

**Tecnologias da informação e da comunicação e ensino de ciências:
um olhar para os livros didáticos de ciências**

***Information and communication technologies and science teaching:
a look at science textbooks***

Maria Vitória Élide DO NASCIMENTO¹
Francinaide de Lima Silva NASCIMENTO²

Resumo

O uso das tecnologias mostrou-se como uma possibilidade de ferramenta para o processo de aprendizagem. As tecnologias de informação e comunicação (TIC) integraram-se neste cenário, mas precisaram se adequar a uma realidade escolar, a de que o livro didático (LD) é a principal ferramenta utilizada nas escolas. Dessa forma, a presente pesquisa discute as TIC e o ensino de ciências, delimitando LD's. Para isso, realizou-se uma pesquisa bibliográfica, bem como um mapeamento de LD's da área de Ensino de Ciências e uma análise documental deles. Diante da apreciação desse material, constatou-se que o número de inserções de TIC nos LD's ainda é restrito, fazendo com que não ocorra a efetivação do processo de facilitação da aprendizagem dos alunos, a partir do uso das ferramentas tecnológicas. Percebeu-se ainda que o papel do professor vai além da mediação, ele é fundamental desde a leitura e seleção dos livros até ao que estes proporcionarão de produção de conhecimento aos alunos.

Palavras-chave: Tecnologia da Informação e Comunicação. Ensino de Ciências. Livro Didático.

Abstract

The use of technologies has proven to be a possible tool for the learning process. Information and communication technologies (ICT) have been integrated into this scenario, but they needed to adapt to a school reality, in which the textbook (TB) is the main tool used in schools. Thus, this research discusses ICT and science teaching, delimiting TBs. To this end, a bibliographical research was carried out, as well as a mapping of TBs in the area of Science Teaching and a documentary analysis of them. In view of the analysis of this material, it was found that the number of ICT insertions in TBs is still limited, which means that the process of facilitating student learning through the use of technological tools is not effective. It was also noted that the role of the teacher

¹ Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela UFRN, especialista em Educação Ambiental e Geografia do Semi-Árido pelo IFRN, especialista em Tecnologias Educacionais e Educação a Distância, pelo IFRN. E-mail: vitoriaelida@yahoo.com.br

² Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). E-mail: francinaide.silva@ifrn.edu.br

goes beyond mediation; he or she is fundamental from the reading and selection of books to the knowledge that these will provide to students.

Keywords: Information and Communication Technology. Science Teaching. Textbook.

Introdução

Ao longo dos anos estamos notando a crescente presença da tecnologia em diferentes setores e contextos da sociedade. A expansão da acessibilidade às redes de informação, bem como a ampliação das facilidades de acesso por parte da população é uma realidade que afeta diretamente o cotidiano escolar, pois traz aos professores novas perspectivas, e aos alunos, alternativas de absorção de conhecimento.

O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) associadas à Educação, pode se tornar uma grande estratégia para a promoção da compreensão dos diferentes conteúdos nas disciplinas de Ciências da Natureza, visto que é comum vermos a dificuldade por parte dos alunos em compreender os assuntos que são lecionados pelos professores de Ciências. Muitas vezes, as justificativas para isso estão nos conteúdos com maior complexidade e as metodologias empregadas. Além disso, é corriqueiro também, uma abordagem que direciona os alunos a desenvolverem apenas a memorização, sem que se faça uso da ligação dos fenômenos com a vida cotidiana.

Dessa forma, a inserção das TIC no cotidiano escolar atende a uma emergente demanda da sociedade, a de se comunicar, e a partir daí atuar também dentro do processo educacional. Carvalho (2010) afirma que esse processo tem como característica uma formação audiovisual, comunitária e de interação, causando uma espécie de perturbação nas formas tradicionais e hoje não tão efetivas de ensino.

Diante do exposto é preciso refletir acerca da forma como devemos utilizar tais ferramentas e delas nos beneficiarmos. Para isso, no ambiente escolar é preciso que se aprenda a fazer uso das TIC como estratégia de aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem, e não apenas como uma forma de colocar o aluno diante de um computador ou qualquer outra mídia disponível na escola.

Porém, mesmo com a expansão das tecnologias digitais, o livro didático (LD) ainda é o principal recurso educacional, por ser de fácil acesso, distribuição e uso. Diante disso, é preciso enfatizar a importância do cuidado por parte dos docentes quanto ao

processo de escolha e uso desse material. Nas redes públicas de ensino, o LD é disponibilizado gratuitamente pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Este programa é uma ação do Governo Federal mantida pelo Ministério da Educação (MEC) que visa avaliar e disponibilizar obras didáticas, pedagógicas e literárias, de forma gratuita às escolas públicas (BRASIL, 2017, n.p.).

Diante das exposições levantadas, levando em consideração o livro didático como sendo ainda o principal recurso didático utilizado nas escolas, o cenário educacional atual e a introdução e dinamicidade existente nas TIC, essa pesquisa busca responder o seguinte questionamento: Quais são e como ocorrem as inserções ou indicações de uso de recursos tecnológicos pelos Livros Didáticos de Ciências fornecidos pelo PNLD 2020 que são utilizados pelos professores de Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental?

Para isso, a pesquisa tem como objetivo geral analisar, de forma qualitativa, de que forma as TIC estão presentes nos livros didáticos para o ensino de Ciências dos Anos Finais de Ensino aprovados pelo PNLD/2020. Como objetivos específicos temos: a) Analisar, a partir da Análise de Conteúdo, as coleções de livros didáticos, verificando e enumerando sugestões ou orientações quanto ao uso das tecnologias; b) Verificar se os LD abordam as TIC como ferramentas facilitadoras para a aprendizagem; c) Identificar as sugestões presentes e a ligação com o ensino de Citologia existente nos LD do 6º ano do Ensino Fundamental; d) Fornecer dados que possam subsidiar elementos significativos nos estudos das TIC e o livro didático da disciplina de Ciências.

Diante disso, este artigo se encontra dividido em seções, iniciando com a exposição da metodologia utilizada na pesquisa, seguido da apresentação do referencial teórico sobre as TIC e o Ensino de Ciências. Na sequência, são apresentados os resultados e discussão dos dados coletados, e por fim, se encontram descritas as considerações finais acerca do que foi analisado e discutido dentro desta pesquisa, além das referências consultadas durante o desenvolvimento da investigação.

Percurso metodológico

Para a efetivação desta pesquisa qualitativa de caráter exploratório foi realizado primeiramente a seleção dos livros didáticos de Ciências dos Anos Finais de Ensino, aprovados pelo PNLD/2020. Como pesquisa de cunho documental, realizaram-se também algumas revisões bibliográficas, para auxiliar no direcionamento da pesquisa e

no tratamento dos materiais coletados. Tratando-se de uma análise documental, foi feito uso de algumas recomendações da análise de conteúdo destacada em Bardin (2004) no que diz respeito à formação de categorias para desenvolvimento dos eixos de análise das informações coletadas.

Seleção dos livros didáticos e coleta dos dados

O critério utilizado para a seleção dos livros didáticos analisados foi a indicação destas obras pelo *Guia do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 2020* (BRASIL, 2019), visto a grande importância deste programa na orientação e na escolha dos livros didáticos a serem adotados pelas escolas do país.

O presente catálogo traz comentários sobre os livros didáticos de Ciências recomendados para aquisição pelo PNLD 2020, e contém uma síntese das obras avaliadas e aprovadas, além de uma análise crítica acerca de aspectos conceituais, metodológicos e éticos. Sendo assim, as obras apresentadas neste catálogo são as únicas recomendadas pelo Ministério da Educação a serem adquiridas pelas escolas públicas.

Para essa pesquisa em específico, foram selecionadas seis obras didáticas do 6º ano descritas a seguir (Tabela 01):

Tabela 01 – Seleção de Livros Didáticos integrantes do *corpus* da pesquisa.

Código	Obra	Autor (es)	Editadora	Ano
C1	Inovar Ciências da Natureza – 6º ano	Sônia Lopes Jorge Audino	Saraiva	2018
C2	Tempo de Ciências – 6º ano	Carolina Souza Maurício Pietrocola Sandra Fagionato	Do Brasil	2018
C3	Inspire Ciências – 6º ano	Roberta Bueno Thiago Macedo	FTD	2018
C4	Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano – 6º ano	Eduardo Leite do Canto Laura Celloto Canto	Moderna	2018
C5	Araribá Mais: Ciências – 6º ano	Obra coletiva – Editora responsável: Máira Rosa Carnevalle	Moderna	2018
C6	Teláris – 6º ano	Fernando Gewandsznajder Helena Pacca	Ática	2018

Fonte: Dados da pesquisa

Para a coleta de dados foi realizada uma análise dos materiais presentes nos LD a fim de verificar se a abordagem proposta auxilia na construção do conhecimento, e se estão de acordo com o que se espera para o ensino de Citologia no 6º ano do Ensino Fundamental.

Análise dos dados

Para a realização da análise dos dados foi utilizada a técnica de Análise de Conteúdo descrita em Bardin (2004), a qual consiste em três etapas: A “Pré-análise”; a “Exploração do material”; e o “Tratamento dos resultados”.

Na *pré-análise* ocorre a seleção e organização dos materiais a serem analisados. Além disso, faz-se uma leitura flutuante, a fim de extrair as primeiras impressões do material a ser estudado. Na etapa de *exploração do material*, o pesquisador colhe as informações dos materiais, e organiza-as de maneira sistematizada, para posterior análise. Já no *tratamento dos resultados*, as informações são organizadas de modo que possam ser criadas categorias, permitindo assim, obter dados quantitativos, para que estes por fim, sejam analisados qualitativamente (BARDIN, 2004).

A partir disso, a presente pesquisa verificou os LD do 6º ano do Ensino Fundamental quanto ao conteúdo de Citologia e as indicações e disposições de tecnologias, mídias e/ou ferramentas digitais como materiais de apoio e facilitadores do ensino e compreensão do tema. Para isso, usou-se como critérios:

- Indicação de texto digital para a compreensão do conteúdo por parte do aluno;
- Indicação de imagem digital para a compreensão do conteúdo por parte do aluno;
- Indicação de sites ou links para complementação do conteúdo;
- Presença de ferramentas digitais (jogos, simulações, modelos didáticos ou animações).

Vale ressaltar que a busca por tais materiais foi direcionada apenas aos capítulos dos livros referentes ao conteúdo de Citologia. Tais informações foram escolhidas por servirem de complementação aos textos teóricos dos livros didáticos e aos conteúdos vistos em sala de aula. Como textos complementares foram considerados todos aqueles que estavam expostos em sessões especiais do livro, que suscitasse serem textos de complementação ao conteúdo, como quadros, boxes ou informações adicionais.

O livro didático no Brasil

O ensino no Brasil, em especial o realizado em escolas públicas, sempre enfrentou diversos problemas. Um deles é o tipo de material e de recursos a serem utilizados em sala de aula. Tal questão é uma das grandes preocupações dos professores, visto que em sua maioria dispõem como principal material de apoio o livro didático. Porém, o que se percebe ao observar esse material é que grande parte dos conteúdos se apresenta de forma fragmentada, sem aspectos conceituais integrantes, e em muitos casos com materiais complementares que não condizem com a realidade dos discentes.

Podemos denominar o livro didático como sendo uma obra escrita e organizada com a finalidade específica de ser utilizado para o ensino escolar, podendo assim, ser apresentado de forma seriada, onde os conteúdos de aprendizagem são dispostos de forma graduada de dificuldade (FRACALANZA, 2006).

No Brasil, o LD passou a ser utilizado com mais frequência na segunda metade da década de 60, com a assinatura do acordo MEC-USAID em 1966, período em que são editados em grande quantidade a fim de atender uma demanda de um novo contexto escolar que vinha surgindo.

Porém, a partir dos anos 80, alguns problemas relacionados ao conteúdo, processo de produção e uso do LD por professores e alunos começaram a receber uma atenção especial. Com isso, o livro foi sendo analisado sob várias perspectivas, incluindo o seu aspecto educativo e o seu papel na escola (FREITAG, MOTTA, COSTA, 1997). Dessa forma, em 1985, a partir do decreto 9.154/85, criou-se no Brasil o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

Nos anos 90, o Ministério da Educação (MEC) começou a participar mais ativamente da análise dos livros didáticos, objetivando a melhoria dos materiais adotados no Brasil. Para isso, efetivaram-se no país as avaliações pedagógicas dos livros didáticos. Ao final desse processo, publicaram-se os primeiros Guias de Livros Didáticos, contendo critérios para a seleção, aquisição e distribuição dos títulos, em um esforço para auxiliar o professor na seleção dos livros mais adequados à sua prática docente.

O ensino de ciências e o livro didático

Segundo Krasilchick (1987), desde a década de 1950 vêm sendo desenvolvidas no Brasil inovações educacionais no ensino de Ciências. Fracalanza (2006) considera, contudo, que enquanto em nível de propósito, no que se diz respeito ao que foi desenvolvido, o ensino de Ciências no Brasil avançou de forma significativa; porém, em nível de fato, no sentido do que se vê em sala de aula, esse ensino se manteve distante das expectativas que eram feitas.

Nos últimos anos, nos deparamos com o desenvolvimento da chamada era digital, na qual a todo instante novas tecnologias são lançadas, facilitando a disseminação de informações. Isso gera um impacto direto no ato de ensinar, exigindo do professor uma dose extra de criatividade em sala de aula, incluindo cada vez mais processos de contextualizações do que se vê nos livros com o que se vive no cotidiano, para que assim, possa desenvolver melhor os conteúdos e sensibilizar os alunos sobre a importância do aprender.

No entanto, o ensino de Ciências, em um número significativo de instituições, vem sendo trabalhado de forma descontextualizada. Os alunos não conseguem identificar as relações existentes entre o que se lê no LD e o seu dia a dia, e, por isso, entendem que o estudo de Ciências se resume à memorização de nomes complexos, classificações, fenômenos e seres (SANTOS, 2007). Dessa forma, a formação científica dos alunos depende, em parte, das abordagens trabalhadas no processo de ensino e aprendizagem (FONSECA, 2007).

Com os recentes acontecimentos, pudemos observar o avanço das ciências e da disseminação de conceitos acerca dos conteúdos que envolvem Citologia. O estudo das células se tornou parte do dia a dia, e os termos foram sendo cotidianamente explicados, a fim de gerar entendimento sobre o que se vivia no momento. Porém, apesar de tudo isso, o ensino da Citologia ainda encontra barreiras nas escolas, pois os alunos apresentam dificuldades em absorver os conteúdos e compreender os vários termos.

Diante disso, quando se faz uma abordagem contextualizada dos conteúdos de Ciências, em especial a Citologia, apenas a partir do material presente no LD, exige-se um esforço maior em se produzir tais obras com indicações de práticas mais condizentes com a vida do aluno; e diante da realidade tecnológica atual, devem apresentar um caráter mais dinâmico, através dos materiais complementares. Dessa forma, as TIC podem

apresentar uma opção a mais de introdução ao ensino de diversos temas, pois complementam a teoria presente no LD.

As tecnologias de informação e comunicação: as potencialidades curriculares do ensino de ciências

A tecnologia pode ser considerada um produto da ação e necessidade humana, e hoje, encontra-se inserida em todos os lugares, ocupando e realizando um importante papel em nosso cotidiano. Chaves (2003) considera a tecnologia como sendo qualquer artefato, método ou técnica criada pelo homem com o objetivo de tornar o seu trabalho, locomoção e comunicação mais leve e fácil, simplificando a vida humana. Podemos afirmar que a história da tecnologia está entrelaçada à história da humanidade, pois em muitos momentos, o homem fez uso daquela para tirar proveito a partir do domínio do ambiente em que esteve inserido.

Dentre as várias tecnologias existentes, temos as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC), que compreendem os recursos tecnológicos que possibilitam a transmissão de informações através de diferentes meios de comunicação. Kenski (2003) afirma que as TIC têm um importante papel na complementação das informações, incorporando-se às estruturas sociais e promovendo mudanças na compreensão de diversos conteúdos, gerando um desenvolvimento mais dinâmico do conhecimento, levando a uma mudança no processo de ensino e aprendizagem, pois atuam ampliando as conexões, através de sistemas mais interativos e participativos.

As chamadas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) são resultado da fusão de três conceitos técnicos: a informática, as telecomunicações e as mídias eletrônicas, sendo assim, elas podem ser classificadas em Mídia, Multimídia e Hiperídia. Tais instrumentos de aprendizagem devem servir para valorizar a cultura, as competências, os recursos e os projetos locais, e não apenas atuarem como uma alternativa de inserção no ciberespaço sem que haja uma real interação com o mesmo.

A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017) prevê que as TIC são uma das competências gerais da educação básica, destacando assim, que é fundamental para a formação

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2017, p.9).

Segundo Almeida (2000), a introdução das ferramentas tecnológicas nos ambientes escolares apresenta grande capacidade de atingir resultados significativos na aprendizagem. Porém, é preciso ressaltar que o uso das tecnologias no ambiente escolar atua redimensionando o espaço da sala de aula, e por isso, exige ainda mais do professor e do aluno. Do professor, pois a escola perdeu a exclusividade na transmissão de conhecimento; e do aluno, porque precisa compreender de que forma deverá filtrar e tirar proveito da gama de informações recebidas diariamente através das mídias. Outro desafio presente no uso das tecnologias se dá no que se refere ao domínio dessas por parte dos docentes e dos discentes, além da disponibilidade de recursos. Os professores precisam estar seguros quanto ao uso das TIC, conhecendo, dominando os procedimentos exigidos, avaliando e criando, a partir delas, diversas possibilidades pedagógicas, a fim de que, as TIC possam se tornar de fato, aliadas no processo de ensino e aprendizagem (MARIN; BERVIAN; GULLICH, 2019).

O ensino de ciências, as tecnologias educacionais e o livro didático

Quando tratamos do ensino de Ciências é comum vermos o uso e a exploração de diversas ferramentas educacionais, que visam à facilitação da compreensão do conteúdo por parte dos alunos. Entre tais ferramentas encontram-se os jogos didáticos, e mais atualmente, os diversos softwares utilizados em sala de aula como mecanismos de apoio ao processo de ensino e posterior assimilação dos conceitos.

A Base Nacional Comum Curricular cita em seu texto a importância do uso de recursos digitais para a compreensão dos conteúdos, bem como trata como uma competência do Ensino de Ciências da Natureza a análise, compreensão e explicação de características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico. Neste ponto, inclui também os fenômenos que envolvem o mundo digital. O documento trata ainda, da necessidade de

utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética. (BRASIL, 2018, p.320)

Porém, o livro didático continua sendo um dos principais recursos utilizados nas aulas, onde, a partir dos seus conteúdos e a forma com que estão estruturados é que os docentes direcionam os temas a serem trabalhados nas salas de aula. Sendo assim, o entendimento e a formação de conceitos por parte dos alunos estão intimamente ligados à forma como tais assuntos são tratados nos livros didáticos.

Devido a isso, temos visualizado com mais frequência a incorporação de novos instrumentos de aprendizagem aos livros didáticos, visto que na maioria das salas de aula tem no LD a principal ferramenta pedagógica. Nesta perspectiva, muitas publicações já trazem apontamentos acerca da necessidade e os efeitos do uso das TIC em sala de aula (CONDRE; MUNRO, 2007; FU, 2013). Dessa forma, diversos autores e editores aumentaram a inclusão de tais ferramentas multimídias em seus textos, com o intuito de tornar o material mais atraente e acessível aos alunos.

Ao analisar esse processo de transformação do LD percebemos a complexidade desse objeto e os novos materiais que a ele são adicionados, o que para Choppin (2004, p. 552) ocorre pela “multiplicidade de suas funções, a coexistência de outros suportes educativos e a diversidade de agentes que envolvem”. Por isso, se faz importante uma análise dessas ferramentas, como são integradas aos conteúdos dos livros didáticos, seus contextos e formas.

Resultados e discussão

Quando falamos em TIC, podemos associar diretamente a ferramentas que busquem trazer melhorias nos processos de aprendizagens dentro dos ambientes escolares. Isso ocorre devido a grande capacidade de aplicabilidade dessas tecnologias nos diferentes conteúdos lecionados, bem como no grande potencial de despertar o interesse dos alunos, fazendo assim com que haja uma maior inclinação dos discentes à busca pela compreensão acerca daquilo que está sendo estudado. Sendo assim, é importante, dentro de um cenário em que o livro didático é a principal ferramenta pedagógica, que se façam análises de como essas tecnologias são inseridas nesse material e sua efetividade no processo.

Diante disso, a análise realizada nos livros didáticos de Ciências, em especial nos tópicos envolvendo a temática Citologia, nos traz uma proporção do quanto é possível fazer uso das TIC, de como elas estão inseridas e quais direcionamentos dão como uma ferramenta atual de complementação de compreensão de conteúdos.

A busca por esses materiais nos capítulos referentes ao tema Citologia nos permitiu observar, dentro das obras selecionadas, alguns aspectos importantes. Um deles é a quantidade, em número de páginas, de TIC introduzidas como instrumento de aprimoramento do conteúdo. Levando em consideração o avanço alcançado pelas tecnologias nos últimos anos, bem como a influência delas no campo educacional e a integração destas com os alunos, podemos ver que o número de TIC ainda pode ser considerado algo limitado (Tabela 02).

Tabela 02 – Quantidade do número de páginas destinadas as TIC no conteúdo de Citologia.

Livro	Nº total de páginas do livro	Nº de páginas destinadas ao conteúdo de Citologia	Nº de páginas contendo TIC relativas ao conteúdo selecionado
C1	256	45	04
C2	256	24	01
C3	224	20	04
C4	248	17	03
C5	216	08	01
C6	256	19	04

Fonte: Dados da pesquisa

O perfil encontrado em nossos estudantes na contemporaneidade exige que haja uma atualização constante nas ferramentas de ensino. É preciso que o novo formato já pensado, que leve em consideração a inserção de tecnologias seja utilizado, a fim de facilitar o processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, considerar que o aluno faz mais uso do celular que do Livro Didático também é uma observação importante. Por isso, é preciso pensar em como fazer com que as tecnologias estejam mais presentes de forma efetiva no LD, que é o principal material didático utilizado nas escolas, trazendo para as salas de aula metodologias de ensino que façam com que o aluno se insira em um meio em que ele já está adaptado. Tal atuação pode permitir o surgimento de um maior interesse por parte dos alunos, pois eles irão interagir mais e assim, adquirir mais conhecimentos (CAERÃO; FUSSINGER; FERRARI, 2017).

Neste cenário, é imprescindível lembrar também do papel do educador em adequar o uso das TIC para os diversos conteúdos, à dinâmica de sua sala de aula e ao grau de desenvolvimento de seus alunos. Fazendo isso, é possível que o uso das tecnologias se torne efetivo nesse processo. O conhecimento acerca das diversas formas que as TIC se apresentam e as suas possíveis adequações também se faz necessário, visto que nem toda tecnologia possui um fim educativo. Sendo assim, cabe ao docente avaliar as possibilidades de uso, de mediação e os objetivos que se quer alcançar.

Outro fator relevante a considerar é a realidade em que a escola está inserida, visto que em muitas situações, os alunos que vivem em comunidades muitas vezes carentes, possuem acesso às tecnologias apenas no próprio ambiente escolar. Dessa forma, o professor precisa planejar a sua atividade que faça uso das TIC para ser desenvolvida apenas na escola (CERUTTI, 2017).

Levando em consideração o conteúdo específico de Ciências selecionado nesta pesquisa, buscou-se analisar também os LD quanto ao tipo de indicações de tecnologias, a forma e a quantidade presentes nas seis obras analisadas (Tabela 03).

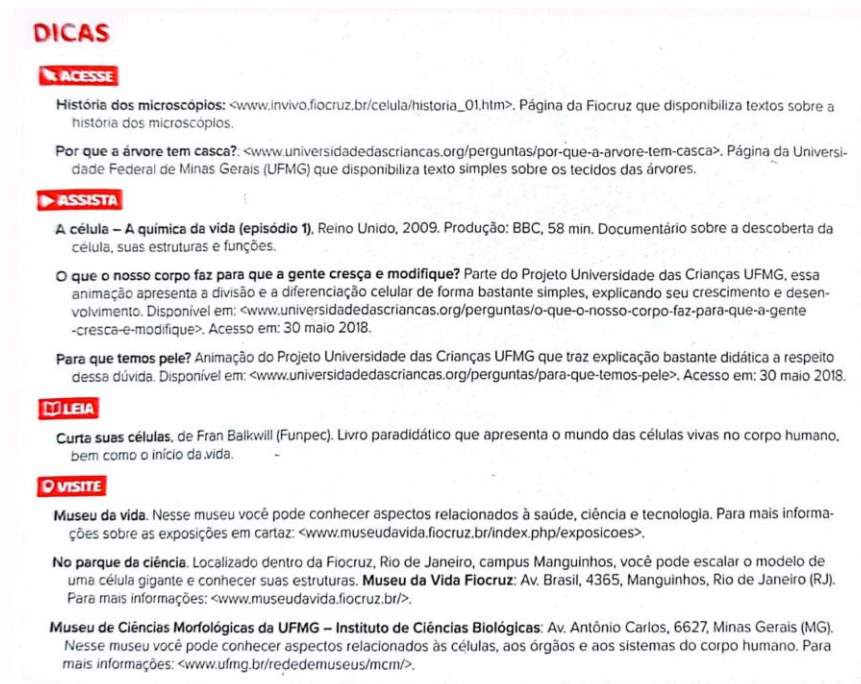
Tabela 03 – Tipo, Forma e Quantidade de TIC presentes no conteúdo de Citologia

Livro	Tecnologias de Informação e Comunicação			
	Texto Digital	Imagem Digital	Site ou Link	Ferramenta Digital
C1	02	Ausente	01	Ausente
C2	03	01	09	02
C3	01	01	02	01
C4	03	Ausente	02	Ausente
C5	Ausente	Ausente	01	Ausente
C6	01	01	02	Ausente

Fonte: Dados da pesquisa

Ao analisarmos a tabela, percebemos que os números de inserções de TIC são insuficientes para serem consideradas ferramentas que apoiem de fato a compreensão dos alunos frente ao conteúdo. Porém, merece destaque o livro C2, por apresentar a indicação de complementação ao conteúdo através de textos digitais, imagem digital, sugestões de *site* ou *link* e ainda apresentar duas ferramentas digitais em forma de jogos (Figura 01).

Figura 01. Imagem presente no livro C2 contendo uma lista de indicações de ferramentas para consulta do aluno.



Fonte: Dados da pesquisa.

Percebemos com a análise que a ferramenta mais utilizada é o texto digital. Os textos de complementação são importantes por que trazem informações que não são dadas em sala de aula, ou que possivelmente podem não ser entendidas com a leitura do livro, tornando o processo de construção de saberes mais rico.

Estes textos complementares podem ainda garantir uma abordagem mais atualizada do conteúdo, uma vez que em sua maioria apresentam uma linguagem mais direta à realidade do aluno e que não são contempladas em programas oficiais (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

É interessante considerar também que a existência desses textos, muitas vezes extraídos de artigos, jornais, revistas e outros livros, põe o aluno em contato com uma variedade de fontes de acesso aos conteúdos científicos. E isso é importante por gerar uma inquietação e atuar como um incentivo ao aluno para se lançar por conta própria na busca por novos conhecimentos.

Por isso, é necessário que o docente também esteja preparado para analisar criticamente os textos, e outros modelos de TIC inseridos nos livros, para saber de que

maneira essas ferramentas contribuirão para a compreensão dos alunos acerca dos conteúdos ministrados em sala de aula.

Essa pouca disponibilidade de material de apoio em forma de TIC pode trazer ao aluno, considerado hoje como um ser digital, prejuízos no processo de aprendizagem, visto que o LD não é atrativo em suas inúmeras páginas, textos e conteúdos. A inserção em maior quantidade das tecnologias atua redimensionando o espaço da sala de aula, afinal de contas, possibilitará ao aluno a busca por outros locais de aprendizagens. Segundo Kenski (2003), quando o livro didático traz em seu material de apoio opções de aprofundamento do conteúdo ele auxilia na formação do conhecimento, pois amplia a visão do discente acerca daquilo que ele estuda, construindo novas formas de comunicação, transpassando as paredes das salas de aula.

O conteúdo de Citologia já traz carregado em si uma dificuldade, pela gama de nomes científicos, estruturas e funções. Sendo assim, a busca por abordagens distintas se torna uma estratégia eficiente na promoção da aprendizagem e construção do conhecimento por parte do aluno. Diante disso, o livro didático precisa trazer em seu material um maior número de inserções de TIC que possibilitem o aprofundamento desse conteúdo, principalmente através de ferramentas mais lúdicas e de linguagem mais simples, e que estejam, acima de tudo, de acordo com a realidade do aluno.

O professor, mediador nesse processo de aprendizagem, precisa ter cuidado ao integrar essas ferramentas, para que possa garantir que todos sejam capazes de participar e promover as aprendizagens integradas às tecnologias. Por isso, deve buscar se capacitar através de formações continuadas a fim de atender essa demanda. E o livro didático, tão presente no dia a dia escolar, deve cada vez mais adotar um papel de incentivador de descobertas e de desenvolvimento de saberes científicos.

Considerações finais

Discutir o uso do livro didático diante de um cenário de uma sociedade voltada para a tecnologia pode ser algo desafiador. O LD é ainda hoje a principal ferramenta didática nas escolas, mas, encontra-se inserido em uma realidade em que cada dia as tecnologias se fazem mais presentes no ambiente escolar.

Diante disso, os livros lançados nos últimos anos trazem em meio aos seus conteúdos indicações de uso das chamadas tecnologias de informação e comunicação.

Porém, os resultados obtidos a partir da análise desses materiais mostraram que ainda há uma carência quanto à presença de TIC, suas abordagens e objetivos, em relação ao conteúdo específico de Citologia presentes nos livros de 6º ano do Ensino Fundamental. Além disso, percebemos também que o LD precisa de alguma forma acompanhar o desenvolvimento tecnológico, fazendo uso de mais ferramentas, visto que elas atuam como propagadoras dos conteúdos, estimulando a pesquisa e assim, promovendo a construção do conhecimento.

Além disso, fica clara a necessidade de informação, formação e conhecimento também por parte dos professores, para que estes possam fazer a análise e seleção do material que irá utilizar em suas aulas. E esse processo se inicia com a escolha desses livros didáticos, para que eles tragam mais tecnologias de informação e comunicação, mas que estejam de acordo com a realidade dos alunos. Dessa forma, a associação entre a principal ferramenta educacional e as tecnologias que a cada dia dominam mais espaços, possam juntas promover a produção de conhecimento.

Referências

ALMEIDA, Fernando José; FONSECA JÚNIOR, Fernando Moraes. **Proinfo: Projetos inovadores**. Brasília: MEC, 2000.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. 3 ed, Lisboa/Portugal: Edições 70, 2004.

BORGES, Regina Maria Rabello; Lima, Valdevez Marina do Rosário. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 6, n. 1, 2007, p. 165-175.

BRASIL. Decreto número 9.099, de 18 de julho de 2017. **Dispões sobre o Programa Nacional do Livro e do Material Didático**. Brasília, DF, 18 jul. 2017. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9099.htm>. Acesso em: 10 Nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **PNLD 2020: ciências – guia de livros didáticos/ Ministério da Educação – Secretaria de Educação Básica – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação**. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2019.

CAERÃO, Iara Salete; FUSSINGER, Luana; FERRARI, Rosane de Fátima. O uso da tecnologia e sua relação com a neuroeducação no contexto universitário. In: **A pesquisa em educação e tecnologias: entre perguntas e respostas [recurso eletrônico]** / Organizadoras: Elisabete Cerutti, Manoelle Silveira Duarte. – Frederico Westphalen: URI – Frederico Westph, 2017.

- CHAVES, Eduardo. **A tecnologia e a educação**. Disponível em <http://infoutil.org/4pilares/text-cont/chaves-tecnologia.htm>. Acesso em: 05 Dez. 2022.
- CHOPPIN, Alain. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. **Educação e pesquisa**. São Paulo, v. 30, n. 3, 2004, p. 549-566.
- CONDIE, Rae; MUNRO, Bob. **The impact of ICT in schools: Landscape review**, 2007.
- COSTA, Wanderly; FREITAG, Bárbara; MOTTA, Valéria. *O livro didático em questão*. São Paulo: Editora Cortez, 1989.
- FREITAG, Barbara.; COSTA, Wanderly; MOTTA, Valéria. **O livro didático em questão**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1997.
- FRACALANZA, Hilário. O ensino de ciências no Brasil. In: FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO, Jorge (Orgs.). **O livro didático de ciências no Brasil**. Campinas: Editora Komedi, 2006, p.126-152.
- KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas, SP: Papyrus, 2003.
- KRASILCHICK, Myriam. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: Edusp, 1987.
- MARIN, Giulia Carla; BERVIAN, Paula Vanessa; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. Tecnologias da informação e comunicação (TIC) no ensino de ciências e teorias educacionais: estado do conhecimento. **#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 2, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/3610>. Acesso em: 05 de dez. de 2022.
- MENDES, Alexandre. TIC. Muita gente está comentando, mas você sabe o que é? **Revista Abril**. Art. nº 8278, 2008. Disponível em: <http://imasters.com.br/artigo/8278>. Acesso em: 08 de dez. 2022.
- MOLINA, Olga. **Quem engana quem: professor x livro didático**. Campinas: Papyrus, 1987.
- RIBEIRO, Márcio Willyans. **Os conteúdos ambientais em livros didáticos de Geografia de 1º. E 2º. Ciclos do ensino fundamental**. Curitiba, 2006. Dissertação (Mestrado no Programa em Educação) – Universidade Federal do Paraná.
- SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas cts em uma perspectiva crítica. In: **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, Nov de 2007.
- SOARES, Wander. **O livro didático e a educação**. 2008. Disponível em <http://www.abrelivros.org.br/abrelivros/texto.asp?id=154> > Acesso: 05 de dez 2022.
- VASCONCELOS, Simão Dias; SOUTO, Emanuel. O livro didático de Ciências no Ensino Fundamental – Proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência e Educação**. v. 9. n. 1, 2003, p. 93-104.