

POSSIBILIDADES E ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: UMA CONTEXTUALIZAÇÃO À LUZ DOS LIVROS DIDÁTICOS

Claudi Guerin Junior^{ID¹}, *Fernando Icaro Jorge Cunha*^{ID²},

Ailton Jesus Dinardi^{ID³}

Resumo

Os Livros Didáticos (LD) podem se tornar excelentes aliados no processo de ensino e aprendizagem, desde que atendam a questões relacionadas ao contexto escolar e a contribuição a uma metodologia centrada no protagonismo dos alunos. Diante desta afirmativa, este artigo tem por objetivo analisar uma amostra de LD de Ciências quanto à inserção de atividades pedagógicas facilitadoras do Ensino de Ciências (EC). Este estudo pode ser considerado uma pesquisa qualitativa, do tipo exploratória, pois a partir de uma coleção de LD de Ciências, se elaborou categorias de análise do LD quanto a relação entre teoria e prática e a busca por atividades como jogos didáticos e aulas práticas, que pudessem impactar positivamente na prática docente. Os dados coletados nos mostram que todos os livros da coleção dedicam um espaço para uma atividade didática para realização em espaço formal e não formal de ensino. Porém, na análise dos mesmos, nenhum jogo didático foi encontrado, sendo que o jogo pode ser um artifício facilitador da aprendizagem como uma alternativa viável para o aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem. A partir da ausência dos jogos didáticos na coleção de LD, se construiu uma cartilha, disponibilizada em versão impressa e no formato digital, com sugestões de atividades lúdicas facilitadoras da aprendizagem, tornando as aulas mais interativas e dinâmicas.

Palavras-chave: Atividades; Contextualização; Biologia e Ciências.

¹Licenciado em Ciências Biológicas - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. Professor da Rede Estadual de Ensino do Rio Grande do Sul. E-mail: claudiquerim@hotmail.com

²Licenciado em Ciências da Natureza; Mestrando em Educação em Ciências - Universidade Federal do Pampa, Campus Uruguiana. Pesquisador nos temas contemporâneos em Ensino de Ciências da Natureza. E-mail: icaro729@gmail.com

³Doutor em Ciência Florestal - Universidade Estadual Paulista. Docente adjunto da Universidade Federal do Pampa, Campus Uruguiana. E-mail: ailtondinardi@gmail.com



PEDAGOGICAL POSSIBILITIES AND STRATEGIES IN SCIENCE AND BIOLOGY TEACHING: A CONTEXTUALIZATION IN THE LIGHT OF TEXTBOOKS

Abstract

Textbooks can become excellent allies in the teaching and learning process, as long as they address issues related to the school context and contribute to a methodology focused on student protagonist. In view of this statement, this article aims to analyze a sample of Science textbooks regarding the insertion of pedagogical activities that facilitate Science Teaching. This study can be considered qualitative research, of the exploratory type, because from a collection of textbooks on Sciences, categories of analysis of the textbook were elaborated regarding the relationship between theory and practice and the search for activities such as didactic games and practical classes, that could have a positive impact on teaching practice. The data collected show us that all the books in the collection dedicate a space to a didactic activity to be carried out in a formal and non-formal teaching space, however, in the analysis of the same, no didactic game was found, and the game can be an artifice. facilitator of learning as a viable alternative for the improvement of the teaching and learning process. Based on the absence of didactic games in the textbook collection, a booklet was built, available in print and digital format, with suggestions of playful activities that facilitate learning, making classes more interactive and dynamic.

Keywords: Activities; Contextualization; Biology and Science.

1 Introdução

Nas diversas metodologias educacionais evidencia-se o EC com noções de alfabetização científica, resolução de situações-problema, estudo de muitos temas e fundamentação em pesquisa (DELIZOICOV *et al.*, 2011; CACHAPUZ *et al.*, 2011; POZO; CRESPO, 2009). Itens esses que surgem a partir da realização de propostas em sala de aula, para que se possa desenvolver uma tangível aprendizagem significativa, de acordo com a realidade de cada escola, e fomentar um ensino de qualidade (DE SOUZA *et al.*, 2022).

De acordo com Ramos e Rosa (2016) no Brasil, incoerentemente, mesmo diante do fato de que a Ciência e a Tecnologia vêm se colocando mais presente no cotidiano da sociedade, nota-se, inclusive, que pessoas bem instruídas ainda se encontram em uma circunstância distante do conhecimento científico. A Ciência para essas pessoas continua exaustiva, complexa e praticamente impossível de ser entendida. Por outro ponto de vista, a Alfabetização Científica, vem sendo estudada e discutida (CHASSOT, 2006), ainda de forma insuficiente, e pesquisas direcionadas para utilização de novas metodologias no EC,



principalmente no Ensino Fundamental, quase não são encontradas na bibliografia e quando presente, nem sempre se apresentam de forma acessível ao entendimento e aplicação docente.

Desse modo, se faz justo também a pesquisa e a análise dos LD de Ciências, a fim de verificar se através dos conteúdos presentes nos mesmos, as atividades metodológicas são capazes de fazer com que os alunos aprendam de forma lúdica os conteúdos que antes eram tidos como muito complexos e de difícil compreensão.

Neste contexto, o jogo didático vem ganhando um espaço como uma ferramenta ideal para a aprendizagem, quando se propõe estímulo ao interesse do educando, para desenvolver níveis diferentes de experiência pessoal e social, contribuindo e construindo novas descobertas. Além disso, visa estimular a identidade individual e coletiva, e simbolizar um mecanismo pedagógico que leva o professor à condição de dirigente, instigador e mediador da aprendizagem (CAMPOS; BORTOLOTO; FELÍCIO, 2011; CUNHA; SOUZA; DINARDI, 2022).

Os jogos vêm sendo utilizados como provedores de aprendizagem das práticas escolares, possibilitando um maior alcance dos alunos ao conhecimento científico, buscando levar a uma vivência, de solução de problemas que são muitas vezes próximos da realidade que o homem enfrenta ou enfrentou.

Campos, Bortoloto e Felício (2011, p. 1) reforçam que “os materiais didáticos são ferramentas fundamentais para os processos de ensino e aprendizagem, e o jogo didático caracteriza-se como uma importante e viável alternativa para auxiliar em tais processos por favorecer a construção do conhecimento ao aluno”.

A partir dos argumentos apresentados configurou-se o seguinte problema de pesquisa: Como os livros didáticos promovem a compreensão do conteúdo teórico a ser abordado no EC? A partir deste problema, surgem questões norteadoras para a presente investigação: Quais atividades complementares são ofertadas pelo LD de Ciências? Como disponibilizar sugestões de materiais didáticos como facilitador do EC e ao trabalho docente? A resposta para tais interrogações não se delimita em um discurso, mas surge o seguinte objetivo enquanto possibilidade: Analisar uma amostra de LD de Ciências quanto à inserção de atividades pedagógicas facilitadoras do EC.

O produto da pesquisa culmina com uma cartilha que apresenta sugestões de atividades para auxílio docente, bem como, jogos e atividades práticas de laboratório procurando torná-la uma ferramenta facilitadora no planejamento das aulas de Ciências para os professores.

2 Referencial Teórico

2.1 As estratégias pedagógicas para o Ensino de Ciências



Quando se trata dos desafios da educação brasileira, o ensino tradicional apresenta-se enquanto um entrave, entretanto, vem sendo substituído por novas metodologias. No entanto, até o momento ainda não foram desenvolvidas as mudanças necessárias para subsidiar tal incremento (LIMA; CUNHA; DINARDI, 2023).

Os conhecimentos científicos estão presentes em nosso dia a dia, envolvendo quase todos os aspectos da vida, independente de formação ou profissão. Por isso, torna-se notável a importância de democratizar os conhecimentos científicos, a fim de proporcionar aos cidadãos uma melhor compreensão de mundo e possibilitar escolhas conscientes e responsáveis. Além disso, incentivar a alfabetização científica e fazer dela um aparato para um desenvolvimento crítico do conhecimento científico, fortalecendo habilidades cognitivas para uma melhor tomada de decisão e resolução de problemas, além de, incentivar a construção da imagem da ciência (VIECHENESKI; LORENZETTI; CARLETTO, 2012).

Segundo Knechtel e Brancalhão (2016), ensinar Ciências não se restringe a mediar informações ou mostrar apenas um único caminho, mas é auxiliar o aluno a tomar consciência de si mesmo, dos outros e da sociedade. É ofertar inúmeras ferramentas para que ele possa ter a oportunidade de escolha entre muitos caminhos, aquele que for viável com seus valores, sua percepção de mundo e com as contrariedades que irá encontrar ao longo de sua vida. Neste sentido, o docente precisa deixar de ser um mero mediador de conhecimentos científicos e agir como investigador, das ideias e experiências de seus alunos.

De acordo com Nascimento *et al.* (2015), o papel do professor no processo de ensino-aprendizagem, é procurar inserir no ambiente escolar elementos capazes de causar uma situação de conflito, que pode levar os alunos a aprender a partir da forma como reagem em meio ao conflito a que são colocados.

O trabalho pedagógico deve ser por atividades didáticas que possibilitem ao educando se assegurar do saber e não apenas recebê-lo. Com isso, compreende-se que o lúdico demonstra uma concepção teórica profunda e uma concepção prática, atuante e concreta. De acordo com Vygotsky (1984, p. 27), "é na interação com as atividades que envolvem simbologia e brinquedos que o educando aprende a agir numa esfera cognitiva".

Segundo Nascimento *et al.* (2015), ao introduzir o lúdico em sala de aula, desenvolve-se e estimula-se a criatividade e as inúmeras habilidades dos alunos, levando-os a pensarem e buscarem maneiras para solucionarem as adversidades a que se encontram em sala de aula e também fora dela. A educação não se limita ao ensino-aprendizagem de um conjunto de conteúdos escolares, é mais ampla e implica no ensino e na aprendizagem para a vida, isto é, ensinar o aluno a aprender a viver.

Dos Santos *et al.* (2016) afirmam que a ludicidade e o lúdico são abordagens bastante procuradas por professores que desejam sair do tradicional e fazer de suas aulas mais dinâmicas e interativas para as aulas de Ciências como, por exemplo, o uso de jogos interativos e didáticos. Santos (2011, p. 20)

reforça que “[...] o jogo é essencial para a saúde física e mental; o jogo simbólico permite à criança vivências do mundo adulto e isto possibilita a mediação entre o real e o imaginário”.

Ainda conforme Dos Santos et al. (2016), o lúdico e a ludicidade foram ganhando fama e sendo mal compreendidas por professores acreditarem que suas aulas só poderão ser interessantes e produzir uma aprendizagem significativa se vierem ornamentadas de fantasias e dinamismos capazes de fazer com que o aluno esqueça que está aprendendo. Há claramente um endeusamento do lúdico e da ludicidade, naturalizando esta perspectiva pedagógica como solução infalível para as aulas de Ciências consideradas monótonas e conteudistas (BARRETO *et al.*, 2021; SANTOS, 2014).

Mesmo que possamos alcançar um consenso nas discussões que permeiam as novas metodologias de ensino, é essencial garantir que professores com anos de experiência, que ainda não se adaptaram às novas metodologias de ensino e permanecem fiéis aos livros didáticos, tenham a oportunidade de experimentar essas abordagens inovadoras. Isso pode ser realizado por meio de programas de formação continuada que buscam introduzir novas ideias e abordagens para o ensino de conteúdos que podem não ser bem-recebidos pelos alunos. De acordo com Gatti (2016), quando se trata de educação escolar, são os professores que asseguram essa troca de aprendizagem. Então, a formação continuada traz uma percepção de novos conhecimentos e aprendizados para uma educação satisfatória de e prazerosa, buscando fazer da sala de aula um lugar de harmonia e de trabalho mútuo e de interesse pelo aluno.

2.2 Livro didático como ferramenta de ensino

A triagem dos LD para o EC estabelece uma responsabilidade de natureza social e política. Em outro ponto de vista, a grande quantidade de livros didáticos que transitam no mercado, faz da triagem dos mesmos uma tarefa ainda mais difícil e de grande exigência profissionalmente. De acordo com Baganha (2011, p. 12) “na educação formal, os livros didáticos são considerados como o principal recurso utilizado pelos professores para a organização dos conteúdos do currículo escolar e mesmo para o exercício da atividade docente”.

O LD é visto como um objeto didático bastante presente nas escolas e se estabelece como um fundamento importante no cenário do ensino formal que alcança professores, conhecimentos e estudantes, como evidência Guimarães (2011). Esses materiais não se limitam apenas a passar conhecimentos, todavia, tais recursos evidenciam e demonstram valores culturais e ideologias significativas.

O EC é visto pelos inúmeros conceitos, hipóteses e teorias que, em sua pluralidade, necessitam de um grande poder de abstração, tornando os conteúdos complexos e gerando dificuldades de entendimento pelos alunos. O problema tornou-se ainda mais saliente quando os estudantes procuram pela

memorização dos conteúdos e os docentes por sua vez utilizam metodologias “tradicionais” as quais desestimulam o interesse e não despertam a atenção dos estudantes (ARAÚJO-QUEIROZ *et al.*, 2015).

Os conteúdos apresentados nos livros didáticos de Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental abordam os diferentes conhecimentos físicos, químicos e biológicos. Tais conhecimentos são selecionados em determinado contexto histórico, político, econômico e social. São organizados de forma seriada para atender aos propósitos desse nível de ensino e dos sujeitos no universo escolar (BAGANHA, 2011, p. 12).

Lima (2013) observa que as investigações relacionadas aos LD de Ciências no Brasil não representam um campo novo de estudo. Pelo contrário, o material didático tem sido objeto de um considerável número de pesquisas acadêmicas. No entanto, a maioria dessas pesquisas concentra-se em análises de erros conceituais, abordagens teórico-metodológicas e imagens apresentadas nesses materiais. Isso tem resultado em uma relativa negligência em relação a outros aspectos importantes, como as atividades práticas que podem ser implementadas em sala de aula, o uso de jogos didáticos para o ensino de conteúdos específicos e a promoção de atividades práticas em laboratórios escolares. De acordo com Megid Neto (2003, p. 155) faz-se necessário:

[...] investir na produção de livros paradidáticos, com abordagem temática única para cada volume de uma coleção ou série, com melhor qualidade gráfica e maior diversidade de textos/linguagem, de ilustrações e atividades. A abordagem de cada tema poderia focalizar com maior particularidade conhecimentos do campo das Ciências Naturais, porém de forma multidimensional, de modo a articular diversas áreas do conhecimento humano relacionadas ao tema abordado.

Linhares e Gewandsznajder (2010) mensuram que o objetivo das atividades práticas no EC é tornar a aprendizagem significativa para o aluno e por isso apresenta nos LDs sugestões de atividades que despertem sua curiosidade e o estimulem a desenvolver sua criatividade para resolver problemas que o levem a colocar no seu dia a dia o que aprendeu a situações novas e a relacionar explicações científicas com o cotidiano. O LD desempenha um papel significativo na jornada educacional de muitos estudantes, desde a mais tenra infância, quando são introduzidos aos primeiros hábitos de leitura e narrativas. Este recurso é uma presença constante no ambiente educacional e merece ser plenamente aproveitado, especialmente porque está disponível gratuitamente nas escolas públicas através do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) (PINHEIRO; ECHALAR; QUEIROZ, 2021). Neste contexto, torna-

se relevante avaliar se esses recursos contêm sugestões de atividades que possam introduzir novas metodologias, visando tornar as aulas de Ciências mais prazerosas e significativas. Por outro lado, Souza et al. (2020) apontam que as cartilhas científicas e pedagógicas podem ser valiosamente utilizadas/incrementadas no processo de ensino e aprendizagem, facilitando a discussão de novos conhecimentos, graças à sua abordagem lúdica e atrativa.

3 Metodologia

O EC caracteriza-se pela promoção de estratégias de ensino que estimulem a criatividade e o espírito científico aos discentes. Investigar o significado e o uso dessas estratégias didáticas no contexto da escola torna-se fundamental para acompanhar a sua influência na aprendizagem dos alunos, em especial no ensino fundamental. Também, se faz necessário uma breve reflexão a respeito da utilização dessas metodologias, como jogos didáticos e aulas em laboratório podem colaborar na construção da alfabetização científica dos alunos, melhorando não só o desempenho escolar, mas também a formação de cidadãos mais críticos e conscientes.

Dessa forma, realizou-se uma análise de uma amostra de LD utilizados pelos docentes de uma escola localizada em Santiago-RS, a qual foi dividida em três módulos: (i) elaboração de categorias de análise do LD quanto aspectos da relação entre teoria e prática (o desenvolvimento da visão científica); (ii) validação dos critérios de análise; (iii) seleção, descrição e análise de LD de Ciências.

A atividade do primeiro módulo consistiu na busca de referenciais para embasamento teórico e a elaboração de critérios para análise do LD buscando analisar, se no decorrer e no final de cada capítulo do LD há uma atividade complementar que busque concretizar o conteúdo trabalhado de maneira lúdica e interativa. Os critérios para análise dos livros, elaborados pelo autor principal deste trabalho, visam identificar a presença/ausência de atividades práticas, trabalhos em grupo, pesquisas na internet, atividades experimentais e jogos didáticos.

O segundo e terceiro módulos da pesquisa abordaram a validação da metodologia de análise de LD através de uma única coleção da Editora Moderna, conhecida como 'Projeto Araribá'. Esta coleção foi fornecida pela regente de Ciências da Natureza de uma escola, que disponibilizou um exemplar de cada ano correspondente aos anos finais do ensino fundamental. Os livros selecionados para análise foram determinados com base na utilização da regente em suas turmas dos anos finais do Ensino Fundamental. Como a coleção é composta por um livro para cada ano letivo, foram escolhidos representantes dos anos 6º, 7º, 8º e 9º, tornando possível uma avaliação ágil e eficiente (conforme demonstrado no quadro 1).

Quadro 1: Relação do LD de Ciências analisados do 6º, 7º, 8º e 9º ano do Ensino Fundamental⁴.

Código	Título	Editora	Ano de edição	Série/Ano
LD 01	Projeto Araribá	Moderna	2014	6º ano
LD 02	Projeto Araribá	Moderna	2014	7º ano
LD 03	Projeto Araribá	Moderna	2014	8º Ano
LD 04	Projeto Araribá	Moderna	2014	9º ano

Fonte: Dados da pesquisa.

Após as etapas descritas no quadro 1, foi construída uma cartilha, a partir das potencialidades pedagógicas evidenciadas nos LD, o material foi produzido e disponibilizado nos seguintes formatos: CD-ROM, recurso impresso e digital, com sugestões de atividades lúdicas para o professor, fazendo com que ela se torne um objeto facilitador da aprendizagem, tornando as aulas mais interativas e dinâmicas. Assim, o recurso foi confeccionado com enfoque em jogos didáticos que abordem alguns conteúdos do EC. Neste sentido, Barreto *et al.* (2021) apontam o potencial de gamificação nas aulas de Ciências frente ao potencial de mediação do ensino e construção de uma aprendizagem significativa.

Este estudo é denominado como pesquisa qualitativa, do tipo exploratória. “As pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores” (GIL, 2008, p. 27). O delineamento em caráter qualitativo discorre pelo *cerne* de pesquisa estar centrado em valores, subjetividades frente a mediação dos autores para o contexto inicial e estruturante da pesquisa, bem como, a análise dos dados ocorre em metodologia qualitativa interpretativa (BICUDO, 2021).

4 Resultados e discussões

Ao longo da história do EC no Brasil são muitas as preocupações com o processo de ensino e aprendizagem de conhecimentos científicos. Diferentes teorias de aprendizagem buscam explicar e compreender os processos de construção desses conhecimentos, passando por tendências tradicionais e progressistas de ensino aliadas à produção de materiais didáticos que reflitam

⁴ Disponível em: <https://www.moderna.com.br/pnld2014/projetoararibaciencias/>.



as propostas oficiais e cumpram seu papel de mediador entre os conhecimentos científicos e os escolares (SANTOS; GALLETTI, 2023).

No âmbito da importância dos LD, ressaltamos que para muitos esses recursos é utilizado e apreciado desde a primeira infância, todavia, para outros o contato inicial com estes materiais ocorre no ambiente escolar, sendo o único meio de cultura e informação acessível por estudantes e seus familiares. Além disso, (FALZETTA, 2017; BLANCO; PORTELLA; SORRENTINO, 2020).

Com isso, os LD analisados nos permitiram identificar categorias (Quadro 2) que visavam à presença/ausência de atividades didáticas diversas: trabalho em grupo (i), aulas em laboratório/atividade experimental (ii) e pesquisas na internet (iii). Essas atividades geralmente são disponibilizadas pela maioria dos livros, porém, muitos professores precisando cumprir o tempo e a grade de ensino acabam negando a utilização dessas atividades que são ofertadas pelo LD.

Quadro 2: Categoria de análise dos LD de Ciências do 6º, 7º, 8º e 9º ano do Ensino Fundamental.

Código	Nº total de páginas	Categorias/nº de páginas por edição		
		Trabalho em grupo	Atividade experimental	Pesquisa na internet
LD 01	224	9	15	4
		Páginas: 27, 31, 85, 209, 210, 211, 216, 217, 218	Páginas: 101, 131, 135, 137, 144, 149, 153, 178, 191, 195, 197, 212, 213, 214, 215	Páginas: 35, 37, 141, 165
LD 02	248	6	9	3
		Páginas: 77, 89, 91, 163, 205, 243	Páginas: 105, 143, 195, 237, 238, 239, 240, 242, 245	Páginas: 135, 147, 181
LD 03	224	7	9	5
		Páginas: 35, 87, 88, 89, 214, 219, 220	Páginas: 55, 57, 61, 119, 137, 213, 216, 217, 218	Páginas: 132, 133, 157, 173, 183
LD 04	247	7	19	5
		Páginas: 53, 110, 122, 125, 214, 232, 233	Páginas: 21, 25, 28, 73, 83, 97, 107, 145, 166, 171, 197, 215, 219, 231, 235, 238, 239, 241, 242	Páginas: 33, 55, 75, 99, 173

Fonte: Dados da pesquisa.

A partir da análise observa-se que o LD 01 - 6º ano traz uma atividade relacionada à cadeia alimentar (Figura 1), buscando fazer com que os alunos se subdividam em pequenos grupos e relacionem as relações alimentares em um determinado local com o auxílio do professor, procurando identificar as teias e cadeias alimentares.

Os alunos devem registrar através de fotos e anotações tudo que for importante e pertinente a atividade, identificando as relações alimentares no ambiente, como a estrutura dos seres vivos encontrados, não tocando nos animais, pois eles podem ter mecanismos de defesa como estruturas pontiagudas ou glândulas de substâncias tóxicas.

Após isso, os alunos irão procurar identificar através das fotos e anotações que fizeram os animais que encontraram e sua relação na cadeia alimentar, cada grupo produzirá um texto relatando tudo que encontraram e socializar para os demais grupos.

Figura 1: Fragmento do livro didático de Ciências do 6º ano (página 27).



Fonte: Dados da pesquisa.

No mesmo livro, na página 101 (Figura 2), há uma atividade experimental buscando trabalhar um simulador de erosão, tornando uma ferramenta fundamental para visualizar e compreender os fenômenos que ocorrem no mundo real, buscando permitir a comparação do efeito da chuva em um solo com cobertura vegetal e em um solo exposto, sem mata ou qualquer tipo de vegetação. A atividade traz a ideia de que o professor deve realizar o experimento frente à sala de aula, porém, ele já está pronto, demonstrando o funcionamento seguido da explicação, depois cada aluno irá construir o seu simulador de erosão com o auxílio do professor.

4 do livro), o qual trabalha as relações alimentares entre os seres vivos, depois os alunos irão comparar suas pesquisas com as dos colegas buscando possíveis diferenças entre elas.

Figura 3: Fragmento do livro didático de Ciências do 6º ano (página 37).

Atividades	
<p>OBTER INFORMAÇÕES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quando e por que as andorinhas-azuis viajam? 2. Por que a viagem das andorinhas-azuis é anual? 3. Qual é a relação entre a mitologia grega e o nome científico da andorinha-azul? 4. Por que os indígenas brasileiros deram às andorinhas o nome "taperá"? <p>INTERPRETAR</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Os furacões Katrina, Rita e Wilma ocorreram entre agosto e outubro de 2005, afetando os EUA, o México e ilhas caribenhas. Relacione esse fato com o baixo registro de andorinhas no Brasil no começo de 2006. 6. A viagem empreendida pelas andorinhas-azuis todo ano pode ser considerada um tipo de adaptação? Explique. 7. Durante as estações quentes (primavera e verão) no hemisfério sul, a proliferação de insetos é maior que no resto do ano. Relacione esse fato com a catástrofe tratada no texto 2. 8. Quais consequências (ambientais, econômicas, de saúde pública etc.) a queda na população de andorinhas que chegou ao hemisfério sul entre o final de 2005 e o início de 2006 pode ter provocado? 	<p>PESQUISAR</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Pesquise sobre o mito grego de Procne e Tereu e escreva um texto contando essa história. Em classe, compare sua pesquisa com as dos colegas, levantando possíveis diferenças. 10. "Elas praticam o verdadeiro controle biológico de pragas [...]" Pesquise o significado de "controle biológico" e relacione-o com o exemplo das andorinhas. <p>REFLETIR</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Nos Estados Unidos, as andorinhas-azuis foram quase extintas por perderem o habitat onde se reproduzem, uma vez que as florestas foram substituídas por extensas áreas agrícolas. No entanto, os agricultores logo se depararam com um problema grave: suas plantações foram fortemente atacadas por insetos, tanto adultos como larvas. Isso implicaria perda de parte da produção e exigiria um grande gasto com agrotóxicos. <ul style="list-style-type: none"> • Suponha que você seja um agricultor dessa região e, com base em seus conhecimentos sobre a biologia da andorinha-azul, proponha soluções para o problema exposto.

Fonte: Dados da pesquisa.

O estudante deve ser considerado um sujeito ativo na construção de seu próprio conhecimento. Nesse contexto, o educador desempenha um papel de extrema importância no processo de ensino-aprendizagem, visto que atua como alguém com experiência e um maior acúmulo de conhecimento e estudo em comparação ao estudante. A atuação do professor no ambiente formal de aprendizado, assim como sua interação com os estudantes, reflete a relação que ele mantém com a sociedade e a cultura, sendo um "intermediário entre os conteúdos da aprendizagem e a atividade construtiva para assimilação ativa do conhecimento, a partir de abordagem global, trabalhando o lado positivo dos alunos, visando à formação de cidadãos conscientes" (DA SILVA; NAVARRO, p. 96, 2012).

O LD 02 - 7º ano (Figura 04) trabalha levando em consideração como um cientista identifica uma espécie de planta que encontra ao sair a campo para uma pesquisa. Para tanto, a atividade desenvolve um trabalho em grupo sob a orientação do professor, coletarem 5 folhas de plantas diferentes, porém, sempre cuidando para não danificar as plantas, por isso optando pelas plantas com grande quantidade de folhas. Em seguida escolher uma das folhas, identificar suas nervuras, depois começar a leitura da chave dicotômica disponibilizada na página.

De acordo com Figueiredo *et al.* (2012), o ensino de botânica é muitas vezes realizado sem menção ao cotidiano do aluno. O que se aprende na maioria das vezes se faz somente útil para se fazer testes e provas, e a vida fora da escola é esquecida pelo educador. Dessa forma, se faz útil práticas educativas

fazendo que o aluno possa aprender brincando e nisso trazer suas vivências para dentro da sala de aula, fazendo a relação professor e aluno um laço mais harmônico e saudável no processo de aprendizagem.

Figura 4: Fragmento do livro de 7º, atividade sobre botânica para identificar as folhas coletadas pelos alunos no pátio da escola (página 77).

EXPLORE

Observação e classificação: chaves dicotômicas

Como um cientista identifica uma espécie de planta que encontra ao sair a campo para uma pesquisa? A menos que já conheça bem o grupo ao qual a planta pertence, muito provavelmente ele utilizará uma chave dicotômica.

A chave dicotômica é uma lista na qual cada nível apresenta duas alternativas – por isso se chama dicotômica – mutuamente exclusivas. Cada alternativa traz uma descrição da planta acompanhada da classificação correspondente ou de uma instrução para passar para outro nível. Nesta atividade, vamos analisar uma chave dicotômica simples que classifica plantas de acordo com as nervuras presentes no limbo das folhas.

Atividades

- Em grupo e sob a orientação do professor, coletem cinco folhas de plantas diferentes. Deem preferência a plantas com muitas folhas e tomem cuidado para não danificá-las.
- Escolham uma das folhas e identifiquem as nervuras dela. Comecem, então, a leitura da chave dicotômica abaixo pelo Item 1a. Caso a descrição desse item ("Folha com uma só nervura não ramificada") corresponda à folha que vocês estão analisando, a classificação está concluída: essa folha é unilobada. Caso contrário, sigam para o Item 1b, que orienta a passagem para o nível 2. Continuem a leitura até que a folha seja classificada e repitam esse processo para as outras folhas que vocês coletaram.

Chave dicotômica

1. a) Folha com uma só nervura não ramificada	Unilobada
1. b) Folha com mais de uma nervura	passar para 2
2. a) Folha com mais de uma nervura, todas paralelas entre si	Paralelinérvia
2. b) Folha com nervuras não paralelas	passar para 3
3. a) Folha com uma nervura principal, de qual partem nervuras paralelas	Peninérvia
3. b) Folha com várias nervuras principais partindo todas da base do limbo	Palminérvia

GLOSSÁRIO

Limbo: parte principal da folha, usualmente arredada e verde, é o elemento que define a folha.

Paralelinérvia Unilobada

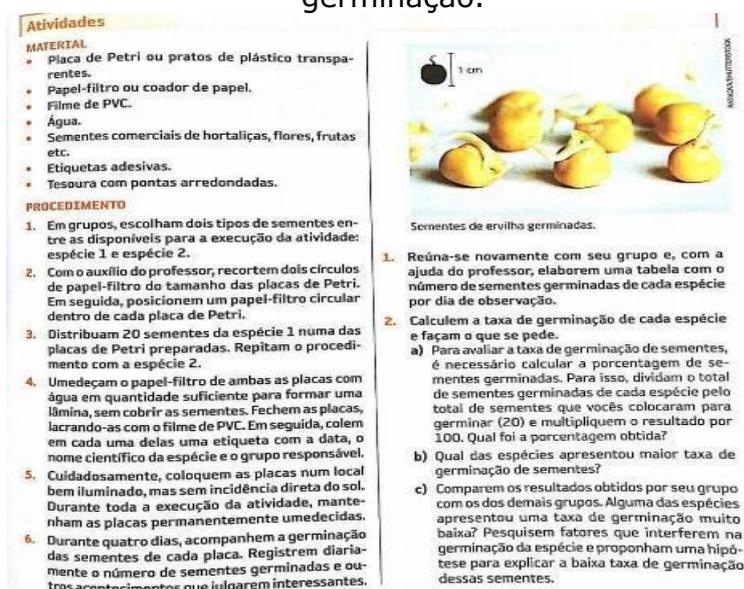
Peninérvia Palminérvia

Limbo
Folha de hamamêis (*Hamamelis virginiana*)

Fonte: Dados da pesquisa.

Atividade sobre a taxa de germinação de sementes, disponibilizada no livro de 7º ano (Figura 05), retrata uma atividade de experimentação, buscando de uma forma interessante para o educando compreenda a germinação de sementes e verificar a influência do meio é observá-las em ambientes controlados. Esta atividade permite o acompanhamento da germinação de diferentes sementes de diferentes espécies.

Figura 5: Fragmento do livro didático de Ciências 7º ano, atividade sobre germinação.



Fonte: Dados da pesquisa.

Na mesma atividade, pode-se encontrar uma atividade de pesquisa em grupo no laboratório de informática na escola, os alunos devem pesquisar alternativas para o uso de pesticidas e para o cultivo do tipo monocultura que diminuam o impacto sobre os polinizadores, em seguida os alunos produzirão um texto em apresentarão para seus colegas em sala de aula.

Figura 6: Fragmento do livro didático de Ciências 7º ano, atividade para se pesquisar na internet sobre a taxa de germinação.

1. Reúna-se novamente com seu grupo e, com a ajuda do professor, elaborem uma tabela com o número de sementes germinadas de cada espécie por dia de observação.
2. Calculem a taxa de germinação de cada espécie e façam o que se pede.
 - a) Para avaliar a taxa de germinação de sementes, é necessário calcular a porcentagem de sementes germinadas. Para isso, dividam o total de sementes germinadas de cada espécie pelo total de sementes que vocês colocaram para germinar (20) e multipliquem o resultado por 100. Qual foi a porcentagem obtida?
 - b) Qual das espécies apresentou maior taxa de germinação de sementes?
 - c) Comparem os resultados obtidos por seu grupo com os dos demais grupos. Alguma das espécies apresentou uma taxa de germinação muito baixa? Pesquise fatores que interferem na germinação da espécie e proponham uma hipótese para explicar a baixa taxa de germinação dessas sementes.

Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com Melo (2012), compreender a Ciência possibilita a oportunidade de perceber e notar as transformações que ocorrem na natureza. É contribuir para que essas transformações envolvendo o dia a dia sejam dirigidas para que tenham melhores condições de vida. O ensino de Botânica

pode contribuir para entender a linguagem da natureza que se manifesta sem parar no cotidiano das pessoas.

No LD 03 do 8º ano, nas páginas 88 e 89 (Figura 7), há uma atividade sobre a Revolta da Vacina. Nesta tarefa, os alunos devem formar grupos com três colegas, ler o texto, responder às perguntas e participar de uma discussão em sala de aula junto com o professor, explorando o tema da Revolta da Vacina.

Figura 7: Fragmento do livro do 8º ano onde traz um texto sobre a revolta da vacina.

COMPREENDER UM TEXTO

A Revolta da Vacina

Os cariocas despertaram hoje em uma cidade destruída. Quase não há lâmpadas de gás intactas nas ruas. Cacoças de bondes incendiados misturam-se ao material das obras públicas de reforma da capital: e são sacudidos ardores contra policiais. Dezenas de pessoas morreram nos quatro dias da rebelião que já ficou conhecida como **Revolta da Vacina**.

Tudo começou no dia 10, depois da publicação da lei que torna obrigatória a vacina contra a varíola. De iniciativa do sanitarista Oswaldo Cruz, a lei foi aprovada no fim de outubro. Segundo estatísticas, a varíola deveria matar pelo menos 4 mil pessoas este ano, no Rio de Janeiro. Cruz afirma que a vacina já é obrigatória na Alemanha, na França e na Itália, com bons resultados. O governo começou então a organizar grupos de vacinadores para sair às ruas. Isso fez com que a população se levantasse dos "santuários de mata-mosquitos", que, sob o comando de Oswaldo Cruz, invadiram casas nos últimos anos para combater focos de transmissão da febre amarela. Desta vez, os jornais de oposição ao presidente Rodrigues Alves incitavam o povo a rebelião, dizendo que a vacina introduz a doença no corpo humano. O medicamento é feito a partir do vírus da varíola com pequena atenuação (desativado), para estimular a reação do organismo. O diretor Serrão de Castro, do Jornal de Notícias, raiou assim os distúrbios de ordem: "A multidão fez-se religião na rua do Sacramento, onde havia casas em ruínas, mentes de malandras e de pedras, início das obras da futura avenida Paes de Azevedo, frentes de um edifício vazio e governo, a polícia, acamando e exercendo". [...]

À frente dos protestos está a Liga contra a Vacina Obrigatória, liderada pelo senador e tenente-coronel Lauro Sodré. [...] Há rumores de que políticos monarquistas, como o Visconde de Ouro Preto, também estejam apoiando a Revolta da Vacina.

Revista jornalística de 1904, p. 1. Editora São Paulo Moderna, 1986.

Bondes tombados na Praça da República, no Rio de Janeiro, em ocasião da festa popular na freguesia da Vacina, (05 de janeiro, às 15 nov. 1904).

Caricatura sobre a Revolta da Vacina de Leonidas (1904), que mostra Oswaldo Cruz à frente do exército de vacinação.

O ROMÃO ENXERTE O CAMPANHEIRO DE VACINAÇÃO

Motivos a favor da vacinação	Motivos contrários à vacinação
1. Nos países onde houve vacinação e retorno da vacinação, a varíola desapareceu em poucos anos.	1. Em outros países, também havia rejeição popular à obrigatoriedade da vacinação e, em muitos deles, ela não foi imposta.
2. A vacina obrigatória era considerada um caminho para acabar com epidemias que retardavam o progresso da cidade do Rio de Janeiro. As epidemias eram: sarampo, coqueluche e tifo. As epidemias eram: sarampo, coqueluche e tifo. As epidemias eram: sarampo, coqueluche e tifo.	2. Políticos opositores e jornalistas dizem que faltava uma base científica para a implantação da vacinação. Alguns defendiam que havia a possibilidade de a vacina contaminar as pessoas com o vírus da varíola. A população não foi suficientemente persuadida com relação às vantagens e à segurança da vacinação.
3. Oswaldo Cruz, mestre-sala de projetos de vacinação, Otávio Ribeiro e Adolfo Lutz conseguiram acabar com outras epidemias, o que apontava para a possibilidade de sucesso do método.	3. Os métodos de vacinação eram arcaicos. As Brigadas Sanitárias, acompanhadas por policiais, entravam em casas e vacinavam as pessoas à força.

Atividades

OBTER INFORMAÇÕES

- Forme um grupo com três colegas e responda às questões. Pesquisem em outras fontes, se necessário.
 - Qual é o principal fato abordado no texto?
 - É possível identificar o período de História estudado no Brasil em que esse fato aconteceu?
 - Que processo a Revolta da Vacina? Onde ela ocorreu?
- Que lei foi aprovada por iniciativa de Oswaldo Cruz?

REFLETIR

- Em que países a vacina contra a varíola já era obrigatória?
- Identifique e transcreva do texto uma frase que mostre como o povo foi mal informado sobre a vacinação.
- Recupere do texto ou do quadro uma frase que demonstre os métodos violentos empregados na vacinação das pessoas.

REFLETIR

- Vocês consideram necessárias as campanhas de vacinação? Por quê?

Fonte: Dados da pesquisa.

Na página 137 (Figura 8), você encontrará uma atividade prática que envolve os cinco sentidos. Nesta atividade, o professor utilizará um conta-gotas e essências culinárias de diferentes sabores. O professor colocará uma gota de cada essência em copos separados, cada um contendo um pouco de água. Em seguida, o professor vendará os olhos do aluno, instruindo-o a tampar o nariz e prostrar a língua para fora. O professor pingará uma única gota de uma das substâncias, e o aluno deverá identificar o sabor apenas usando o paladar. Após isso, o professor pedirá ao aluno que repita o procedimento com o nariz destampado. O objetivo desta atividade é permitir que o aluno identifique o sabor por meio da combinação do paladar e/ou do olfato.

Figura 8: Fragmento do livro do 8º ano, traz uma atividade sobre os 5 sentidos.

Vamos fazer

A RELAÇÃO ENTRE O OLFATO E A GUSTAÇÃO

Material

- Conta-gotas.
- Essências culinárias de sabores diferentes (ex.: baunilha e menta).
- Copos pequenos com água mineral ou filtrada.

Procedimento

1. Dilua cada essência em um copo com água.
2. Peça a um colega que tape o nariz e coloque a língua para fora.
3. Pingue algumas gotas da essência na língua dele sem que ele saiba qual é. Veja se ele consegue identificar o sabor.
4. Peça que ele destape o nariz e repita o procedimento.

Registre em seu caderno

1. Em uma tabela, informe se cada uma das essências foi identificada por meio do paladar e/ou por meio da combinação entre paladar e olfato.
2. Com base nos resultados do experimento, apresente uma conclusão sobre a percepção dos alimentos.

Fonte: Dados da pesquisa.

No capítulo 4 (Figura 9), o fragmento do LD inicia uma contextualização a partir de um texto e culmina com perguntas, onde os alunos depois da leitura realizada, devem realizar uma pesquisa buscando novas teorias e possibilidades, dentro do tema abordado, e em seguida apresentar a pesquisa para sala de aula.

Figura 9: Fragmento do livro do 8º ano traz uma breve leitura em grupo e responder as perguntas disponíveis em uma roda de conversa.

Texto 1

Piscar descança o cérebro

Há quem ache um desperdício passar um terço da vida dormindo. Esses talvez achem um desperdício ainda maior descobrir que quase 10% do que se passa enquanto estamos acordados efetivamente some para o cérebro – simplesmente porque você piscou.

É isso aí. Piscar tem potencialmente um custo cognitivo: uma fatia de pelo menos uma 200 milissegundos de informação é obliterada enquanto os olhos giram dentro dos orbitas (pois é, eles giram quando você pisca e você nem nota). Piscamos naturalmente cerca de 15 a 20 vezes por minuto, ou seja, a cada 3 ou 4 segundos, em média.

Fazendo as contas, lá se vão ao menos 4 segundos de informação visual a cada minuto.

Para que piscar tanto? A suspeita inicial recaía sobre a lubrificação natural da córnea, mas isso requer bem poucos passagens das pálpebras sobre os olhos por minuto.

Uma equipe japonesa, após notar que tendemos a piscar naturalmente em momentos que permitem interrupções na atenção – como o fim de uma frase no jornal, a pausa de um palestrante e cortes de edição em vídeos – suspeitou que piscar fosse uma maneira de “relaxar” o cérebro da demanda de atenção de se manter engajado em uma determinada tarefa.

Para testar essa possibilidade, a equipe convidou voluntários a assistir a cliques de seriado Mr. Bean de dentro de um aparelho de ressonância magnética funcional, prestando atenção aos cliques para responder a perguntas depois.

Enquanto isso, os pesquisadores mediram a ativação e desativação de dois conjuntos de regiões no córtex cerebral: umas relacionadas à atenção, e outras, ao contrário, cuja atividade é maior justamente quando não estamos engajados em tarefas que envolvem o mundo externo, permitem a introspecção. Essa última região é chamada de “rede padrão” do cérebro, por consistir na atividade de quando não interagimos com o mundo de fora.

Como esperado, voluntários diferentes tendiam a piscar nos pontos cognitivos de bloquear informação visual e mental. De fato, nos segundos após piscar, a ativação da rede atencional diminuiu, enquanto a ativação da rede padrão aumentava – e depois voltava ao normal.

Piscar, portanto, abre uma janela de descanso da demanda atencional, uma interrupção que também facilita a mudança de foco de atenção. Sua sentença: você já notou que quase não pisca quando está muito concentrado?

Fonte: HERRERA, MARCO ANTONIO. D. M. (2019). Piscar: Descanço e distração. Folha de S. Paulo, 4 fev. 2019. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/coluna/marcoantonio/2019/02/04/piscar-descanso-e-distracao.shtml>. Acesso em: 01.02.2023.

Texto 2

Atividades

ENTENHA INFORMAÇÕES

1. Segundo o texto 1, quantas vezes piscamos por minuto?
2. Qual era a suspeita inicial da função de piscar? Por que ela foi descartada?
3. Qual é a hipótese dos pesquisadores japoneses sobre a função de piscar?

INTERPRETE

4. Na sua opinião, qual é a relação entre os dois textos?
5. O que significa dizer “piscar tem potencialmente um custo cognitivo”?
6. O que são a “rede padrão” e a “rede atencional” do cérebro?
7. Na tirinha, o Calvin está piscando? O que ele quis dizer com “meus olhos estavam em modo de proteção de tela”?

PESQUISE

8. Aprimeira frase do texto 1 afirma que existem pessoas que acham um desperdício passar um terço da vida dormindo. Em grupo, façam uma pesquisa para saber por que dormimos e o que acontece com o nosso cérebro enquanto estamos adormecidos. Após a pesquisa, montem uma apresentação teatral sobre as informações que vocês encontraram.

Fonte: Dados da pesquisa.

Na página 53 do LD 4 do 9º ano (Figura 9), busca-se abordar a construção de modelos atômicos para átomos de hidrogênio e de carbono. Essa atividade requer o auxílio da tabela periódica para determinar o número de prótons e elétrons em cada átomo. Após a conclusão dessa atividade, são apresentadas três perguntas aos alunos para serem discutidas em um formato de roda de conversa com a professora.

Figura 10: Fragmento do livro do 9º ano, atividade sobre modelos atômicos.

Modelos atômicos

Você aprendeu que os conhecimentos sobre a estrutura do átomo foram aperfeiçoados com a teoria de Dalton, no século XIX. Nesta atividade, você vai construir modelos atômicos para os átomos de hidrogênio e de carbono. Consulte a tabela periódica para saber quantos elétrons cada um deles possui.

MATERIAL

- Pedações de fio de arame.
- Massa de modelar de diferentes cores.

PROCEDIMENTO

1. Use a massa de modelar para fazer uma bola e representar o átomo de hidrogênio de acordo com a teoria de Dalton. Faça outra bola de tamanho diferente para representar o átomo de carbono. Considere, para o hidrogênio, $A = 2$ e, para o carbono, $A = 12$.
2. Elabore, de acordo com o modelo de Thomson, representações dos átomos de hidrogênio e de carbono.
3. Construa representações dos átomos de acordo com o modelo atômico de Rutherford e, em seguida, com base no modelo de Rutherford-Bohr. Use pedaços de arame para construir as órbitas e fixá-las ao núcleo.

Atividades

EXPLICAR

1. Qual foi o critério que você usou para definir o tamanho relativo entre os átomos de carbono e de hidrogênio?
2. O modelo atômico de Rutherford que você construiu reflete a proporção entre as dimensões do tamanho do núcleo, que é de 10.000 a 100.000 vezes menor que o tamanho total do átomo? Explique sua resposta.
3. Quais seriam as dificuldades que você encontraria se precisasse fazer o mesmo trabalho para o átomo de iodo?

Fonte: Dados da pesquisa.

Na página 97 (Figura 11) há a seguinte pergunta: A massa se conserva ou se altera em uma reação química? Para isso essa atividade o aluno usa uma garrafa pet de 50mL e um comprimido efervescente, o aluno deve nessa atividade investigar 3 quesitos bem como: qual o objetivo da investigação? Qual o resultado esperado do experimento? Explicar os resultados obtidos no experimento?

Figura 11: Fragmento do livro do 9º ano, experiência sobre a diferença de massa e volume.

A massa se conserva ou se altera em uma reação química?

Para essa investigação, vamos observar o que ocorre quando um comprimido efervescente é colocado em água.

MATERIAL

- 2 comprimidos efervescentes (vitamina C ou antiácido).
- Água.
- 1 garrafa plástica pequena com tampa.
- 1 balança com precisão de 0,1 g.

PROCEDIMENTO

1. Coloque água até a metade da garrafa.
2. Com a balança, pese e anote a massa inicial do conjunto: garrafa com água, comprimido efervescente e tampa.
3. Coloque o comprimido na garrafa com a água e tampe-a imediatamente.
4. Após o término da reação, pese e anote a massa final do conjunto.
5. Repita todo o procedimento, mas agora sem tampar a garrafa.

Atividades

1. Qual é o objetivo dessa investigação?
2. Que resultado você espera observar nesse experimento? Justifique.
3. Explique os resultados obtidos no experimento.

Fonte: Dados da pesquisa.

Na 173 (Figura 12), os alunos devem se reunir em grupo e pesquisar medidas que possam vir a amenizar a formação de ilhas de calor nos centros urbanos, após isso apresentar as ideias para a classe, apresentando os problemas e as ideias para solucioná-los.

Figura 12: Fragmento do livro didático de Ciências do 6º ano (página 101).

Pesquisar e compartilhar

5. Em grupo, pesquisem medidas que possam amenizar a formação de ilhas de calor nos centros urbanos. Apresentem as ideias mais interessantes para os demais grupos. Caso ocorram ilhas de calor no seu município, vocês podem selecionar as soluções que julgarem mais apropriadas e elaborar uma carta para o prefeito, apresentando o problema e as ideias para solucioná-lo.

Fonte: Dados da pesquisa.

É relevante que o educador seja o mediador no processo ensino e aprendizagem procurando apoiar o aluno na estruturação de novos conhecimentos do educando a partir dos que ele já tem. O livro didático se faz presente como um dos instrumentos que simplificam esta aprendizagem. Conforme Santos e Fátima (2013, p. 2):

Faz-se necessário que a comunidade escolar esteja atenta à responsabilidade de propiciar uma alfabetização científica em que se priorizem a relação ciência, tecnologia e sociedade, que possibilite aos educandos saberes científicos para uma interpretação crítica do mundo, habilitando-os a interferir na sociedade em que vivem, com responsabilidade, a fim de transformá-la em um local cada vez melhor.

A alfabetização científica no EC vem sendo apresentada nos quatro livros didáticos analisados como um método pelo qual a linguagem científica da área seja incluída em crescente profundidade e variedade. Tendo início pelo contato com nomenclaturas e conceitos específicos a fim de dar maiores significados aos termos científicos no dia a dia dos educandos (CHASSOT, 2006). Fundamenta-se em um meio para que os estudantes acrescentem o seu domínio de conhecimentos, a sua cultura, com os cuidados consigo mesmo, do outro e do ambiente como um todo. Prima-se por cidadãos ativos, éticos e coerentes a suas atitudes pois, são eles que futuramente estarão inseridos em uma sociedade na qual suas escolhas terão um efeito imediato na qualidade de vida de todos os envolvidos no meio em que se encontram (FERNANDES; PIRES; DELGADO-IGLESIAS, 2018).

Viecheneski e Carletto (2011, p. 5) trazem a seguinte afirmação:

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental também orientam que o ensino de Ciências seja realizado a partir de uma perspectiva interdisciplinar, na qual o professor intervém como mediador, elaborando estratégias de aprendizagem que possibilitem aos alunos ampliação e compreensão dos

conhecimentos científicos, articulando-os com o contexto social mais amplo.

No entanto, a implementação desse método de ensino, que enfatiza a pesquisa, que traz para a sala de aula os estudos sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade, requer um educador que assume o compromisso com a formação do cidadão (FERNANDES; PIRES; DELGADO-IGLESIAS, 2018).

Após as colocações descritas anteriormente, considerando que o jogo além de ser um ótimo instrumento de aprendizagem, é também um bom recurso para despertar o interesse dos educadores, uma vez que está diretamente ligado ao desenvolvimento do educando em sua perspectiva social, criativa, afetiva e cultural (ALVES; BIANCHIN, 2010). Com isso, alunos que demonstram dificuldade de aprendizagem em certos conteúdos podem se favorecer do jogo como meio facilitador na percepção dos diferentes temas. Neste contexto, para além da disponibilização em CD-ROM, foi construída uma cartilha, disponibilizada em versão impressa e no formato digital⁵, com sugestões de atividades lúdicas para o professor, fazendo com que ela se torne um objeto facilitador da aprendizagem, tornando as aulas mais interativas e dinâmicas.

A cartilha foi confeccionada com o objetivo de apresentar jogos didáticos, os quais não foram encontrados nos livros analisados, buscando abordar alguns conteúdos interativos do EC. Na construção dessa cartilha foi também colocado sugestões de outros conteúdos que podem ser colocados no mesmo modelo dos jogos (Figura 13). Posto isso, o material foi intitulado "Cartilha de jogos didáticos para o Ensino de Ciências".

Figura 13: Cartilha elaborada para divulgação aos docentes.



Fonte: Dados da pesquisa.

Ao fim do trabalho e como método de divulgação dos resultados e aplicação dos objetivos, a cartilha foi entregue nas escolas do município de Santiago/RS para os professores de ciências em modelo digital em CD-ROM,

⁵ Disponível em: <https://me-gr.com/Of0ZZXeU>.

mostrando as justificativas da sua elaboração e a sua importância nas aulas de Ciências.

5. Considerações finais

O trabalho realizado teve como finalidade analisar uma amostra de LD de Ciências quanto à inserção de atividades pedagógicas facilitadoras do EC. Os dados coletados revelam que todos os livros alocam um espaço para atividades didáticas, tornando plausível a incorporação de novas metodologias. Nas últimas páginas, é exposto somente atividades práticas para se trabalhar com os alunos, caso o professor julgue necessário. Destarte a isso, ressaltamos a importância de formações continuadas e intervenções pedagógicas do *Stricto sensu*, a fim de subsidiar os docentes para a inserção de novas metodologias no EC.

Porém, na análise dos mesmos, nenhum jogo didático foi encontrado, sendo que, a gamificação pode ser um artifício facilitador da aprendizagem como uma alternativa viável para o aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem, facilitando para os alunos uma aprendizagem significativa e uma maior assimilação do assunto em pauta.

É de suma importância que os livros didáticos procurem trazer mais atividades como as descritas, aliadas aos conteúdos específicos. Trazer para sala de aula o que não pode ser visto fora dela, ou como uma alternativa, caso o planejamento de aula não saia como o esperado. O JD serve como uma alternativa viável para o aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem, facilitando para os alunos uma aprendizagem significativa e uma maior assimilação do assunto estudado, tornando as aulas mais prazerosas, lúdicas e mais dinâmicas.

Adicionalmente, se a escola não dispuser dos materiais ou laboratórios mencionados nas diretrizes de aprendizagem (LD) para suas atividades, o professor pode utilizar a cartilha como recurso. A partir do material disponibilizado na cartilha, ele pode criar uma aula inovadora, adaptando qualquer conteúdo da área de Ciências usando os jogos disponíveis nela.

Nesse sentido, há também a oportunidade de expandir o número de livros analisados e de desenvolver mais jogos didáticos, considerando a criação de uma segunda edição da cartilha. A exemplo desse estudo, pretendemos implementar as atividades sugeridas dentro do ambiente escolar e investir em programas de formação continuada com o objetivo de conferir um significado fundamental ao EC na vida dos estudantes.

REFERÊNCIAS

ALVES, Luciana; BIANCHIN, Maysa Alahmar. O jogo como recurso de aprendizagem. **Psicopedagogia**, v. 27, n. 83, p. 282-287, 2010. Disponível



Perspectivas em Diálogo, Naviraí, v. 10, n. 25, p. 133-157, out/dez. 2023.

em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psicoped/v27n83/13.pdf>. Acesso em: 21 set. 2023.

ARAÚJO-QUEIROZ, Marcelo Bruno et al. Atividades Práticas em Livros Didáticos de Ciências: entraves e possibilidades. In: **Anais...** VI Encontro Regional de Ensino de Biologia do Nordeste, 2015, Vitória da Conquista - BA. Anais do VI EREBIO/NE, 2015. Disponível em:

https://proceedings.science/proceedings/23/_papers/35821?lang=pt-br. Acesso em: 21 set. 2023.

BAGANHA, Denise Estorilho. **O Papel e o uso do Livro Didático de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental**. 123p. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação), Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em:

<https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/26239>. Acesso em: 21 set. 2023.

BARRETO, Marcelo Alves; CUNHA, Fernando Icaro Jorge; SOARES, Cristiane Barbosa; DINARDI, Ailton Jesus; MACHADO, Michel Mansur. Gamificação no ensino de ciências da natureza: articulando a metodologia ativa em sequências didáticas no ensino fundamental através do PIBID. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, v. 7, n. 4, p. 13246–01, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/jcec/article/view/13246>. Acesso em: 21 set. 2023.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. A lógica da pesquisa qualitativa e os modos de procedimentos nela fundados. **Revista Pesquisa Qualitativa**. São Paulo, v.9, n.22, p. 540-552, dez. 2021. Disponível em:

<https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/>Acesso em: 21 set. 2023.

BLANCO, Letícia de Souza; PORTELLA, Diego Augusto Pereira da Costa; SORRENTINO, Lucas Mendes Matias. Geotecnologias e escola: desafios e perspectivas. **Revista de Ensino de Geografia**, v. 11, n. 21, p. 105-121, jul./dez. 2020. Disponível em:

<http://www.revistaensinogeografia.ig.ufu.br/edicao-21.php>. Acesso em: 21 set. 2023.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais/** Ministério da educação. Secretaria da Educação Fundamental. 3. ed. Brasília: A secretaria, 1998. 136 p.

CACHAPUZ, Antonio; GIL-PÉREZ, Daniel; CARVALHO, Ana Maria; PRAIA, João; VILCHES, Amparo. A importância da educação científica na sociedade atual. In: **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2011.

CAMPOS, Luciana Maria Lunardi; BORTOLOTO, Tânia Mara; FELÍCIO, Ana. Karina. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia:



uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Caderno dos núcleos de Ensino**, v. 3548, p. 47-60, 2011. Disponível em: <https://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>. Acesso em: 21 set. 2023.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica** – Questões e Desafios para a Educação. Ijuí: Editora Unijuí. 3ªed. 2006.

CUNHA, Fernando Icaro Jorge; SOUZA, Débora Velasque; DINARDI, Ailton Jesus. Utilizando o QRCode como alternativa didático-pedagógica no Ensino de Ciências da Natureza. **Revista Cocar**, v. 17, n. 35, p. 1-18, 2022. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/5275>. Acesso em: 21 set. 2023.

DELIZOICOV, Demetrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria; DA SILVA, Antonio Fernando Gouvêa. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. Cortez Editora. 2011.

DE SOUZA, Débora Velasque; CUNHA, Fernando Icaro Jorge; CASTRO, Luis Roberval Bortoluzzi; DINARDI, Ailton Jesus. Biomass brasileiros: espaço ocupado como objeto de pesquisa em programas de pós-graduação científica. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, v. 18, n. 1, p. 114-133, 2022. DOI: <https://doi.org/10.14483/23464712.18938>.

DOS SANTOS, Weyffson Henrique Luso; DEL PINO, José Claudio; SÁ-SILVA, Jackson Ronie; PINHEIRO, Rômulo Sampaio. A ideia do lúdico como opção metodológica no ensino de ciências e biologia: O que dizem os TCC dos egressos do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **Pesquisa em Foco**, São Luís, vol. 21, n. 2, p. 176-194. 2016. DOI: <https://doi.org/10.18817/pef.v21i2.1226>.

DA SILVA, Ormenzina Garcia; NAVARRO, Elaine Cristina. A relação professor-aluno no processo ensino-aprendizagem. **Revista Eletrônica Interdisciplinar**, v. 3, n. 8, p. 95-100, 2012. Disponível em: <https://docplayer.com.br/16366275-A-relacao-professor-aluno-no-processo-ensino-aprendizagem.html>. Acesso em: 21 set. 2023.

FALZETTA, Ricardo. **Qual a importância dos livros didáticos e por que devemos cuidar deles?**. Globo, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://blogs.oglobo.globo.com/todos-pela-educacao/post/qual-importancia-dos-livros-didaticos-e-por-que-devemos-cuidar-deles.html>. Acesso em: 21 set. 2023.

FERNANDES, Isabel Marília Borges; PIRES, Delmina Maria; DELGADO-IGLESIAS, Jaime. Perspetiva Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente (CTSA) nos manuais escolares portugueses de Ciências Naturais do 6º ano de



escolaridade. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 24, n. 4, p. 875–890, out. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320180040005>.

FIGUEIREDO, José Atimatéa; COUTINHO, Francisco Angelo; AMARAL, Fernando Costa. O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 3, 488-498, 2012. DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v3i3.420>.

GATTI, Bernardete. Formação de professores: condições e problemas atuais. **Revista Internacional de Formação de Professores**, v. 1, n. 2, p. 161-171, 2016. Disponível em: <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/rifp/article/view/716/345>. Acesso em: 21 set. 2023.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. ed. - São Paulo: Atlas, 2008.

GUIMARÃES, Fernanda Malta. **Como os professores de 6º ao 9º anos usam o livro didático de Ciências**. 2011. 109 p. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/Acervo/Detalhe/798101>. Acesso em: 21 set. 2023.

KNECHTEL, Carla Milene; BRANCALHÃO, Rose Meire Costa. **Estratégias lúdicas para o ensino de ciências**. Programa de Desenvolvimento de Formação Continuada dos Profissionais da Educação do Estado do Paraná, Professor PDE: , 2016. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2354-8.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2022.

LIMA, Adriana Araujo. **Uso e escolha do livro didático por professores de Ciências e Biologia da rede estadual de ensino, em Terenos, Mato Grosso do Sul**. 2013. 111 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Católica Bom Bosco, Campo Grande, 2013. Disponível em: <https://site.ucdb.br/public/md-dissertacoes/12370-adriana-araujo-de-lima.pdf>. Acesso em: 21 set. 2023.

LIMA, Tatieli Trindade; CUNHA, Fernando Icaro Jorge; DINARDI, Ailton Jesus. Letramento Científico e a Ludicidade: percepções de um grupo de professoras de Ciências da Natureza. **Revista Pedagógica**, Chapecó, v. 25, p. 1-28, 2023. DOI: <https://doi.org/10.22196/rp.v25i1.7488>.

LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Biologia hoje**. 1 ed. São Paulo: Ática, 2010.



MEGID NETO, Jorge; FRACALANZA, Hilário. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000200001>.

MELO, Edilaine Andrade; ABREU, Fabiula Francisca; ANDRADE, Ana Bárbara; ARAÚJO, Maria Inês Oliveira. **A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios**, 2012. Disponível em: <https://www.scienciaplena.org.br/sp>. Acesso em: 30 jun. 2022.

NASCIMENTO, Lucineide Moreira do; BATISTA, David Espinola; SOUZA, Natália Carvalho Pedrosa de; CAMAROTTI, Maria de Fátima. Estratégias Docentes no Ensino de Ciências: Inovação e aprendizagem a partir do uso de atividades lúdicas. **Anais...** II Congresso Nacional de Educação, 2015. Disponível em: http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV045_MD1_SA18_ID6075_07092015232826.pdf. Acesso em: 17 set. 2022.

PINHEIRO, Regiane Machado de Sousa; ECHALAR, Adda Daniela Lima Figueiredo; QUEIROZ, José Rildo de Oliveira. As políticas públicas de livro didático no Brasil: editais do PNLD de Biologia em questão. **Educar em Revista**, v. 37, p. e81261, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/0104-4060.81261>.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómes. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Porto Alegre: Penso, 2009.

RAMOS, Luciana Bandeira da Costa; ROSA, Paulo Ricardo da Silva. O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 299-331, 2016. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/444>. Acesso em: 21 set. 2023.

SANTOS, Marli Pires dos. **O lúdico na formação do educador**. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

SANTOS, Lidiane Rodrigues dos; FÁTIMA, Rosemar Vestena de. O livro didático e a alfabetização científica em ciências: uma análise nos anos iniciais do ensino fundamental da modalidade de educação de jovens e adultos. **Disciplinarum Scientia - Ciências Humanas**, v. 14, n. 1, p. 47-64, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumCH/article/view/1746>. Acesso em: 21 set. 2023.

SANTOS, Vilmar Rodrigues. **Jogos na escola: os jogos nas aulas como ferramenta pedagógica**. Petrópolis: Vozes, 2014.



SANTOS, William Rossani dos; GALLETTI, Rebeca Chiacchio Azevedo Fernandes. História do Ensino de Ciências no Brasil: Do Período Colonial aos Dias Atuais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 23, p. e39233, 1–36, 2023. DOI: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2023u355390>.

SOUZA, Amanda Cordeiro de Melo. *et al.* Ensino de ciências a partir de uma cartilha educativa: um estudo sistemático do poder das plantas curativas. **Educação e (Trans)formação**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 34–47, 2020. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/educacaoetransformacao/article/view/3705>. Acesso em: 21 set. 2023.

VIECHENESKI, Juliana Pinto; LORENZETTI, Leonir; CARLETTO, Marcia Regina. Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. **Atos de Pesquisa em Educação**, v. 7, n. 3, p. 853-876, 2012. Disponível em: <https://proxy.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/3470>. Acesso em: 21 set. 2023.

VIECHENESKI, Juliana Pinto; CARLETTO, Marcia Regina. Ensino de Ciências e Alfabetização Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um olhar sobre as escolas públicas de Carambeí. **Anais... VII Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2011. Disponível em: https://abrapec.com/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0741-1.pdf. Acesso em: 21 set. 2023.

VYGOTSKY, Lev. **A formação social da mente**. São Paulo, v. 3, 1984.

Recebido em: 21 de outubro de 2022.

Aceito em: 09 de outubro de 2023.

Publicado em: 05 de dezembro de 2023.