ingrid Biesemeyer Bellighausen. Li para as crianças o livro, contando e mostrando as ilustrações desta história em que a autora apresenta, ilustrados como montagens do Tangram, os mamíferos, as aves, os peixes, os répteis e os anfíbios, suas características e *habitats*. A história mostra que, apesar das diferenças entre os animais – há, por exemplo, os que causam doenças, os que moram nas florestas e os domésticos – todos eles vivem em um único lugar, compartilhado conosco, que é o “mundinho” que devemos cuidar para preservar. Como cada animal era representado por uma montagem, discutimos as características dos animais e como eles eram construídos utilizando as formas geométricas do Tangram.

Depois da leitura, fizemos uma roda de conversa sobre a história. Perguntei se os alunos conheciam um mundinho onde acontecem as coisas contadas no livro. O objetivo foi discutir com eles os tipos e características dos animais, os *habitats*, nossa convivência com as animais e também quais as possíveis consequências se não cuidarmos do “Mundinho” que é o meio onde vivemos. Sobre a questão da preservação do meio ambiente, eles responderam, quase todos ao mesmo tempo, que se não cuidarmos do mundo ele logo vai acabar. Expliquei que todos nós temos nossos espaços no Planeta Terra, mas que devemos cuidar do mundinho formado por plantas, animais e o homem para que consigamos viver por muito tempo em harmonia. Perguntei para os alunos quem eles achavam ser responsável pela destruição de florestas, pela morte de animais e pela poluição de rios. As crianças, rapidamente, responderam que eram “as pessoas”. Então, como resultado da roda de conversa sobre a história do livro, chegamos à conclusão de que é necessário que todos vivamos em harmonia, não desmatando as florestas, não matando os animais e não poluindo os rios. “Vamos todos fazer isso!”, disseram as crianças.



Fotos: Arquivo dos Autores





Para trabalhar com outra forma de discutir esse tema, propus aos alunos a tarefa de construção de maquetes: uma que mostrasse o meio ambiente rural, uma que mostrasse o meio ambiente urbano e uma que mostrasse a floresta. Separados em dois grupos, as crianças utilizaram isopor, papéis e tintas coloridos, cartolina, cola e tesoura para construírem os elementos naturais que compõem os ambientes criados, tais como árvores, terra, flores, plantações e rios. Como tarefa de casa, pedi que os alunos reunissem e trouxessem na aula seguinte objetos e brinquedos que pudessem ser usados para representarem animais, casas, pessoas, carros e outros elementos para completarem as maquetes. Os alunos trouxeram os materiais, concluíram a criação das maquetes e depois conversamos sobre elas e o que representavam. Expliquei as características do meio rural, do meio urbano e da floresta falando sobre a relação de interdependência entre esses ambientes e seus moradores, diferentes tipos de animais, incluindo o homem. Discutimos essa questão, em conjunto, falando sobre o papel e a importância dos animais na natureza. Construímos a diferença entre animais domésticos e animais selvagens e fizemos uma lista com nomes de animais, diferenciando os domésticos dos selvagens. Essa lista foi feita em um cartaz, escrito por mim, a partir daquilo que os alunos sugeriram depois de observarem a construção da maquete e relembrarem a leitura do livro "Os Animais do Mundinho". Trabalhei a escrita dos nomes dos animais em letra caixa-alta, mostrando letra inicial, sílabas e fazendo a leitura das palavras; essa mesma atividade também foi realizada com o alfabeto móvel, para melhor compreensão da leitura e escrita das palavras. Depois, apresentei e entreguei à turma um texto informativo sobre o meio rural e o meio urbano, que eles colaram no caderno junto com perguntas para interpretação que reforçaram a problematização. As respostas coletivas dos alunos foram registradas por mim no quadro e cada um deles também fez o registro individual no caderno, exercitando escrita e leitura.

Na sequência, as atividades foram realizadas na forma de jogos cujo tema foi os animais. Os alunos foram responsáveis pela construção do jogo da memória, dominó e quebra-cabeça utilizando pintura, recorte e colagem. Depois, brincaram em grupos com os jogos que montaram, aprendendo um pouco mais sobre as características dos animais.



Foto: Arquivo dos Autores

No final da aula, fizemos a leitura deleite "As aventuras de um pequeno ratinho na cidade grande", livro de Simon Prescott baseado na fábula de Esopo "O Rato do

Campo e o Rato da Cidade”, que conta as peripécias e emoções do ratinho do campo que aceita o convite de um amigo para visitar a cidade.

Ainda de maneira lúdica, utilizei também a música como recurso de ensino. Ouvimos e cantamos “Seu Lobato tinha um sítio”, escrevi a letra da música em papel kraft e aprendemos os nomes de animais que fazem parte do ambiente do sítio. Depois, discutimos como os animais do sítio são importantes para o homem e sua sobrevivência, principalmente para a alimentação, fornecendo leite, ovos e carne. Confeccionamos máscaras dos animais, dramatizamos a música, dançando e cantando.

Em outro dia, estudamos o tema animais em extinção. Iniciei a aula com a pergunta: “Vocês sabem o que significa um animal estar em extinção?”. Ouvi as respostas e propus uma atividade coletiva para a produção de um cartaz feito com recorte e colagem de figuras de animais selvagens retirados de revistas. Mostrei no dicionário o significado da palavra “extinção”. Fazendo observações a respeito do que foi produzido no cartaz e na maquete da floresta, discutimos quais animais estão ameaçados de extinção e por que. Depois, realizamos atividades lúdicas como “Encontre os sete erros”, “Ache o animal extinto no meio de outros”, “Cruzadinha” e “Pinte o desenho”. Produzimos um texto coletivo escrito em cartaz tendo a professora como escribeira, explorando o título, autor e espaçamento entre as palavras. No final do texto, cada criança desenhou o animal em extinção que mais gostou. Fizemos a leitura deleite “O Lobo Guará”, de Rubens Matuck, cuja história fala desse animal que está ameaçado de extinção.

Outra discussão que aconteceu na turma foi sobre o perigo do contato com animais selvagens. A partir da leitura que fiz de uma reportagem que foi publicada no jornal “Gazeta do Povo”, de Curitiba, debatemos a notícia do menino que teve o braço mutilado depois que foi mordido por um tigre do zoológico de uma cidade no estado do Paraná. Na roda de conversa, os alunos relataram suas opiniões sobre a reportagem, mostrando preocupação com a existência de zoológicos para animais selvagens, com o tratamento desses animais nesse ambiente, com o respeito às regras de segurança quando visitamos o zoológico e com a necessidade de as crianças obedecerem aos pais e às regras para se manterem em segurança e com boa saúde.



Fotos: Arquivo dos Autores



Fotos: Arquivo dos Autores

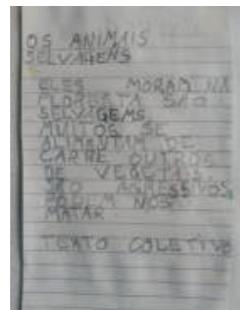




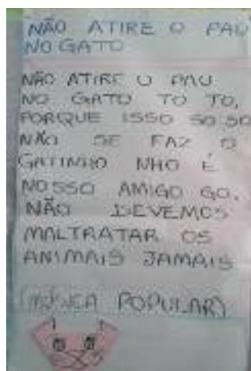
Para tratar da questão do aprisionamento e da domesticação dos animais, trabalhei com a leitura de “O menino e a gaiola”, um livro de Sonia Junqueira, sem texto escrito, apenas com imagens. A proposta foi que os alunos construíssem a história, na oralidade, interpretando as figuras e seu contexto de apresentação. Eles adoraram contar a história a seu modo!

Em seguida, foi a vez do cineminha para assistirmos ao filme “Os sem floresta”! Além de nos divertirmos com a história, compararamos personagens e situações com aquilo que vínhamos discutindo nas atividades anteriores. Produzimos um texto coletivo sobre os animais selvagens.

Depois dos trabalhos realizados sobre os animais selvagens, nossa conversa mudou para o debate sobre os animais domesticados, os de estimação. Fizemos uma pesquisa para saber quais eram os animais de estimação das crianças de nossa turma. Eles levaram para casa um questionário a ser respondido junto com a família e a encomenda de um desenho que mostrasse os seus animaizinhos. Os alunos apresentaram os resultados da pesquisa expondo os desenhos dos animais de estimação na sala de aula e construindo um gráfico, situações em que foi possível trabalhar conceitos de alfabetização matemática.



Cantamos a paródia “Não atire o pau no gato” e discutimos e as atitudes com os animais de estimação: se o certo é bater no gato (como na música original) ou cuidar e dar carinho fazendo dele um amigo (como na paródia). Construímos um texto com a letra da paródia e confeccionamos um minilivro individual



explicando os cuidados que se deve ter com os animais de estimação. As crianças realizaram dobraduras de gato e cachorro, fazendo fantoche de vara. Cantamos a música, dramatizamos e brincamos com os colegas da turma. Como registro, as crianças elaboraram produções individuais e coletivas.



Fotos: Arquivo dos Autores

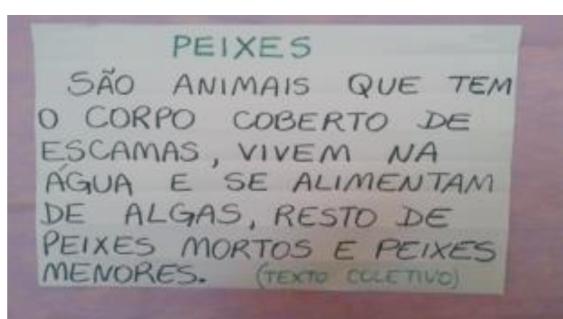
Fizemos uma atividade que as crianças adoraram, usando massinha de modelar. Elas primeiramente brincaram livremente com as massinhas e depois modelaram animais aquáticos, tema escolhido para esse trabalho artístico. Colaram em cartaz, nomeando cada animal.

No livro didático de Alfabetização Matemática, realizamos atividades de resolução de problemas cujo tema era a vida animal, trabalhando operações de adição, subtração e multiplicação. Cantamos músicas como “Peixe vivo”, “Caranguejo”, “Se eu fosse um peixinho”. Depois de perguntar para os alunos o que eles sabiam sobre como os peixes se alimentam, respiram e dormem, expliquei como isso acontece e fizemos uma produção de texto coletivo para definir os peixes.



Fotos: Arquivo dos Autores

Retomando tudo o que discutimos até então sobre os animais e a vida nos ambientes, fiz a contação da história bíblica da Arca de Noé. Os alunos vestiram roupas e acessórios para representarem as situações contadas. Trabalhei os conceitos de macho e fêmea, preservação das espécies e





características dos animais. Os alunos produziram frases individuais em tentativa de escrita. Fizemos também a leitura do livro “Números, bichos, animais e flores”, de Cléo Busato. Construímos coletivamente, em cartolina, utilizando cola colorida e recortes de papéis coloridos, uma releitura do livro. Depois desse trabalho, os alunos fizeram seus próprios livrinhos, com desenhos individuais. Foram trabalhados conceitos relacionados à contagem dos personagens, aos tipos de seres vivos e à escrita de uma história. As crianças puderam levar para casa os livros que fizeram e ler com a família.

Foto: Arquivo dos Autores



O trabalho aqui relatado foi finalizado em uma Feira de Ciências realizada no dia 16 de agosto de 2014 na escola. O tema apresentado pela nossa turma foi “Animais: vivendo em harmonia”. Arrumamos as carteiras da nossa sala em círculo para que cada aluno da turma participasse, apresentando para os visitantes as atividades que foram realizadas. As atividades foram expostas nas paredes e em cima das mesas. De forma bastante participativa e cheia de entusiasmo, os alunos interagiam com os colegas de outras turmas, com os familiares e com a comunidade escolar mostrando seus trabalhos, relatando as atividades realizadas e contando suas experiências. Desta forma, relataram o que aprenderam sobre os animais, sobre o papel do homem na sobrevivência dos seres vivos, sobre a importância de preservação do meio ambiente para que as gerações futuras possam desfrutar e conhecer esse planeta. Disseram que é importante cuidarmos dos animais para que as espécies não entrem em extinção, como aconteceu com os dinossauros, e que não devemos manter os animais em jaulas e zoológicos e sim em seus *habitats* naturais.

Os alunos trouxeram de casa os seus animais de estimação para apresentarem na feira, mostrando o carinho e o cuidado que têm com eles. Uma das alunas levou um casal de periquitos e uma calopsita, apresentando-os e contando quais são as características desses animais (têm bico, pena, botam ovo...). Explicaram os cuidados devemos ter com os animais de estimação, cuidando de sua alimentação, vacinas e proteção. Na parte dos animais aquáticos, trouxemos uma tilápia em um aquário, que foi a sensação da feira, se sobressaindo dos animais mais conhecidos que lá estavam, como pato, galinha, cachorro, gato e aves. Todos queriam ver e pegar esse peixe! Nossa atividade foi prestigiada com a presença de dois filhotes de cachorro que lá estavam para serem adotados, com a condição de serem cuidados com atenção e carinho. Foi bonito ver o depoimento dos alunos sobre essa situação quando falaram que o cachorro é o melhor amigo do homem, mas, mesmo assim, algumas pessoas o maltratam, não cuidam e até o jogam na rua em abandono. "Se temos um bicho de estimação devemos ter a responsabilidade de o criarmos até ele ficar velho e morrer, como se fosse alguém da nossa família, dar um nome, vacinas. Não podemos maltratar os animais e também não podemos deixá-los jogados nas ruas, pois podem morder alguém".

Na feira, os alunos expuseram e apresentaram as maquetes que construíram, contando para as pessoas como é importante preservar os diferentes tipos de meio ambiente para que não haja um desequilíbrio da natureza. Falaram dos animais que podem ficar em extinção e apresentaram os textos coletivos, as dobraduras e tangrâns dos animais. Nosso painel da Arca de Noé também foi apresentado: Os alunos vestiram fantasias de animais representando machos e a fêmeas e contaram um resumo da história.



Foto: Arquivo dos Autores



Estipulamos que cada grupo de visitação circularia durante 15 minutos para ver os trabalhos dos alunos. Ao final desse tempo, depois de terminado o circuito, os alunos se dirigiam para o centro da sala para apresentarem a música "O Sítio do Seu Lobato", usando as máscaras de animais que fizeram, cantando e dançando.

A realização dessas atividades foi uma experiência muito boa para todos nós (eu, os alunos e a escola), pois conseguimos mostrar que desde pequenos podemos aprender sobre preservação do meio ambiente e conscientização a respeito da vida em harmonia com o mundo que nos cerca. Devemos colocar essa aprendizagem em prática para continuarmos vivendo bem em nosso mundinho. Além disso, com esse projeto, mostramos como é possível realizar um trabalho de ensino diferenciado, indo além do quadro e giz. A escola





pública pode favorecer aprendizagens mais significativas para nossos alunos. Esse momento foi o primeiro de muitos outros que virão nos próximos anos.

Avaliação dos alunos: As avaliações dos alunos foram feitas pelo acompanhamento da sua participação na oralidade, nas conversas dirigidas, na manifestação de opiniões para a construção dos textos coletivos, nas representações de desenhos, no recorte e colagem para confecção dos cartazes, dobradura, modelagem, na atenção às leituras das obras literárias, na confecção de gráficos e de livrinhos e na tentativa de escrita individual. Observei grandes avanços na aprendizagem dos alunos, bem como o desenvolvimento da autonomia e da autoconfiança. Eles estão mais críticos com os assuntos do cotidiano; cada aluno percebeu que conseguiu aprender e demonstrar esse conhecimento para as pessoas, desenvolvendo maior autonomia. Na Feira de Ciências, alguns alunos fizeram suas apresentações por meio da leitura e outros decoraram suas falas. Todos gostaram de participar e demonstraram, muito espontaneamente, sem constrangimento e falando alto e claro, aquilo que aprenderam ao longo das três semanas de atividades.

VIAJANDO COM AS BORBOLETAS

Elisabete Aparecida Rodrigues

Este relato apresenta atividades de alfabetização realizadas com uma turma de 14 alunos do 2º ano, do turno vespertino da Escola Rural Municipal Professor Waldomiro A. de Souza, localizada na zona rural da cidade de União da Vitória/PR. As atividades foram realizadas durante cerca de 5 meses, entre agosto e dezembro de 2013. O tema trabalhado, no contexto da Alfabetização Científica e do eixo estruturante Vida nos Ambientes, foi a vida das borboletas.

A ideia do trabalho surgiu com a percepção da dificuldade dos alunos, pois para se redigir um texto é necessário conhecer muito sobre o assunto que vai ser abordado. Sendo assim, a proposta foi aliar o trabalho com textos informativos com um tema que despertasse a curiosidade das crianças e possibilitasse variados encontros com a leitura para estudo e busca de informações. Para desenvolver as práticas que exercitassem a alfabetização nesse contexto, foi escolhido o tema “vida das borboletas”, algo bastante ligado à realidade dos alunos dessa escola.

Ler textos informativos, conhecer seus portadores e desenvolver estratégias para localizar informações sobre temas que se deseja conhecer são aspectos importantíssimos para a formação de um leitor. Pesquisar junto com as crianças tem como propósito desenvolver com elas, desde muito pequenas, o gosto pela leitura e a percepção de que essa leitura ajuda a saber mais sobre um assunto. O trabalho com os textos orais – nem sempre priorizado em sala de aula – também coloca o aluno em contato com múltiplas linguagens, possibilitando que ele desenvolva diversas formas de expressão em situações de comunicação real. É uma possibilidade de se trabalhar, ao mesmo tempo, a escrita, a oralidade e a expressão corporal, além da cooperação e do reconhecimento às produções dos colegas.

O tema escolhido – a vida das borboletas – está relacionado com o dia a dia das crianças pelo fato de a escola estar inserida em uma comunidade da zona rural. O tema possibilitou também a discussão sobre a importância de trabalhar o respeito e o cuidado que todos devemos ter com o meio ambiente e com os seres vivos.

O trabalho, cujo tema central relacionou-se com as Ciências Naturais, mobilizou conhecimentos de Língua Portuguesa, Geografia, História, Artes e Educação Física e teve explicitados os seguintes objetivos a serem alcançados com as crianças:

- Ler palavras, frases, textos e identificar a finalidade do texto;
- Identificar semelhanças sonoras em sílabas e palavras que rimam;
- Desenvolver a capacidade de produzir textos escritos e orais com coerência e respeito ao gênero;
- Desenvolver a oralidade;
- Usar a escrita e o desenho como recursos para organização sistemática de uma história e socialização dos conhecimentos adquiridos (produção de textos, tendo o professor como mediador);





- Conhecer as etapas de transformação de uma lagarta em borboleta (metamorfose);
- Entender o papel das borboletas para o equilíbrio da natureza;
- Interessar-se pela colaboração para a preservação da fauna e compreender o seu papel nesse processo;
- Entender os procedimentos para a realização de uma pesquisa científica: trabalho em grupo, coleta, seleção e organização de dados, registro de conclusões, comunicação das informações;
- Desenvolver o interesse, a criatividade, a imaginação e a motivação;
- Perceber o valor do trabalho em grupo;
- Praticar a autonomia na participação das atividades em grupo;
- Refletir sobre o mundo a sua volta.

Foram realizadas atividades de leitura, de escrita, de investigação, de experimentação, artísticas e lúdicas. Aproveitou-se a oportunidade para passear por diversos textos, realizando atividades diversas: leitura de textos autênticos, que circulam em diferentes esferas sociais, produção coletiva de textos, produção individual e revisão de textos, buscando auxiliar os estudantes a ler e produzir textos para atender a diferentes tipos de propósitos, comuns em situações variadas de uso no meio social.

Reprodução



As atividades foram iniciadas com uma roda de conversa, perguntando para os alunos o que eles sabiam a respeito da lagarta. Como a escola está localizada no campo, a maioria dos alunos respondeu que já tinha visto lagartas. Conversamos sobre o tema a partir daquilo que as crianças relataram saber. Elas registraram em seus cadernos alguns apontamentos (que foram analisados, no final do trabalho com esse tema, para vermos o que havia mudado em relação às ideias iniciais).

Depois da conversa foi contada a história do livro “A primavera da lagarta”, de Ruth Rocha, usando o avental com o cenário e os personagens. Na sequência, ouvimos a mesma história, mas desta vez em áudio do grupo Palavra Cantada, com narração da autora Ruth Rocha.

Continuamos a conversar sobre a lagarta, discutindo a partir de perguntas feitas sobre a



Avental da história.

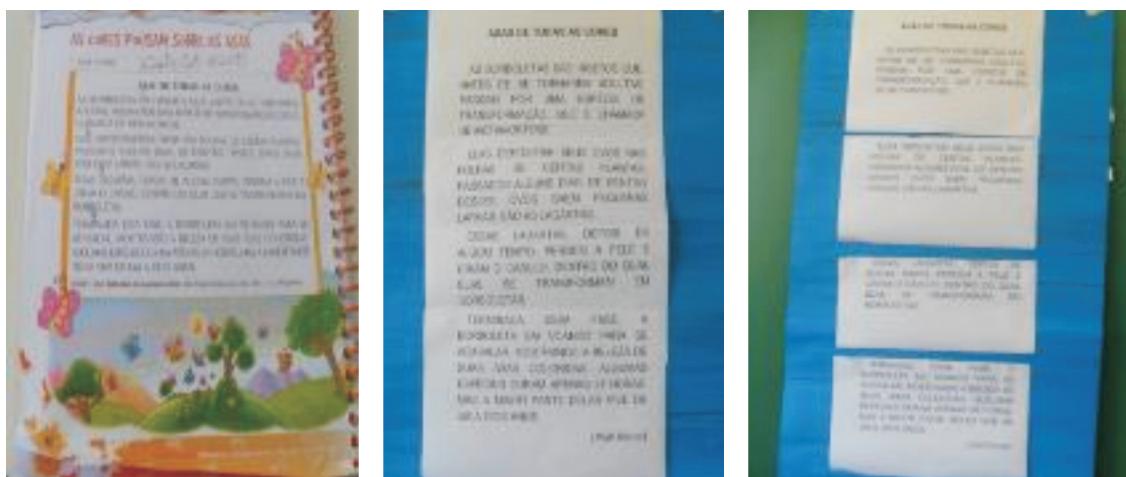
Foto: Arquivo dos Autores



história contada: Por que os animais estavam indignados? O que a lagarta fez? Você achou correta a atitude dos animais? E da lagarta? As crianças refletiram sobre o problema da história e perceberam que a lagarta precisa se alimentar para sobreviver, o que pode levá-la a ser vista como uma praga, no campo, que deve ser exterminada para não acabar com a plantação.

Foi pedido aos alunos que desenhassem aquilo que compreenderam sobre os acontecimentos ocorridos com a lagarta na história. Depois de uma nova leitura, eu atuei como escribe no processo de reescrita coletiva da história, que resultou na confecção do “livrão” da turma, com dez páginas lindamente ilustradas pelas crianças com o uso de aquarela. Os alunos apresentaram “A primavera da lagarta” para as outras turmas da escola, encenando a história de acordo com a distribuição que fizemos das falas dos personagens.

No dia seguinte, iniciei a aula com a apresentação em um cartaz do texto informativo “Asas de todas as cores”, de Walt Disney, retirado do livro didático. Lemos o texto coletivamente, os alunos fizeram atividades escritas no livro e eu fiz perguntas a eles sobre aquele tipo de texto para que eles compreendessem a forma e a função de um texto informativo. Depois disso, pedi que eles fizessem uma nova leitura do texto, de forma silenciosa e pensassem sobre as seguintes questões: Você já sabia o que é metamorfose? Será que só as lagartas passam por esse processo?



Fotos: Arquivo dos Autores

Recortei o texto do cartaz em parágrafos, fiz a distribuição dos recortes nos grupos e pedi que eles remontassem o texto e explicassem oralmente o assunto do seu parágrafo.



Fotos: Arquivo dos Autores

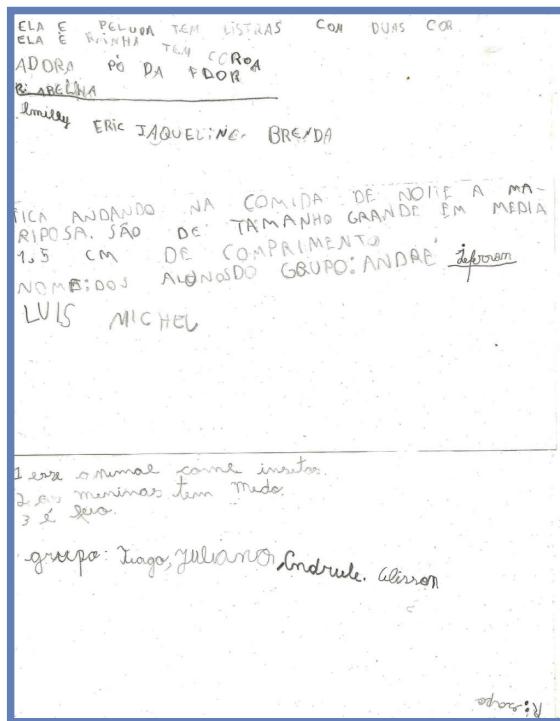




Neste processo, eles compararam as imagens do livro didático e resolveram a atividade. Destacamos as palavras desconhecidas, tais como “casulo”, “pupa” e “metamorfose” e cada grupo pesquisou uma palavra. Estudamos a escrita e leitura da palavra “borboleta” no livro didático, retirando palavras de dentro da palavra. Utilizamos o alfabeto móvel. Depois, assistimos a um vídeo¹⁷ via internet, em um canal do *Youtube*, sobre a metamorfose da borboleta. Entreguei para os alunos uma folha mostrando imagens das transformações pelas quais passa uma borboleta e eles resolveram alguns exercícios sobre isso. Para a atividade seguinte, levei o data show da escola para a sala de aula, acessei a *internet* e mostrei para os alunos diferentes espécies de borboletas que existem, suas diversas cores e tamanhos. Os alunos pintaram borboletas, que foram reunidas no mural decorado do 2º ano.



Na aula seguinte, a turma foi ao laboratório de informática para pesquisar, em grupos de 4 alunos, outros animais que sofrem metamorfose. Levaram consigo algumas dicas do que pesquisar. Ao retornarmos para a sala de aula, organizei os alunos nos grupos e entreguei a eles um texto informativo sobre um animal que também sofre metamorfose. A tarefa do grupo foi ler o texto e criar uma adivinha para que os outros grupos descobrissem qual era o animal.



Fotos: Arquivo dos Autores

¹⁷ <https://www.youtube.com/watch?v=nrw9qtpQeDc>.

No dia seguinte, a aula começou com a utilização do texto informativo “A importância das borboletas”, retirado de um volume da Enciclopédia Barsa, para a realização de uma tarefa de ditado. Enquanto ditava, eu passava nas carteiras orientando os alunos sobre espaços dos parágrafos, uso da linha até o final, divisão das sílabas no final da linha, pontuação, etc. Concluído o ditado, fizemos uma nova leitura do texto e relembramos a primeira história que lemos e discutimos – “A primavera da lagarta” – para analisarmos o que havia em comum entre dois textos trabalhados. Pedi que os alunos refletissem sobre a última frase do livro: “É preciso ter paciência com as lagartas, se quisermos conhecer as borboletas!”.

A partir dessa fase do projeto, iniciamos as tarefas de pesquisa e experimentação. As crianças levaram, como tarefa de casa, a solicitação de capturarem lagartas, ovos ou casulos e trazê-los para a sala de aula para que pudéssemos observá-los e fazer as nossas experiências de Ciências. Em sala de aula, discutimos que tipo de experiência faríamos. Os alunos recorreram novamente à *internet*, desta vez para descobrirem como fazer um experimento sobre lagartas. Depois de muito buscarem, decidiram, em grupo, fazer o experimento “Toda lagarta vira borboleta... ou mariposa” indicado no site Pontociência¹⁸. Escolhido o experimento a ser feito, os alunos preparam os materiais que iriam utilizar. A turma enfeitou uma caixinha de papelão e a preparou conforme os procedimentos indicados para colocarem as lagartas levadas de casa por eles e os casulos de mariposa e de borboleta levados por mim. Todos ficaram muito empolgados, cheios de curiosidade, para fazerem a experiência acompanhando características, desenvolvimento, alimentação e tempo de metamorfose. As observações decorrentes do acompanhamento do experimento foram anotadas pelo ajudante do dia em forma de escrita ou de desenho, em um livrinho simples de folha de sulfite, sempre que um fato novo acontecia.



Fotos: Arquivo dos Autores

¹⁸ Disponível em: <<http://www.pontociencia.org.br/experimentos-interna.php?experimento=198>>. Acesso em: março de 2015.





Foi interessante observar como a ocorrência de um fato inesperado durante o experimento fez com que a turma tomasse uma nova decisão. Em um dia, como sempre fazia, abri a caixinha das lagartas. Qual não foi nossa surpresa ao ver que uma lagarta tinha encasulado entre a tampa e a caixa! Quando eu abri a tampa, o casulo foi destruído. As crianças ficaram com muita pena da lagartinha, que não morreu, mas começou a circular desnorteada pela caixa, pois no momento do encasulamento ela solta seus pelos e fica imóvel. Os alunos resolveram, depois disso, mudar a casa das lagartas: da caixa para um vaso. Escolheram dois vasos, encheram de terra, decoraram com galhos de árvore e cobriram a nova casa com um tecido telado e fino. Assim, poderiam observar as lagartas de forma mais segura, evitando que elas fugissem, fossem tocadas, ou tivessem o casulo destruído com a abertura da tampa. Nos dias seguintes, as crianças deram nome às lagartas e duas delas encasularam. Os alunos, a partir de seus estudos, observaram que, pelo tipo de casulo em forma de fio, se tratavam de mariposas. Agora, já com mais conhecimento do assunto, os alunos foram convidados a escreverem, para o portfólio individual, um texto informativo a respeito das borboletas.

Realizamos uma atividade de matemática com registro de quantidades, cálculo mental, adição e subtração, usando as espécies de borboletas presentes na natureza. Para fazer uma apresentação no “Recital de Poesias” que aconteceu na escola, a turma estudou o poema “As Borboletas”, de Vinícius de Moraes, aprendendo as características das rimas, interpretando o contexto, ensaiando declamação e encenação, treinando entonação da voz e expressões corporais. No dia do Recital, a turma do 2º ano pediu licença para apresentar sua dramatização de “A primavera da lagarta” que, ao final, culminou com a declamação do poema “As borboletas”. Foi uma tarde onde todas as turmas se apresentaram. Tudo muito divertido, todos adoraram!



Fotos: Arquivo dos Autores

Para criarmos móveis que enfeitariam a sala na chegada da primavera, os alunos fizeram origamis de borboletas. Seguiram as orientações de um vídeo tutorial mostrado para a turma, na sala, usando o computador e um data show. Os alunos produziram um texto coletivo instrucional da montagem dos origamis. Mas desta vez, com os alunos dispostos em grupo de quatro alunos, não fiz papel de escriba. Cada grupo escreveu no quadro o passo dado conforme dobravam o papel. Ao final, todos registraram em seus cadernos, ilustrando cada passo. Montamos também um painel instrucional que foi exposto na sala.

Seguindo com as atividades, preparei os alunos para o trabalho com uma nova experiência. Fiz a leitura do livro “Cores em cordel”, de Maria Augusta de Medeiros, para dar início às atividades de estudo das cores usando o material didático. Fiz a experiência da mistura de cores com água e corante e os alunos foram respondendo a atividade proposta no material didático.

Como os alunos apreciaram a atividade, convidei os alunos a também fazerem experimentos com as cores. Primeiramente, orientei sobre cada experiência que seria feita. Depois, fomos até o laboratório de informática para pesquisar, mas desta vez não foi possível, pois os computadores não estavam funcionando. Por conta disso, levei o data show para a sala e a pesquisa foi realizada em conjunto, quando escolhemos os 3 experimentos a serem feitos, um por grupo. A turma foi dividida em 3 grupos de 4 a 5 alunos. Escolhemos qual seria a experiência de cada grupo, distribui os materiais necessários, pedi que eles assistissem aos vídeos informativos¹⁹, orientei que fizessem as experiências em grupo e anotassem os procedimentos e resultados no caderno para depois fazerem um cartaz apresentando aos colegas a experiência que realizaram.



Fotos: Arquivo dos Autores

¹⁹ 1º Experiência: Mistura de cores (<http://www.youtube.com/watch?v=Dm3xitos3Yk>). 2º Experiência: Cromatografia (<http://www.youtube.com/watch?v=1Bp1hFSDxqg>). 3º Experiência: Luzes e cores do arco-íris (<http://tempolivre.umcomo.com.br/articulo/como-fazer-a-experiencia-do-arco-iris-1783.html>).





Fotos: Arquivo dos Autores



Depois de realizado o experimento das cores, estudamos as características das obras do artista plástico Romero Brito, conhecido pelo estilo alegre e colorido. Fiz uma breve apresentação da biografia do artista e usei o data show para mostrar algumas imagens de suas obras. A partir da observação do estilo do artista e da análise da obra “Borboletas”, os alunos fizeram uma releitura, desenhando e pintando em bandejas de isopor com tinta guache e cola colorida. As obras dos artistas do 2º ano foram expostas na sala.

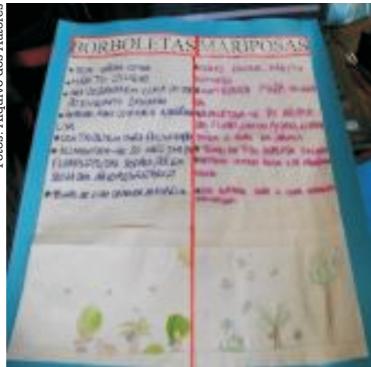


Fotos: Arquivo dos Autores

Para problematizar com os alunos a questão das diferenças entre borboletas e mariposas, fiz a leitura da história do livro “A descoberta de Isabelle”, de Frances Rodrigues Pinto. Depois de uma conversa sobre o tema, todos fizeram anotações em seus cadernos e duas alunas escreveram um cartaz apontando as principais diferenças.

Depois de mais ou menos 30 dias do início do experimento com as lagartas, o 2º ano teve uma grande surpresa: a lagartinha Zuzu, que foi a primeira a encasular, saiu de seu casulo. Zuzu era uma mariposa e saiu do seu casulo enquanto estávamos em aula. Durante toda a tarde ela estava toda dobradinha, com suas asas amassadas. Aos poucos, foi se soltando e se esticando... Dois dias depois, os alunos combinaram

Fotos: Arquivo dos Autores



que iriam libertá-la, pois, analisando o tempo de vida de algumas borboletas, acharam que não era justo mantê-la presa em um pequeno espaço. A vida de uma borboleta é muito curta para que ela a perca enclausurada... Ela deixaria de cumprir sua real missão que é fazer a polinização das flores e frutas e, principalmente, ser livre e voar. Mesmo entendendo o fato, as crianças não puderam esconder a tristeza ao se despedirem da amiga. A libertação e despedida de Zuzu foi emocionante para o 2º ano.



O trabalho “Viajando com as borboletas” gerou ainda muitas outras atividades, tais como: discussão sobre alimentação saudável, pintura a óleo utilizando legumes como carimbo, festa temática para os aniversariantes, confecção de um livro de história no formato de lagarta, confecção de mascotes de tecido, criação do “Jornal Lagartional” no formato TV, exposição de trabalhos na escola, releituras de pinturas, entrevista para a rádio da cidade, visita ao estúdio da emissora de TV da cidade. Foi uma experiência inesquecível que começou com a “Primavera da lagarta”!



Fotos: Arquivo dos Autores

Avaliação: O trabalho durou um bom tempo, pois a primavera, época das lagartas virarem borboletas, ainda continuou e na sala tínhamos casulos por sair. O interesse das crianças pelo assunto rendeu muitas atividades extras. É interessante observar que mesmo os alunos morando no campo com suas famílias, eles não tinham conhecimento do animal presente tão comumente em seu convívio. Descobriram que o bicho conhecido como o “mandrûva” ou “bicho cabeludo” também é uma lagarta, portanto vira borboleta ou mariposa. O preconceito que tinham sobre o bichinho, que no interior é visto como praga, pois destrói as plantações e pode ser venenoso ou queimar a pele se tocado, foi diminuindo aos poucos. Os alunos compreenderam que esses animais fazem parte do ecossistema, são necessários para o equilíbrio





natural, e que os pelos que queimam são uma defesa natural contra os predadores. O experimento com as lagartas despertou muita curiosidade e questionamentos. Na medida em que foram sendo aprofundados os estudos, foi se percebendo melhorias na escrita dos textos informativos. Segundo os próprios alunos, o que mais gostaram de fazer foi o livrão da reescrita da história “A primavera da lagarta”, com pintura em aquarela. Também gostaram de se fantasiar para dramatizar a história no dia do “Recital da Poesia”, apesar de ficarem um pouco tímidos para a apresentação. Mas o que mais amaram fazer foi conhecer a televisão do jornal local. Foi uma experiência inusitada e fantástica para mim e para meus alunos. Posso até nos comparar com as borboletas que sofrem uma metamorfose e desse processo saem muito diferentes de quando entram. O trabalho com telejornal escolar colocou os alunos em contato com múltiplas linguagens, possibilitando o desenvolvimento de diversas formas de expressão, em situações de comunicação real. Foi uma possibilidade de trabalhar, ao mesmo tempo, a escrita, a oralidade e a expressão corporal, além de possibilitar a cooperação e o reconhecimento às produções dos colegas. Com todo esse trabalho, pude perceber o quanto é importante explorar a linguagem oral mais sistematizada em sala de aula, que muitas vezes é deixada de lado. A maior dificuldade encontrada foi ter acesso a equipamento necessário para as filmagens, além de recursos de áudio e iluminação e um local mais adequado. Foi um aprendizado e tanto lidar com minhas próprias limitações. Mas, fica agora um novo desafio. Tanto eu, professora, como a escola, pretendemos adquirir mais recursos para filmagens e ainda buscar aprimoramento técnico de edições de vídeo e filmagem.

PRÁTICAS DE PROFESSORES ALFABETIZADORES E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Luciane Mulazani dos Santos

Compartilhar experiências sobre a prática docente é uma forma de pensar e agir sobre temas de Educação. A apresentação de ideias, projetos e ações realizadas por nossos pares pode inspirar, incentivar, problematizar a construção de outras e novas práticas, assim como propor reflexões, discussões e revisões das práticas atuais. Quando conhecemos a experiência do outro, por meio de seus relatos, abrimos possibilidades para vermos e compreendermos realidades diferentes da nossa. Isso amplia a nossa visão de mundo! Os relatos de experiências de professores que compartilham a realidade local – de sua sala de aula, de sua escola, de sua comunidade – nos dão subsídios para realizarmos reflexão crítica sobre os processos de ensino e de aprendizagem, o que pode contribuir positivamente para uma ação global: discutir a ampliação dos direitos a uma Educação de qualidade para todos. Agradeço às professoras Deize e Elisabete que se dedicaram ao trabalho de compartilhar experiências, possibilitando e enriquecendo, assim, as discussões desse Caderno.

A escola, um lugar de processos de ensinar e aprender, tem importante papel na formação de cidadãos críticos. Desde o início do Ciclo de Alfabetização, as crianças se envolvem em atividades que lhes permitem conhecer e pensar sobre a realidade que as cerca. A Alfabetização Científica inicia um processo de compreensão do mundo e de construção da cidadania na medida em que abre espaço para que as crianças se vejam como participantes e integrantes do Universo e se sintam encorajadas a discutirem e decidirem sobre questões a respeito da vida nos ambientes e do desenvolvimento tecnológico. Aprender Ciências na perspectiva da Alfabetização Científica ajuda as crianças com o “fazer ciência”, ou seja, a realizarem atividades científicas para explicação de fenômenos naturais e entendimento das formas e interação com a natureza, entendendo a construção do conhecimento científico e tecnológico como uma atividade humana historicamente contextualizada.

A Alfabetização Científica é um processo contínuo que acontece ao longo da vida. Pode iniciar e se dar na escola – espaço formal de Educação – e também fora dela, já que a educação não se restringe às práticas que se realizam no espaço escolar. É importante reconhecer que a escola não dá conta de garantir o acesso a todas as informações sobre ciência, tecnologia e sociedade. Por isso, é importante que o planejamento e as práticas docentes dos professores que ensinam Ciências considerem possibilidades que propiciem aos alunos condições para que aprendam também nos espaços não formais de educação, promovendo, por exemplo, visitas a museus, parques, planetários, indústrias, laboratórios etc., e desenvolvendo pesquisas sobre as coisas vivenciadas nesses lugares. Outros pontos importantes para a Alfabetização Científica são a utilização de diferentes linguagens, tais como literatura, cinema, história em quadrinhos, música, hipertexto (*internet*),





desenhos e a realização de atividades lúdicas, tais como jogos, desafios, passeios e brincadeiras. Não podemos esquecer que estamos falando do ensino para crianças, que crianças pensam e aprendem como crianças. Crianças são curiosas, alegres, inventivas e inquietas, características que podem ser valorizadas em favor de um ensino de Ciências investigativo, participativo e atraente. Sempre é preciso adequar conteúdos, procedimentos e linguagem àquilo que é significativo e seguro para os alunos que estão no Ciclo de Alfabetização, considerando sua faixa etária, realidade e conhecimentos prévios.

A Alfabetização Científica é um Direito de Aprendizagem, um processo que deve ser visto como prioridade quando do ensino de Ciências no Ciclo de Alfabetização, articulando:

- domínio de vocabulário, simbolismos, fatos, conceitos, princípios e procedimentos da ciência;
- as características próprias do “fazer ciência” ou da “atividade científica”;
- as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente e suas repercussões.

Esta caracterização da Alfabetização Científica, adaptada do texto dos professores Mauro e Alessandra, nos dá importantes indicativos do trabalho com o ensino de Ciências no Ciclo de Alfabetização. A ênfase que se dá aos aspectos do “fazer ciência” ou da “atividade científica” justifica-se pelo fato de serem elementos essenciais para a Alfabetização Científica. É importante que as Ciências Naturais não sejam encaradas apenas como mais uma disciplina escolar ou como um corpo de conhecimento. Ciência é um modo de pensar. A prática docente que leva em conta esse modo de pensar pode ser realizada desde os primeiros anos da escolarização. Assim, desde cedo, as crianças são colocadas em situações investigativas de aprendizagem. A “atividade científica” ou o “fazer ciência” dá às crianças a possibilidade de investigarem a sua realidade, observando e conjecturando a respeito do mundo que as cerca. Isso as leva a construírem suas explicações a respeito dos fenômenos observados e investigados. É importante que o trabalho com os alunos envolva planejamentos e práticas de atividades científicas que promovam a Alfabetização Científica. Nesse processo, podem ser desenvolvidos aspectos como expressão oral, formas de registro, argumentação, trabalho colaborativo, investigação, imaginação, experimentação, criatividade, criticidade e podem ser realizadas atividades lúdicas, de pesquisa e de resolução de problemas. Tudo isso, no final, no processo de conclusões e de sistematizações, pode levar, ainda, à construção de um debate crítico a respeito do problema investigado.

A Ciência preocupa-se em investigar os fenômenos reais para enunciar verdades sobre eles. Porém, isso não quer dizer que a Ciência trabalha com verdades absolutas,

pois as interpretações para os fenômenos podem ser revistas e modificadas. Assim, é importante discutirmos com os alunos o fato de que o conhecimento científico é parcial, provisório e inacabado porque a produção científica muda de acordo com a época em que é realizada. Isso pode ser trabalhado colocando as crianças em situações nas quais possam questionar as explicações científicas, sempre se perguntando: É assim mesmo? Sempre foi assim? Isso pode mudar? Chamamos isso de atitude científica, importante para a Alfabetização Científica. Outra característica importante do “fazer ciência” é saber da necessidade de articulação entre razão e experiência quando da construção de modelos explicativos dos fenômenos naturais. Isso significa dizer que, na Ciência, os resultados precisam ser logicamente fundamentados, rompendo com o senso comum. O senso comum, assim como as tradições, também podem revelar verdades, mas essas verdades precisam ser validadas pela comunidade científica para que alcancem, quando desejável, um caráter científico. Aparece, aí, outra oportunidade de trabalho com as crianças: tomar contato com seu contexto sociocultural para discutir os saberes da sua comunidade, fazendo disso uma oportunidade para tanto conhecer a realidade quanto pensar criticamente sobre ela. É importante dar destaque à necessidade de se trabalhar de maneira organizada na realização de atividades científicas. O método é um aspecto fundamental da Ciência e deve, é claro, ser adequado ao nível de ensino em que se está trabalhando. O importante é mostrar que devem observadas as regras na realização, por exemplo, de experimentos científicos.

Considerando tudo o que é essencial para uma Alfabetização Científica, podemos perceber a importância do professor alfabetizador não só como mediador do desenvolvimento da escrita e da leitura das crianças mas também, fundamentalmente, da discussão da relação dos conhecimentos científicos com as práticas sociais no âmbito da vida nos ambientes e do desenvolvimento tecnológico. Assim, é importante que os conhecimentos científicos sejam construídos estudando -se conceitos teóricos com base na realidade, uma vez que os problemas mais significativos para a humanidade partem da prática social.



Para Aprender Mais



Sugestões de Leituras

- 1)** DANTAS, Goimar. **Estrelas são pipocas e outras descobertas**. São Paulo: Cortez, 2013.

Por meio de divertidos e interessantes poemas, a autora propicia uma viagem pelas coisas bonitas do Universo, entre elas, estrelas, sol, terra e lua.

- 2)** SANTOS, Joel Rufino dos. **A Pirilampéia e os dois meninos de Tatipurum**. São Paulo: Ática, 2009.

O livro trata da história de dois meninos que vivem no planeta Tatipurum e brigam para saber quem está de cabeça para cima e quem está de cabeça para baixo. A Pirilampéia resolve ajuda-los...

- 3)** SAINT-EXUPÉRY, Antoine. **O pequeno príncipe**. Rio de Janeiro: Agir, 1996.

Um piloto teve uma pane em seu avião no Deserto do Saara e encontrou um menino – o Pequeno Príncipe) – que vive no asteroide B612, fala com sua rosa e cuida de três vulcões. Quando está triste ou para se divertir, assiste aos 43 pores-do-sol de seu planeta.

- 4)** CHAVANNES, Isabelle. **Aulas de Marie Curie**: anotadas por Isabelle Chavannes em 1907. São Paulo: Editora da USP, 2007.

O livro apresenta vários experimentos de Ciências reconstruídos a partir de notas de aulas de Madame Curie às crianças, nos anos de 1907 e 1908. As descrições apresentadas são fontes de inspirações para aulas de Ciências, e enfatizam não só a forma de ensinar, mas a discussão clara de conceitos científicos e o uso da linguagem adequada à ciência. Os experimentos apresentam ilustrações e abordam conteúdos relativos ao ar, água, peso, densidade, medidas de densidade, princípio de Arquimedes, dentre outros que podem ser reproduzidos por professores e estudantes.

- 5)** BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Departamento de Educação Ambiental. Encontros e Caminhos**: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores. Brasília: MMA/DEA, 2005.

A coleção Encontros e Caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores, reúne três volumes produzidos pelo Ministério do Meio Ambiente e apresenta reflexões conceituais e iniciativas socioambientais, tendo sempre como norteador a Educação Ambiental. O “encontro” dos conceitos com as experiências vividas pelos educadores ambientais e por coletivos, redes e movimentos educadores de diversas regiões do Brasil desenham “caminhos” que podem e devem ser compartilhados.

Os links para acesso aos volumes são:

Volume 1. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb_arquivos/encontros.pdf>. Acesso em: março de 2015.

Volume 2. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb_arquivos/encontros_2.pdf>. Acesso em: março de 2015.

Volume 3: Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb_arquivos/encontros_3.pdf>. Acesso em: março de 2015.

- 6) MORAES, Roque; RAMOS, Maurivan Guntzel. **O ensino de Química nos anos iniciais**: ampliando e diversificando o conhecimento de mundo. In: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Coleção explorando o ensino: Ciências, Brasília: MEC/SEB, 2010. v. 18, p. 43-60.

O artigo defende a integração do ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental partindo das vivências cotidianas dos estudantes, sobretudo da linguagem que empregam para dar sentido à elas. Argumenta que é nas vivências, seja com o adulto, em brincadeiras ou por meio da mídia, que os estudantes têm acesso às palavras, com sentido no campo dos conteúdos da área da Química, como plástico, metais, vitaminas, dentre outras. Assim, propõem que o professor dos anos iniciais avalie possibilidades de fazer uso dessa linguagem. Com esta finalidade, apresentam exemplos que podem inspirar a elaboração de atividades que favoreça a escuta e a fala em sala de aula por meio de atividades que envolvam a experimentação. Sugerem que a realização dessas atividades seja, também, um espaço para a problematização da linguagem empregada pelos estudantes, visando favorecer a circulação de significados para incentivar sua diversificação e ampliação. Como espaço de integração de diferentes conhecimentos, discutem sobre a pesquisa a partir dos questionamentos feitos pelos estudantes e em articulação com a leitura e a escrita. Apresentam a pesquisa como um movimento que incentiva ações na busca de respostas para os questionamentos propostos, e inclui, observar, comparar, classificar, analisar, discutir, formular hipóteses, planejar, avaliar, elaborar respostas. Entretanto, atividades de experimentação e pesquisa





exige-nos compreensão sobre o processo de aprendizagem. Concluem que o livro didático é fonte para fazer perguntas e um dos ingredientes da atividade docente.

- 7) **Revista Ciência Hoje das Crianças.** Rio de Janeiro: Instituto Ciência Hoje, 1986-. Disponível em: <<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/>>. Acesso em: março de 2015.

Primeira revista de divulgação científica brasileira voltada para as crianças, mostra ao público infantil que a ciência faz parte da vida de todos e pode ser muito divertida. A revista estimula a curiosidade e a compreensão dos fenômenos do dia a dia, trazendo textos escritos por pesquisadores, com linguagem simplificada e adequada ao seu público alvo, além de muitas ilustrações e experiências que podem ser conduzidas pelas próprias crianças. Suas páginas apresentam, ainda, jogos, curiosidades e diversos espaços de interação direta com seus jovens leitores, orientados para estimular, desde cedo, o seu interesse pelas Ciências. Também disponível online no qual você pode acessar jogos, quadrinhos, vídeos e rádio.



Sugestões de Vídeos

Série ABC da Astronomia

Disponível em: <<http://tvescola.mec.gov.br/tve/videoteca-series!loadSerie?idSerie=346>>. Acesso em: março de 2015.

O ABC da Astronomia é uma série da TV Escola, que viaja pelo alfabeto da língua portuguesa e, em 30 episódios, apresenta os principais conceitos da ciência que estuda as estrelas. A cada programa, o professor e astrônomo Walmir Cardoso nos mostra um tema derivado de uma letra. Animações, fotos espaciais e imagens de arquivo complementam a viagem espacial que traz, como grande diferencial, o ponto de vista do hemisfério sul sobre os temas e conceitos.

Série De onde vem?

Disponível em: <<http://tvescola.mec.gov.br/tve/videoteca-series!loadSerie?idSerie=312>>. Acesso em: março de 2015.

A série “De onde vem” da Tv Escola aborda assuntos diversos pertencentes ao mundo da curiosidade das crianças a partir de perguntas de uma menininha muito esperta: a Kika.

Ordem e Desordem – A História da Informação

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=VKpQ7BiR8_8>. Acesso em: março de 2015.

Duração: 00:59:00.

Um documentário produzido pela BBC que aborda um dos conceitos mais importantes no mundo de hoje, a informação.





Sites e aplicativos

SITES

FUNDAÇÃO PLANETÁRIO DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO.

Disponível em: <http://www.planetariodorio.com.br>. Acesso em: março de 2015.

Além da possibilidade de uma visita virtual ao planetário, nesse site, a Fundação Planetário da cidade do Rio de Janeiro, traz uma série de informações importantes sobre o Universo e uma diversidade de experimentos.

Mão na Massa: ABC na Educação Científica

Disponível em: <http://www.cdcc.usp.br/maomassa/>. Acesso em: março de 2015.

O programa “ABC na Educação Científica – Mão na Massa” tem como principal finalidade o ensino de Ciências baseado na articulação entre pesquisa científica e desenvolvimento da expressão oral e escrita. A página do programa reúne materiais de apoio ao professor, incluindo livros, sugestões de atividades, entre outros.

PhET Interactive Simulations

Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/category/by-level/elementary-school. Acesso em: março de 2015.

Esse site da Universidade do Colorado traz uma grande quantidade de experimentos traduzidos para o português, inclusive para os anos iniciais.

Escola Ciência Viva

Disponível em: <http://escola.cienciaviva.pt/home/>. Acesso em: março de 2015.

Trata-se do site do projeto educativo da Ciência Viva, a Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica. O site disponibiliza materiais nos quais destaca que a casa e a cozinha são dois excelentes laboratórios para alfabetização científica. Há vários materiais de apoio disponibilizados gratuitamente.

Idéias na Caixa

Disponível em: <http://www.ideiasnacaixa.com/>. Acesso em: março de 2015.

No site Idéias na Caixa, podemos encontrar um laboratório virtual em que é possível simular uma grande variedade de experimentos.

APLICATIVOS

Stellarium

Disponível em: <http://www.stellarium.org/pt/>. Acesso em: março de 2015.

Software gratuito compatível com todos os sistemas operacionais. Possibilita uma simulação do céu (planetas, constelações,...) em tempo real a partir de qualquer ponto do planeta.

Sistema Solar

Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.vonbraunlabs.sistemasolar>. Acesso em: março de 2015.

É um aplicativo desenvolvido como um jogo de montar palavras, no qual a criança aprende o nome dos planetas que compõem o sistema solar.

Google Maps

Disponível em: <https://maps.google.com.br/>. Acesso em: março de 2015.

O Google Maps é um aplicativo gratuito de visualização de mapas e imagens de satélites, que pode ser usado em computadores ou dispositivos móveis com navegador web e acesso a internet. Esse aplicativo é interativo e a sua utilização possibilita criar sequências didáticas interessantes de maneira interdisciplinar. Pode-se trabalhar, por exemplo, com localização, direções, noções de espaço e de tempo.

Google Earth

Disponível em: <https://earth.google.com/>. Acesso em: março de 2015.

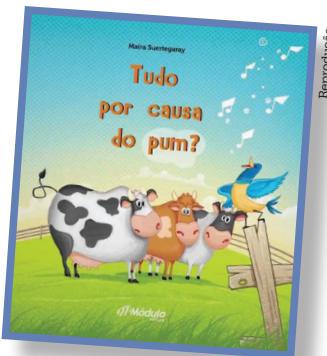
O Google Earth é um aplicativo que possibilita que o usuário viaje pelo mundo em um globo terrestre virtual, visualizando imagens, mapas, terrenos, construções e muito mais, via satélite. Os alunos podem viajar pelo planeta, fazer inferências, comparar relevos, tipos de vegetação, além de criarem e exibirem seus próprios dados.



Sugestões de Atividades

MOMENTO 1 (4 HORAS)

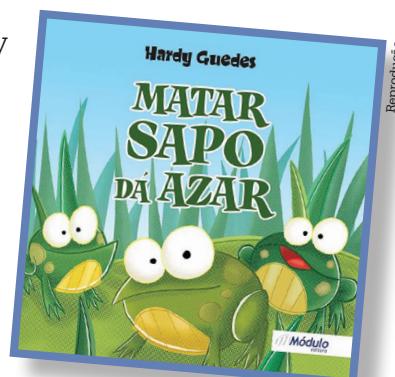
1. Retomada do encontro anterior.
2. Leitura para deleite: *Tudo por causa do pum?* (Maíra Suertegaray).
3. Leitura da seção “Iniciando a conversa”.
4. Leitura e discussão em pequenos grupos do texto 1 da Seção Aprofundando (“Alfabetização Científica: um direito de Aprendizagem”) para refletir sobre os objetivos da Alfabetização Científica no Ciclo de Alfabetização. Os grupos devem relatar como foi o Ensino de Ciências que tiveram na escola e quais as mudanças propostas pelos autores.
5. O texto 6 da Seção Aprofundando (“Plugados no Ensino de Ciências”), traz importantes contribuições para a incorporação das Tecnologias de Informação e Comunicação nas aulas de Ciências. Leia o texto com seu grupo e troquem experiências sobre a incorporação dessas tecnologias nas salas de aula, procurando escolher algum site, vídeo ou experimento online para realizar com seus alunos. A Seção *Para Aprender Mais* pode ajudar.



Reprodução

MOMENTO 2 (4 HORAS)

1. Leitura para deleite: *Matar Sapo dá Azar?* (Hardy Guedes)
2. Em pequenos grupos e posteriormente com o grupo todo, realizar uma rodada de discussão sobre experiências que tenham realizado com seus alunos. Todas as ideias deverão ser escritas na forma de tópicos para servir de comparação com o texto que será lido no próximo item.
3. Realizar a leitura do texto 3 da Seção Aprofundando (“Práticas Investigativas no Ensino de Ciências”) e promover um debate sobre a descrição das experiências da autora com aquelas levantadas na discussão anterior.
4. Crie uma experiência científica para ser realizada com seus alunos. A Seção *Para Aprender Mais* pode ajudar. Não esqueça que conforme exposto no texto



Reprodução

“Atividades investigativas no Ensino de Ciências”, para realizar um experimento científico pode-se partir de um questionamento ou de uma pergunta norteadora, que possibilite reflexões sobre temáticas de interesse dos alunos.

Procure planejar a experiência considerando os tópicos a seguir:

- a) Título da experiência
 - b) Questionamento
 - c) Hipóteses levantadas
 - d) Materiais a serem utilizados
 - e) Descrição da realização do experimento
 - f) Resultados obtidos
 - g) Algumas precauções
 - h) Explicação científica para tal acontecimento. Se possível consultar textos científicos.
 - i) Representação da experiência através de desenhos.
 - j) Tecnologias utilizadas
5. Realizar a leitura do texto 3 da Seção *Aprofundando* (“*Somos Todos Iguais? E o que isso tem a ver com Ciências?*”). A seguir refletir sobre a sugestão de atividade apresentada abaixo a ser feita com os alunos e pensar sobre possíveis desdobramentos para a sua sala de aula.

Nossas Vozes nos Identificam? Por quê?

Objetivo – Nesta atividade o objetivo é reconhecer os colegas de sala ou classe escolar por meio da voz, é uma atividade que também deve dirigir-se à leitura. Os alunos devem ser estimulados a ler em voz alta e a ouvir a leitura de seus colegas associando a característica de cada voz ao respectivo leitor.

Desenvolvimento – O professor deve selecionar pequenos textos antes de iniciar esta atividade, a quantidade de textos deve variar em função do número de alunos participantes (se os alunos não forem ainda alfabetizados, pode se pedir que cantem uma música ou que repitam algumas frases). Na sala de aula ou em outro espaço que desejarem, os alunos devem ser perfilados, o professor deve informar que um aluno será selecionado (pode ser colocando a mão sobre o ombro do aluno) e que este dará passos para trás. Após isto, este aluno deverá ler um texto em voz alta (ou repetir as palavras) e seus colegas deverão tentar identificá-lo apenas pela voz. O professor deve adotar procedimentos para que os alunos não se “vejam” durante a atividade, pedindo-lhes que olhem apenas para frente ou utilizando vendas nos olhos.





Fechamento/Conclusão – As vozes dos alunos podem ser parecidas, mas, é bom saber que cada voz é única, e até gêmeos idênticos possuem a voz diferente, assim, a finalidade da atividade é demonstrar aos alunos que cada corpo é único e que cada corpo tem características próprias e diferentes. A voz é uma delas, assim como as impressões digitais e mesmo o delineamento do rosto. A voz também é uma característica utilizada para a identificação pessoal em questões relacionadas à segurança ou para auferir autenticidade nas situações que necessitam associar a voz como pertencente ou não à determinada pessoa. Esta atividade é mais uma que se dirige à compreensão da diversidade humana e à necessidade de se conviver e respeitar as diferenças.

Observações – Para melhor compreensão da atividade o professor pode acessar este link: <http://mundoestranho.abril.com.br/materia/o-que-faz-uma-pessoa-ter-voz-diferente-de-outra>. e saber mais sobre as razões das diferenças entre as vozes.

Usando recursos da tecnologia, a atividade pode ser realizada gravando as vozes dos alunos e as reproduzindo para que os demais adivinhem de quem são.

Alunos surdos podem participar da atividade normalmente, auxiliando o professor na escolha dos colegas ou da atividade propriamente dita, produzindo sons com o corpo (batendo palmas, estalando os dedos...) ao invés de “falar”.

6. No texto 1 da Seção *Aprofundando* (“*Alfabetização Científica: um direito de Aprendizagem*”), os autores destacam a possibilidade de se fazer uma pesquisa com os alunos para discutir alguns saberes populares. Já o livro as “Princesas também soltam Pum”, traz, de forma divertida algumas características do método científico. Planeje uma sequência didática, com o uso do livro, cujo tema seja “Saberes Populares”. Essa sequência está indicada como tarefa de escola e portanto deve ser adaptada aos seus alunos.

TAREFAS PARA CASA E ESCOLA

1. Pesquisar obras no Acervo Complementar que contemplam conhecimentos na área de Ciências Naturais. Após a leitura, planejar ações curriculares baseadas nos pressupostos apresentados no caderno.
2. Aplicar a sequência didática em sua sala de aula que foi construída em grupo nos momentos de formação. Registre suas impressões para a socialização no próximo encontro.
3. Ler o texto “*Prática Docente no Ensino de Ciências Naturais*” da Seção *Aprofundando*. Nesse texto, a autora enfatiza a importância dos espaços não-formais para o trabalho com a Alfabetização Científica. Faça uma lista de espaços não-formais possíveis para levar seus alunos e que tipo de trabalho seria possível nesses locais.
4. Ler a Seção “*Compartilhando*” desse caderno refletindo sobre as experiências realizadas.
5. Ler o texto “*A Ciência no Universo das Leituras*” da Seção *Aprofundando*. Nesse texto, a autora enfatiza a importância da utilização de diferentes recursos para o trabalho com a Alfabetização Científica. Assista aos vídeos e visite os sites indicados nesse caderno para ampliar o repertório de possibilidades para a sua sala de aula.



Ministério da
Educação

