



THALYTA AZEVEDO DE MORAES

**O USO DE TICs PARA O ENSINO DE TABELA PERIÓDICA: UMA
ANÁLISE EM LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA DO PNLD 2018.**

LAVRAS-MG

2021

THALYTA AZEVEDO DE MORAES

**O USO DE TICs PARA O ENSINO DE TABELA PERIÓDICA: UMA ANÁLISE
EM LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA DO PNLD 2018.**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do curso de Química, para a obtenção do título de Licenciado.

Prof. Dr. Paulo Ricardo da Silva

Orientador

LAVRAS-MG

2021

THALYTA AZEVEDO DE MORAES

**O USO DE TICs PARA O ENSINO DE TABELA PERIÓDICA: UMA ANÁLISE
EM LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA DO PNLD 2018.**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do curso de Química, para a obtenção do título de Licenciado.

APROVADA em 21 de junho de 2021.

Prof(a). Dra. Josefina Aparecida de Souza

Prof(a). Dra. Karina Caixeta Scalco

Prof. Dr. Paulo Ricardo da Silva

Orientador

LAVRAS-MG

2021

Aos meus pais, Maria e Francisco, pois é graças aos seus esforços que hoje posso concluir meu curso.

Aos meus avós por todo amor e orações.

A Deus, pois sem ele não teria a capacidade de desenvolver este trabalho.

Ao meu grande amor, Sandro, por todo amor, paciência, companheirismo e apoio.

Aos meus familiares e amigos por todo apoio e incentivo.

A universidade e a todos os professores que contribuíram para o meu desenvolvimento e formação acadêmica.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ter me dado forças e sabedoria para chegar até aqui.

Aos meus pais Maria e Francisco, por todo esforço e dedicação para que esse sonho se tornasse realidade. Por acreditarem em mim e nunca terem deixado de me apoiar e incentivar.

Aos meus avós, por sempre me colocarem em suas orações e por todo exemplo de sabedoria, amor e principalmente fé.

Aos meus irmãos Mayara e Guilherme, por toda parceria e cumplicidade, e por cuidarem da nossa família enquanto eu estava longe.

Aos meus familiares, por todo suporte e carinho durante esses anos.

Ao grande amor da minha vida, Sandro, por todo amor, carinho, paciência e compreensão. Por tornar a minha vida mais feliz, acreditar no meu sonho e nunca me deixar desistir. Por segurar minha mão e me ajudar nos momentos mais difíceis.

Aos meus amigos de São Paulo, por todo incentivo, apoio e amor dedicados a mim enquanto eu estava longe.

Aos amigos que Lavras me deu, por todo amor e cuidado. Por todos os momentos compartilhados, as festas, as horas de estudo e as cervejinhas no final do dia.

Ao meu orientador, Paulo, por acreditar em mim e tornar possível a conclusão deste trabalho.

Ao Departamento de Química e a Universidade Federal de Lavras, por me acolher e possibilitar um ensino de qualidade.

A todos os professores que em algum momento puderam contribuir no meu processo de aprendizagem.

Meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

Vivemos em um mundo permeado pelo uso das tecnologias da informação e comunicação: computadores, celulares, redes sociais, sites diversos, que somados a aplicativos tornam as informações mais acessíveis, a comunicação instantânea, possibilitando novas formas de ensinar e aprender. Partindo dessa premissa, o objetivo desse trabalho foi caracterizar e analisar o uso/indicação de TIC's em conteúdos relacionados a Tabela Periódica (TP). Foram analisadas cinco coleções de livros de Química aprovados pelo PNLD-2018, a partir de uma pesquisa de cunho qualitativo. Foram estabelecidas três categorias: a) quais os tipos de TICs utilizadas; b) como as tecnologias aparecem no texto e c) orientações para o aluno ou professor. Ao todo, foram analisados onze capítulos das coleções e os resultados indicam um total de trinta tecnologias utilizadas/indicadas, sendo as principais: uso de imagens, vídeos, sites de pesquisa, computadores/software e reportagens. As TIC's encontradas são, em sua maioria, utilizadas como forma de auxílio a resolução de atividades e material de estudo complementar. A partir dos dados obtidos foi possível verificar que, os recursos tecnológicos sugeridos são amplamente direcionados aos alunos. Deste modo, o professor possui papel fundamental como mediador no uso destes materiais, uma vez que faz-se necessário a avaliação dessas TIC's em relação a qualidade e adequação ao planejamento didático.

Palavras-Chave: PNLD. Química. Tabela Periódica. Tecnologia da Informação e Comunicação.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Critérios de avaliação dos livros didáticos do PNLD 2018.	15
Tabela 2. Livros didáticos aprovados pelo PNLD 2018 que foram analisados neste trabalho. (continua).....	21
Tabela 3. Detalhamento dos capítulos analisados.	23
Tabela 4. Os tipos de TIC's encontradas nas coleções de livros analisados.	34
Tabela 5. Indicação de uso das tecnologias encontradas nas coleções de livros analisados.....	35
Tabela 6. Sugestões de TIC's para o aluno e para o professor encontradas nas coleções de livros analisados.....	36
Tabela 7. Relação entre coleções, capítulos analisados e TIC's encontradas.	37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Tabela Periódica Atual.....	19
Figura 2. Exemplo da indicação de vídeos.....	24
Figura 3. Exemplo do uso de imagens com fonte/link.....	25
Figura 4. Exemplo da indicação de site no capítulo 5.....	25
Figura 5. Exemplo da indicação de sites no capítulo 6.....	26
Figura 6. Exemplo do uso de reportagens.....	26
Figura 7. Exemplo do uso de imagens com fonte/link.....	27
Figura 8. Exemplo da indicação do uso de sites de pesquisa.....	27
Figura 9. Exemplo de utilização de reportagens retiradas da internet.....	28
Figura 10. Exemplo do uso de imagens no capítulo 5.....	29
Figura 11. Exemplo da indicação de vídeos complementares ao professor.....	29
Figura 12. Exemplo da indicação de sites de pesquisa para a resolução de exercícios.....	30
Figura 13. Exemplo do uso de imagens no capítulo 3.....	31
Figura 14. Exemplos de uso de imagens no capítulo 6.....	32
Figura 15. Exemplos do uso de computadores e softwares.....	32
Figura 16. Exemplo do uso de reportagens capítulo 4.....	33
Figura 17. Exemplo do uso de sites de pesquisa no capítulo 5.....	33

LISTA DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Curricular Comum
CNLD	Comissão Nacional do Livro Didático
COLTED	Comissão do Livro Técnico e Livro Didático
EJA	Educação de Jovens e Adultos
FNDE	Fundo Nacional para o Desenvolvimento da Educação
INL	Instituto Nacional do Livro
LD	Livro Didático
MEC	Ministério da Educação
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PLIDEF	Plano Nacional do Livro Didático para o Ensino Fundamental
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
PNLEM	Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
TP	Tabela Periódica
USAID	Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Nacional

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1	LIVROS DIDÁTICOS E O PNLD.....	11
2.2	TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC'S)	16
2.3	ENSINO DE QUÍMICA E A TABELA PERIÓDICA	18
3	METODOLOGIA	21
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	24
4.1	O USO DAS TIC'S	24
4.1.1	<i>Coleção I - Ser Protagonista – Química – SM:</i>	24
4.1.2	<i>Coleção II – Química – Ática:</i>	27
4.1.3	<i>Coleção III – Química Cidadã – AJS:</i>	28
4.1.4	<i>Coleção IV – Química – Moderna:</i>	30
4.1.5	<i>Coleção V – Vivá Química – Positivo:</i>	31
4.2	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS PARA CADA CATEGORIA:	34
4.2.1	<i>Primeira categoria: os tipos de tecnologias.</i>	34
4.2.2	<i>Segunda categoria: como as tecnologias aparecem no texto.</i>	35
4.2.3	<i>Terceira categoria: orientações para o aluno ou professor</i>	36
4.3	ANÁLISE GERAL DOS RESULTADOS.....	37
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

1 INTRODUÇÃO

O Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) foi criado em 1985, a partir do Decreto nº 91.542 de 19/08/1985, como substituto do Plano Nacional do Livro Didático para o Ensino Fundamental (PLIDEF) (CASSIANO, 2007). O PNLD tem como objetivo a distribuição gratuita de livros didáticos para alunos da rede pública de ensino, sendo que estes são previamente escolhidos e avaliados por uma equipe de especialistas do Ministério da Educação (MEC) em conjunto com as escolas (SOARES E SOUZA, 2011).

O livro didático (LD) possui um papel importante no processo de ensino e aprendizagem, principalmente se aliado a outras ferramentas de ensino, como por exemplo, o uso de tecnologias da informação e comunicação (TICs) (FREITAS E COSTA, 2017). As TICs são um conjunto de recursos tecnológicos que tem como objetivo facilitar o processo de comunicação, transmissão e distribuição de informações e conhecimentos. Estes recursos podem ser utilizados pelos professores com o intuito de colaborar para o processo de construção do conhecimento dos alunos (LOCATELLI, ZOCH E TRENTIN, 2015).

A Química é uma ciência exata que estuda a matéria, suas transformações e os fenômenos físico-químicos relacionados a ela (PEREIRA, 2014). O ensino da química, que possui diversas teorias, formulações e cálculos, muitas vezes é de difícil compreensão por parte dos alunos. Deste modo, é necessário que o professor consiga aliar o conhecimento teórico e prático a outros recursos didáticos, como as TICs, que contextualizam o ensino e tendem a facilitar o processo de aprendizagem do aluno.

Um dos conteúdos de química que os alunos possuem mais dificuldade em relacionar com o seu cotidiano, é a Tabela Periódica (TP). A estratégia de ensino mais comum para abordar esse tema é a memorização dos símbolos dos elementos químicos e as suas propriedades, podendo causar desinteresse no aluno, muitas vezes por acreditar que aquilo é de difícil compreensão. Atualmente, diversas propostas tentam tornar o ensino da TP mais contextualizado, limitando o uso do livro didático a apenas um apoio e agregando outras abordagens metodológicas (LOCATELLI, 2018).

Deste modo, considerando o contexto de uso de LD, bem como a importância dos conceitos relacionadas à TP, o objetivo deste trabalho foi caracterizar e analisar a presença e utilização das TICs em livros didáticos de Química do Ensino Médio, indicados pelo Ministério da Educação através do PNLD 2018, com foco nos conteúdos sobre Tabela Periódica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Livros didáticos e o PNLD

O livro didático (LD) é uma ferramenta fundamental tanto para o professor quanto para o aluno, uma vez que é utilizado como apoio na prática docente, além de servir como base teórica na construção do conhecimento dos alunos (STADLER *et al*, 2012). Na realidade escolar brasileira, os livros didáticos possuem papel primordial, sendo o recurso pedagógico mais utilizado, muitas vezes configurando-se como o único material acessível a professores e alunos.

Para Freitag *et al.* (1987, p. 93), “o livro não é visto como um instrumento de trabalho auxiliar na sala de aula, mas sim como a autoridade, a última instância, o critério absoluto de verdade, o padrão de excelência a ser adotado na aula”. Neste contexto, o que seria um recurso pedagógico de apoio complementar ao processo de ensino-aprendizagem, adquire papel central e norteador, sendo utilizado muitas vezes para direcionar os currículos, estabelecendo as sequências didáticas a serem aplicadas ao longo do ano letivo e reservando ao professor o papel de reproduzi-lo (PRETTO, 1985).

A afirmação contida no parágrafo anterior não serve para balizar o trabalho de todos os professores, uma vez que a realidade da docência no Brasil apresenta características diversas. Porém, é fato que muitos profissionais da educação encontram no LD o seu porto seguro, para elaboração e desenvolvimento da sua prática educativa.

A utilização de livros didáticos de qualidade é de extrema importância, visto que ele é um dos recursos mais recorrentes entre as escolas, e em muitos casos é a base de toda estrutura curricular (SILVA; *et al*, 2019). O Ministério da Educação ressalta a importância do livro didático:

No mundo atual, caracterizado pela diversidade de recursos direcionados ao aperfeiçoamento da prática pedagógica, o livro didático ainda se apresenta como eficaz instrumento de trabalho para a atividade docente e para a aprendizagem dos alunos. O acesso a esse instrumento contribui

para a qualidade da educação básica, além de promover a inclusão social. (BRASIL, 2008, p. 5)

Neste cenário, o livro torna-se essencial, pois o acesso a um conhecimento sistematizado contribui para promover equidade social diante da multiplicidade de realidades no nosso país. Ao longo dos anos, muitos foram os processos e adaptações para que fosse realizada a distribuição desses materiais para as escolas da forma como é conduzida atualmente.

No Brasil, o LD é utilizado desde a criação das primeiras escolas públicas do país, em 1820. Inicialmente, a educação era um privilégio de poucos, sendo principalmente voltada para as elites brasileiras. Deste modo, influenciados pelo ensino e a cultura europeia, os livros eram comumente importados da Europa, especialmente da França e Alemanha (ZACHEU; CASTRO, 2015).

Em 1929, foi criado o Instituto Nacional do Livro (INL) com o intuito de regular e legitimar as políticas do livro didático, e assim ampliar a produção nacional. Apesar da sua criação, o INL só passou a atuar efetivamente em 1934, sendo suas principais contribuições: a criação de um dicionário e de uma enciclopédia nacionais, bem com a edição de obras literárias e expansão das bibliotecas nacionais (FREITAS; RODRIGUES, 2017).

Ao longo dos anos de 1938 a 1970, diversas foram as modificações e ampliações nas legislações, como por exemplo: a criação em 1938 da Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), a partir do Decreto-Lei nº 1.006, de 30/12/38, responsável pela produção, importação, edição e circulação do livro didático no país. Além disso, um acordo feito em 1966 entre a Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Nacional (USAID) e o Ministério da Educação (MEC) permitiu que, durante um período de três anos, os livros fossem distribuídos de forma gratuita. Por meio deste acordo foi criada a Comissão do Livro Técnico e Livro Didático (COLTED¹).

Em 1971, foi desenvolvido, através do INL, o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Fundamental (PLIDEF). Este programa tinha como objetivos: a distribuição gratuita de livros didáticos para alunos carentes; diminuir o preço dos materiais vendidos em livrarias, como forma de ampliar o acesso dos alunos não

¹ BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Disponível em: www.fnnde.gov.br. Acesso em 08 de junho, 2021.

considerados como baixa renda; assegurar a qualidade dos mesmos; contribuir para o aperfeiçoamento dos professores através do desenvolvimento de manuais dos livros didáticos e a criação do Banco do Livro e do Fundo Nacional do Livro Didático (VAHL; PERES, 2017).

Ocorreu em 1985 a transição do PLIDEF para o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD). O PNLD tem como principal função a distribuição gratuita de materiais didáticos para os alunos das escolas públicas do país. Este processo ocorre através da indicação e avaliação dos livros didáticos, por meio de uma comissão formada por professores pesquisadores da área de Educação e Ensino e especialistas do Ministério da Educação. De acordo com o Decreto nº 91.542, de 19/8/85, as seguintes mudanças entre o PLIDEF e o PNLD foram apresentadas:

- Indicação do livro didático pelos professores;
- Reutilização do livro, implicando a abolição do livro descartável e o aperfeiçoamento das especificações técnicas para sua produção, visando maior durabilidade e possibilitando a implantação de bancos de livros didáticos;
- Extensão da oferta aos alunos de 1ª e 2ª série das escolas públicas e comunitárias;
- Fim da participação financeira dos estados, passando o controle do processo decisório para a FAE² e garantindo o critério de escolha do livro pelos professores (BRASIL¹).

O PNLD contempla a educação infantil, os anos iniciais do ensino fundamental, os anos finais do ensino fundamental e o ensino médio. Cada uma das modalidades apresenta ciclos próprios, no caso das disciplinas do ensino médio, esse período corresponde a três anos. Os livros e materiais didáticos selecionados pelo MEC são comprados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e distribuídos no ano que antecede o período em que serão utilizados pelas escolas (BRASIL³).

A etapa inicial do processo de execução do PNLD é a publicação dos editais que especificam os critérios para a inscrição dos materiais didáticos pelas editoras, bem como a seleção da equipe de especialistas para a devida avaliação pedagógica das obras cadastradas pelas editoras. As escolas da rede de ensino pública que desejam ser beneficiárias do programa, devem realizar a adesão através da assinatura de um termo

² FAE: Fundação de Assistência ao Estudante, criada em 1983.

³ BRASIL. Ministério da Educação. PNLD. Disponível em: [www. http://portal.mec.gov.br/](http://portal.mec.gov.br/). Acesso em 08 de junho, 2021

fornecido pelo FNDE. O cadastramento das instituições participantes ocorre apenas uma vez, não sendo necessário realizar a renovação da inscrição (BRASIL, 2017).

O PNLD dispõe de um Guia de Livros didáticos com informações que auxiliam as escolas na escolha dos livros. Através deste guia, a escola deve analisar o catálogo das coleções didáticas aprovadas pelo MEC e registrar a escolha de duas opções para cada componente curricular do ciclo em questão. De acordo com o Guia (BRASIL, 2017), para uma escolha bem-sucedida dos livros, os professores devem considerar e avaliar se os materiais atendem alguns critérios, como:

- Fornecimento de informação científica e geral;
- Se existe a oferta de formação pedagógica diretamente relacionada ao componente curricular em questão;
- Se o material auxilia no desenvolvimento das aulas sem retrainir a autonomia docente;
- Apresentar subsídio a avaliação dos conhecimentos, habilidades e atitudes a serem construídos no processo de ensino e aprendizagem;
- Contribuir para a operação de práticas interdisciplinares na escola;
- Disponibilizar um bom manual do professor.

O Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM) foi criado em 2004, através da Resolução nº 38 do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, que depois seria incorporado ao PNLD. Com a inserção das disciplinas do ensino médio ao programa, foi possível realizar a análise e distribuição de livros didáticos de Química. A primeira avaliação das obras referentes a este componente curricular ocorreu entre 2005 e 2006 (SILVA; PHILIPSEN, 2017).

O PNLD recentemente concluído para o ciclo do ensino médio é o de 2018, contemplando os três anos do ensino médio regular para o triênio de 2018/2019/2020⁴. O guia do PNLD 2018 pontua que os livros de Química foram avaliados por meio de seis critérios específicos adotados pelo MEC, conforme Tabela 1. Para cada critério existem

⁴ Com a promulgação da BNCC, no final de 2018, alinhada às diretrizes do Novo Ensino Médio, a partir de 2021, o currículo desta etapa da Educação Básica, está sendo reestruturado e novas perspectivas vem sendo implementadas. Portanto, até o presente momento, não foi disponibilizado o PNLD para a disciplina de Química, que deixou de ter espaço como disciplina no currículo. Apenas Língua Portuguesa e Matemática possuem este espaço, as demais disciplinas foram agrupadas em componentes curriculares de área: Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Linguagens.

alguns indicadores que norteiam a avaliação de cada livro.

Tabela 1. Critérios de avaliação dos livros didáticos do PNLD 2018.

1. Descrição da obra.
2. Características gerais da obra.
3. Conformidade com a legislação.
4. Coerência do conhecimento químico na obra
5. Pressupostos teórico-metodológicos do ensino de química
6. Perspectiva orientadora presente no manual do professor

Fonte: BRASIL (2017).

Seis coleções foram avaliadas, aprovadas e indicadas as instituições de ensino para que fosse feita a escolha do material utilizado nesse período. É importante destacar que o processo de escolha das obras deve ser realizado com base no projeto pedagógico da escola, de modo que complemente e enriqueça as atividades desenvolvidas pelo educador.

O LD possui um papel importante dentro do ambiente escolar, principalmente na sala de aula, apresentando-se como facilitador do processo de ensino e aprendizagem, nesse sentido, contribui para o desenvolvimento do trabalho do professor, servindo de subsídio às práticas educativas, estruturando os conhecimentos a serem ensinados. Para o professor, o LD está associado a sensação de legitimidade e veracidade daquilo que está sendo ensinado, isso decorre do processo de construção e validação desse material, que passa pelas mãos de vários profissionais: autores, editores, revisores entre outros.

Considerando a realidade vivenciada por muitos profissionais de educação com extensas jornadas de trabalho diárias e semanais, o LD acaba assumindo um papel formativo, um guia a ser reproduzido na sua prática diária, uma fonte segura de informação. Já para o aluno, o LD constitui importante material de apoio, concentra as atividades, textos, ajudando-os a construir seu próprio conhecimento, com uma

linguagem adaptada a sua faixa etária, para muitos constitui o único recurso de pesquisa e acesso à informação.

Nesse contexto e, considerando esse cenário válido, o PNLD, assume o papel fundamental, pois: garante certa qualidade aos LD, que são submetidos a análise de especialista e professores; se apresentam mais atualizados e contextualizados; são as normativas que estruturam a educação no nosso país.

Outro aspecto de grande relevância sobre o PNLD, é a universalização desse programa, que atualmente abrange as diferentes etapas da educação básica: Educação Fundamental, Ensino Médio e EJA. O PNLD da forma como foi instituído e tendo o Estado como gestor, garante que os livros didáticos cheguem nas diferentes regiões do país, de certa forma equalizando as desigualdades socioeconômicas.

2.2 Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's)

De acordo com Forte (2019, p.1) as

TIC's, como são chamadas as Tecnologias de Informação e Comunicação, são um conjunto de recursos tecnológicos que podem proporcionar comunicação e/ou automação de diversos tipos de processos em diversas áreas e principalmente no ensino e na pesquisa. Essa tecnologia é usada para juntar, disponibilizar e compartilhar as informações em site de Web, na informática em forma de hardware e software, entre outras tecnologias.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e mais recentemente na Base Nacional Curricular Comum (BNCC), a expressão “Tecnologias da Informação e Comunicação” se apresenta com certa constância, indicando sua necessidade de aplicação às diferentes áreas do conhecimento, ao longo da vida escolar, com maior ou menor complexidade, com a função de ampliar e impulsionar a realização de novas formas de aprender e ensinar. Apresenta-se como um instrumento capaz de aproximar as diferentes realidades socioeconômicas existentes no país, portanto, como forma de superar algumas desigualdades sociais regionais.

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) estão muito além do simples uso do computador no ambiente escolar, apresentando-se como potencial instrumento mediador do processo de ensino e aprendizagem, ampliando os horizontes da sala de aula com: recursos multimídias, pesquisas imersivas, comunicação e interação, inserção social, superação de limites geográficos e possibilidade de acesso às diferentes culturas.

Sendo assim, elas pressupõem a superação de práticas educativas tradicionais (lineares e centradas no professor enquanto detentor do conhecimento) (BARUERI, 2010).

As TICs estabelecem um novo patamar, onde o aluno pode e deve ser protagonista da construção do seu conhecimento, fazendo uso de práticas colaborativas, transdisciplinares, tendo o professor como mediador do conhecimento, como apontam Moran e Masetto (2000 citado em Barueri, 2010, p.15), ao salientar que:

[...] a atitude, o comportamento do professor, que se coloca como um facilitador, incentivador ou motivador da aprendizagem, que se apresenta com a disposição de ser ponte entre o aprendiz e sua aprendizagem – não uma ponte estática, mas uma ponte “rolante”, que ativamente colabora para que o aprendiz chegue aos seus objetivos.

Nesse sentido a mediação insere uma inovação na relação de ensino e aprendizagem, ressignificando as ações de todos os envolvidos: o professor passa a ser aprendiz e pesquisador juntamente com seus alunos, construindo uma relação pautada no diálogo, no estímulo constante, coordenado e contextualizado, estabelece estratégias que visem formar alunos participativos, focalizados no aprender a aprender e não no decorar, portanto, uma aprendizagem significativa e para a vida.

Os Parâmetros Curriculares para Ensino Médio (PCNEM) reforçam a importância do uso das tecnologias da Informação e Comunicação na educação, principalmente o uso de computadores. No Ensino Médio essas tecnologias apresentam como recurso facilitador no processo de ensino-aprendizagem, as mesmas encontram-se presentes no dia-a-dia das pessoas estando elas ou não em idade escolar (BRASIL, 2002).

A informação e comunicação estão tornando-se mais rápidos e acessíveis, nesse cenário os recursos da internet, os diferentes dispositivos digitais e os softwares educacionais oferecem novas possibilidades, propiciando aos professores a oportunidade de novas formas de ensinar, rompendo velhos paradigmas, e aos alunos melhores condições para construir seu conhecimento (LOCATELLI; et al., 2015).

A Química é uma ciência denominada exata, portanto, dotada de conceitos, fórmulas e cálculos. O ensino desta disciplina por si só já é difícil, visto que os alunos encontram muitas dificuldades ao longo do caminho. A contextualização desse ensino facilita o processo de explicação do professor e principalmente a compreensão do aluno. Aliar os conhecimentos químicos às tecnologias, como laboratórios virtuais, simuladores,

softwares educacionais e jogos, é uma porta para um ensino humanizado, onde o aluno poderá se conectar melhor com os conteúdos (SANTOS; FERREIRA, 2018).

O uso de tecnologias como sites, jogos, tabelas periódicas interativas, vídeos, aplicativos, softwares, podcast e simuladores servem como auxílio na representação de conceitos, pois simulam os fenômenos que ocorrem no cotidiano do aluno, facilitando o entendimento e ampliando o aprendizado. É fato que a tecnologia por si só não garante o sucesso do ensino, sendo necessário a mediação do professor (LOCATELLI, 2018).

O uso das tecnologias ampliou os espaços de construção de conhecimento, uma vez que permite aos alunos o acesso e a troca de informações de maneira rápida e fácil. Deste modo a casa, o trabalho ou qualquer outro ambiente se tornam propícios para a aprendizagem. No ensino da química não seria diferente, um exemplo disso é a utilização de recursos tecnológicos no ensino da tabela periódica, onde sites, jogos, aplicativos e outras tecnologias permitem que o aluno explore as principais informações e propriedades dos elementos químicos.

2.3 Ensino de Química e a Tabela Periódica

A Química é a ciência que estuda os fenômenos da natureza e suas transformações, ela está presente em nosso cotidiano desde os primórdios, seja no simples fato de acender o fogo ou até mesmo durante o cozimento de alimentos. Com o passar dos anos foi sendo aprimorada e cada vez mais estudada, favorecendo sua inserção no contexto escolar (OLIVEIRA; SILVA; SANTOS, 2015).

O ensino da química é fundamental para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da experimentação e compreensão dos fenômenos que ocorrem no nosso dia a dia. As aulas de química são consideradas por muitos como sendo de alta complexidade, uma vez que englobam conceitos teóricos, físicos, químicos e matemáticos, o que torna difícil a sua compreensão (GONZAGA; et al, 2020).

O ensino tradicional da Química, é caracterizado pela memorização e reprodução dos conteúdos que compõem os livros didáticos. Deste modo, os alunos são ensinados a treinar e memorizar símbolos, siglas dos elementos químicos, fórmulas e conceitos, o que prejudica o raciocínio e a construção do conhecimento. A forma como são abordados os temas muitas vezes não permite que o aluno desenvolva uma relação entre a química e a

sua vida cotidiana, tornando as aulas pouco atrativas (OLIVEIRA; SILVA; SANTOS, 2015). Segundo Veiga et al (2012, p. 190):

Verifica-se a necessidade de falar em educação química, priorizando o processo ensino-aprendizagem de forma contextualizada, ligando o ensino aos acontecimentos do cotidiano do aluno, para que estes possam perceber a importância socioeconômica da química, numa sociedade avançada, no sentido tecnológico.

Dentre os conteúdos abordados nas aulas de química, um dos que são considerados mais complexos para o aprendizado do aluno é a Tabela Periódica (TP), visto que engloba diversas ideias, símbolos, propriedades e classificações. Se ensinada de forma não contextualizada, os alunos possivelmente apresentarão dificuldades para se apropriar dos conhecimentos envolvidos na sua organização atual e das propriedades de cada elemento químico, uma vez que poderão apenas decorar cada assunto (CONSTANTINO; DIAS; LEÃO, 2001).

A TP possui extrema importância no entendimento dos conceitos químicos, sendo um guia tanto para estudantes quanto para pesquisadores, pois permite compreender e prever propriedades da matéria. A tabela periódica como conhecemos hoje (Figura 1) foi aperfeiçoada por vários cientistas, tendo como base a tabela desenvolvida por Dimitri Mendeleev⁵, em 1969. Ela foi pensada de modo a organizar e classificar os elementos químicos de acordo com suas propriedades (FERREIRA; CORRÊA; DUTRA, 2016).

Figura 1. Tabela Periódica Atual

The image shows the IUPAC Periodic Table of the Elements, a standard 18-column periodic table. It includes element symbols, names, atomic numbers, and atomic weights. The table is color-coded by groups. Below the main table, there are two rows of elements: Lanthanides (La to Lu) and Actinides (Ac to Lr). The logo of the International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) is visible at the bottom left. At the bottom, there is a note: 'For notes and updates to this table, see www.iupac.org. This version is dated 1 December 2018. Copyright © 2018 IUPAC, the International Union of Pure and Applied Chemistry.'

⁵ Dimitri Mendeleev foi um químico e físico russo nascido em 1834. Seu trabalho, dentre tantos outros, era relacionado ao estudo da periodicidade dos elementos químicos. Suas pesquisas deram origem ao que hoje conhecemos como Tabela Periódica. Mendeleev faleceu em 02 de fevereiro de 1907.

Fonte: <https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/>.

O ensino da tabela periódica ainda é muito pautado em estratégias de memorização, em detrimento de ferramentas pedagógicas que permitam tornar os conceitos mais claros e compreensíveis, de modo que o aluno consiga atribuir sentido à aprendizagem. A preocupação crescente com este tipo de didática adotada por diversos professores, seja por vontade própria ou por falta de recursos, tem feito com que novas metodologias de ensino sejam incorporadas às aulas, como por exemplo: uso de tecnologias, jogos (eletrônicos ou não) e a experimentação investigativa (ROMANO et al, 2015).

Os livros didáticos ainda são amplamente utilizados como única estratégia de ensino ao invés de serem um material de apoio para alunos e professores. De acordo com Ferreira, Corrêa e Dutra (2016, p. 351) “Diante desta preocupação, é importante que as obras aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático sejam capazes de apresentar a construção da TP de forma contextualizada, auxiliando os alunos a compreenderem que a construção da TP é fruto do trabalho de vários cientistas anteriores a Mendeleev.”

A Tabela Periódica não é somente um amontoado de elementos químicos e suas propriedades, ela traz consigo diversos conhecimentos produzidos ao longo dos anos sobre os elementos e suas transformações, implicando diretamente nas questões que permeiam a sociedade. A criação da TP trouxe contribuições significativas para a Ciência, trazendo consigo grandes impactos para a Química, Física, Biologia e Astronomia. De acordo com Eichler e Del Pino (2000 citado por SOARES, 2019, p.15):

Uma das maiores descobertas da Química foi a lei periódica. Essa descoberta possibilitou o desenvolvimento e a compreensão dessa ciência. Um árduo trabalho de inúmeros cientistas, desde o século XVII. Os livros didáticos reportam a tabela periódica como apenas um projeto concluído, como se não houve necessidade da parte histórica, fornecendo ao aluno uma mera ilustração, sem significação.

No ensino de química, a tabela periódica destaca-se como um dos conteúdos mais importantes, uma vez que o entendimento das informações contidas nela serve de base para a aprendizagem de diversos conceitos químicos. A história por trás da sua construção mostra como a pesquisa científica é fundamental para o entendimento dos fenômenos que ocorrem na sociedade.

3 METODOLOGIA

Para a elaboração deste trabalho, foi realizada uma pesquisa qualitativa. De acordo com Ludke e André (1986), este tipo de pesquisa é caracterizado pelo pesquisador como principal agente na busca das informações, bem com a utilização do ambiente natural como fonte imprescindível de dados.

O desenvolvimento da pesquisa se deu através da análise documental das coleções didáticas de Química aprovados pelo PNLD 2018. O livro didático, por ser um modelo de produção escrita, pode ser considerado um documento pedagógico, uma vez que possui papel fundamental nas práticas educacionais. Para Ludke e André (1986, p.129) “O objetivo da análise documental é identificar, em documentos primários, informações que sirvam de subsídio para responder alguma questão de pesquisa.”

Apesar de terem sido aprovadas seis coleções, apenas cinco delas foram consideradas para este trabalho, visto que não obtivemos acesso ao arquivo digital da sexta coleção. Vale ressaltar que os livros utilizados eram a versão do professor. Na Tabela 2 é possível observar os livros adotados:

Tabela 2. Livros didáticos aprovados pelo PNLD 2018 que foram analisados neste trabalho. (continua)

LIVRO			AUTORES	EDITORIA	ANO
I	Ser Protagonista – Química		Aline Thaís Bruni, Ana Luiza Petillo Nery, André Amaral Gonçalves Bianco, Julio Cezar Foschini Lisboa, Henrique Rodrigues, Kátia Santana, Lia Monguilhott Bezerra, Paulo A. G. Bianco, Rodrigo Marchiori Liegel, Simone Garcia de Ávila, Simone Jaconetti Ydi, Solange Wagner Locatelli e Vera Lúcia Mitiko Aoki.	Edições SM 3. ^a edição	2016
II	Química		Martha Reis Marques da Fonseca	ÁTICA 2. ^a edição	2016

III	Química Cidadã		Eliane Nilvana Ferreira de Castro, Gentil de Souza Silva, Gerson Mól, Roseli Takako Matsunaga, Sandra Maria de Oliveira, Salvia Barbosa Farias, Siland Meiry Franca Dib e Wildson Santos.	AJS 3. ^a edição	2016
IV	Química		Carlos Alberto Mattoso Ciscato, Emiliano Chemello, Luis Fernando Pereira e Patrícia Barrientos Proti.	Moderna 1. ^a edição	2016
V	VIVÁ Química		Vera Lúcia Duarte de Novais e Murilo Tissoni Antunes	Positivo 1. ^a edição	2016

Fonte: elaborada pela autora (2021).

O foco principal das análises foi a identificação do uso de TIC's nos capítulos que abordavam o conteúdo de tabela periódica. A cada capítulo foi feita uma leitura minuciosa buscando detectar o uso ou não de tecnologias, bem como a forma como estas foram apresentadas nos materiais.

Após a leitura dos materiais realizou-se a análise e interpretação dos dados coletados, por meio de uma categorização. Este tipo metodologia vai ao encontro com a técnica de análise de conteúdo, que tem por finalidade classificar ou categorizar os resultados obtidos de modo a facilitar a compreensão dos mesmos (OLIVEIRA, *et al*, 2003)

Segundo Silva e Fossá (2015, p. 3) “A condução da análise dos dados abrange várias etapas, a fim de que se possa conferir significação aos dados coletados... Essas etapas são organizadas em três fases: 1) pré-análise, 2) exploração do material e 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.” Portanto, na pré-análise, foram realizadas leituras dos sumários das cinco coleções de maneira a identificar os capítulos relacionados ao conteúdo de TP. Na fase de exploração do material, foram realizadas diversas leituras dos capítulos selecionados anteriormente, visando identificar dados que permitissem alcançar

o objetivo do trabalho: identificar e analisar o uso e indicação de TIC's envolvendo o conteúdo de TP.

À medida que a análise foi sendo efetuada, os dados foram organizados em uma tabela e categorias foram criadas para a melhor organização e inferências: a) quais os tipos de TICs utilizadas; b) como as tecnologias aparecem no texto e c) orientações para o aluno ou professor. As coleções foram divididas em I, II, III, IV e V (conforme demonstrado na Tabela 2) para melhor visualização dos resultados. Na Tabela 3 estão dispostos os capítulos analisados para cada uma das coleções:

Tabela 3. Detalhamento dos capítulos analisados.

COLEÇÃO		CAPÍTULOS
I	Volume 1	Capítulo 5: Modelos atômicos e Características dos átomos Capítulo 6: Classificação dos elementos e Tabela Periódica
II	Volume 1	Capítulo 5 - Notações Químicas Capítulo 7 - Modelo básico do Átomo e a Lei periódica Capítulo 8: Ligações covalentes e forças intermoleculares
III	Volume 1	5 - Classificação dos elementos Químicos 6 - Ligações Químicas
III	Volume 2	1 - Unidades de medida da Química
III	Volume 3	6 - Modelo Quântico
IV	Volume 1	3 - Elementos Químicos e Tecnologia: modelos sobre a constituição da matéria
V	Volume 1	4 - Estrutura Atômica: conceitos fundamentais 5 - Classificação periódica dos elementos químicos 6 - Ligações Químicas: uma primeira abordagem

Fonte: da autora (2021).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 O uso das TIC's

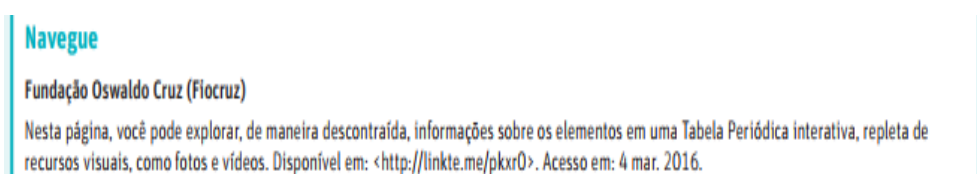
Neste primeiro momento a apresentação dos resultados, após a análise dos capítulos relacionados a Tabela Periódica dos livros didáticos de Química do PNLD 2018, será organizada de forma a contemplar os dados obtidos em cada uma das coleções, divididos por capítulos, com ênfase na existência ou não de TIC's e sua exemplificação. Posteriormente, serão apresentadas análises gerais, incorporando os resultados individualizados, de maneira a facilitar a visualização dos resultados como um todo.

4.1.1 Coleção I - Ser Protagonista – Química – SM:

Nessa coleção, foram analisados os livros dos três volumes, porém, apenas o volume 1 apresentava capítulos com conteúdos relacionados a tabela periódica. Deste modo, conforme destacado na metodologia, foram analisados os capítulos 5 e 6; após criteriosa análise, foi identificado o uso/indicação de tecnologias como vídeos (1), imagens (1), sites/blogs (5) e reportagens (1).

A indicação de vídeos nessa coleção se deu por meio sugestões aos alunos ao final do capítulo, onde o aluno é convidado a explorar mais sobre o assunto abordado acessando uma plataforma onde encontrará vídeos sobre a tabela periódica, conforme Figura 2:

Figura 2. Exemplo da indicação de vídeos.

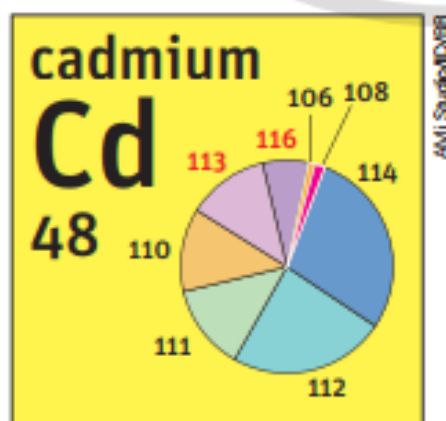


Fonte: Ser Protagonista, Volume 1, página 119.

As imagens consideradas como TIC's são aquelas que possuem fonte/link, o que pode despertar a curiosidade do aluno e fazê-lo acessar os sites. As fontes geralmente ficam dispostas ao lado ou abaixo da figura. Neste caso, a imagem utilizada fazia parte de um exercício, conforme Figura 3:

Figura 3. Exemplo do uso de imagens com fonte/link.

16. A figura ao lado é obtida quando se clica em um elemento da “tabela de abundâncias isotópicas e massas atômicas”, no site da Iupac, indicado abaixo.



Commission on Isotopic Abundances and Atomic Weights (CIAAW). 2007-2015. Disponível em: <<http://www.ciaaw.org/>>. Acesso em: 3 mar. 2016.

Fonte: Ser Protagonista, Volume 1, página 87.

Ao final do capítulo 5 são sugeridos três sites de pesquisa para complementar os conteúdos estudados, sendo eles: site do Instituto de Química da UFRGS; site do Instituto de Física teórica da Unesp e site da Revista Química Nova na Escola. Já no capítulo 6, os seguintes sites são indicados: site da Fundação Oswaldo Cruz (Tabela Periódica interativa, fotos e vídeos); portal da Universidade Federal do Pampa (Tabela periódica interativa). Os exemplos do uso de sites de pesquisa estão mostrados nas figuras 4 e 5, respectivamente:

Figura 4. Exemplo da indicação de site no capítulo 5.

Navegue

Instituto de Química da UFRGS
Entre nesse portal para compreender um pouco mais sobre a evolução dos modelos atômicos com base nas descobertas no campo da radioatividade. Disponível em: <<http://linkte.me/g8en3>>. Acesso em: 19 abr. 2016.

Instituto de Física Teórica da Universidade Estadual Paulista (Unesp)
A página traz informações sobre “a aventura das partículas” (modelo-padrão e evidências experimentais). Disponível em: <<http://linkte.me/m4wv5>>. Acesso em: 19 abr. 2016.

Química Nova na Escola
Em seu artigo, o autor Carlos Filgueiras expõe resumidamente alguns aspectos históricos que antecederam e ajudaram a elaboração da Teoria Atômica de Dalton. Disponível em: <<http://linkte.me/hl3z5>>. Acesso em: 19 abr. 2016.

Fonte: Ser Protagonista, Volume 1, página 99.

Figura 5. Exemplo da indicação de sites no capítulo 6.

Navegue

Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz)

Nesta página, você pode explorar, de maneira descontraída, informações sobre os elementos em uma Tabela Periódica interativa, repleta de recursos visuais, como fotos e vídeos. Disponível em: <<http://linkte.me/pkxr0>>. Acesso em: 4 mar. 2016.

Tabela Periódica.org

Portal da Universidade Federal do Pampa (Unipampa). Fornece uma Tabela Periódica interativa, de fácil consulta, com informações relevantes sobre os elementos químicos. Disponível em: <<http://linkte.me/n8tu7>>. Acesso em: 4 mar. 2016.

Fonte: Ser Protagonista, Volume 1, página 119.

Ao longo dos capítulos analisados, foi possível encontrar o uso de reportagens retiradas de sites/blogs, com a indicação da fonte/link, o que permite ao aluno acessar e consumir os demais conteúdos desses sites, ampliando assim seu conhecimento de mundo. No caso do exemplo a seguir (Figura 6), a notícia encontra-se ao final do capítulo e é apresentada como um tópico auxiliar para a resolução de questões.

Figura 6. Exemplo do uso de reportagens.

Tabela Periódica ganha quatro novos elementos químicos

A Tabela Periódica ganhou quatro novos elementos químicos, conforme anunciado pela União Internacional de Química Pura e Aplicada (Iupac). Por enquanto, os elementos são identificados por nomes temporários e pelos números atômicos 113, 115, 117 e 118, mas deverão ganhar nomes e símbolos permanentes. A Iupac convidou os descobridores dos elementos do Japão, Rússia e Estados Unidos para apresentarem sugestões.

A Tabela Periódica é uma forma de organizar todos os elementos químicos conhecidos de acordo com suas propriedades e de mostrar algumas informações sobre eles. Com a tabela, é possível prever as características e propriedades desses elementos.

Os nomes e símbolos propostos serão verificados pela Divisão de Química Inorgânica da Iupac quanto à coerência, possibilidade de tradução para outras línguas e possibilidade de uso prévio em outros casos. Os novos elementos podem ser batizados, por exemplo, em referência a conceitos mitológicos, minerais, lugares ou países e até mesmo em homenagem a algum cientista.

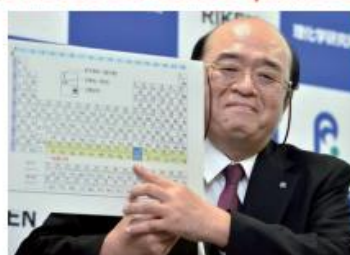
Após a aprovação da Divisão, os nomes e símbolos de duas letras serão apresentados para análise do público por cinco meses, antes do mais alto órgão da Iupac, o Conselho, tomar uma decisão final sobre os nomes que serão introduzidos na Tabela Periódica dos Elementos.

Os nomes e símbolos temporários são ununtrium (Uut-113), ununpentium (Uup-115), ununseptium (Uus-117) e ununoctium (Uuo-118).

Os números dos elementos correspondem aos números atômicos, ou seja, à quantidade de prótons que existem no núcleo desses elementos. Cada um dos elementos químicos que compõem o universo como o conhecemos é composto por pequenas partículas chamadas átomos, formadas por um núcleo – de prótons e nêutrons – orbitado por elétrons.

O elemento 113 foi descoberto pelo grupo colaborativo japonês Riken. Já os 115 e 117 foram descobertos por uma colaboração entre o Instituto Unido de Pesquisa

Tomonaga, M. Agência Brasil. 2016. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/pesquisa-e-inovacao/noticia/2016-01/tabela-periodica-ganha-quatro-novos-elementos-quimicos-0>>. Acesso em: 4 mar. 2016.



Cientista estibe cópia da Tabela Periódica contendo o elemento químico 113, criado por japoneses do Instituto Riken. Foto de 2015.

28	29	30	31	32	33	34	35	36
Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
46	47	48	49	50	51	52	53	54
Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
78	79	80	81	82	83	84	85	86
Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
110	111	112	113	114	115	116	117	118
Ds	Rg	Cn	Uut	Fl	Uup	Lv	Uus	Uuo

Símbolos e nomes provisórios dos novos elementos químicos.

Nuclear em Dubna, Rússia, Laboratório Nacional Lawrence Livermore, na Califórnia, Estados Unidos, e Laboratório Nacional Oak Ridge, em Tennessee, Estados Unidos.

Os dois primeiros laboratórios foram também responsáveis pelo descobrimento do 118. Esses grupos serão responsáveis pelas sugestões dos nomes.

Artigos detalhando as descobertas serão publicados no início deste ano [2016] na revista científica *Pure and Applied Chemistry* (PAC), em tradução livre, Química Pura e Aplicada.

Fonte: Ser Protagonista, Volume 1, página 117.

4.1.2 Coleção II – Química – Ática:

Para esta coleção, apenas o volume 1 apresentou capítulos referentes ao tema tabela periódica. Foram analisados os capítulos 5, 7 e 8, tendo sido encontrado o uso de imagens(1) como mostrado na Figura 7, indicação do uso da internet/sites (2) e reportagens com links (2).

Figura 7. Exemplo do uso de imagens com fonte/link.



Fonte: Química - Ática, Volume 1, página 100.

No capítulo 7 (Figura 8) foi observado a indicação do uso de sites de pesquisa como forma de auxiliar a resolver uma questão proposta para um trabalho em grupo. Os alunos deveriam pesquisar sobre quais as consequências para o organismo do trabalhador que fica exposto a um ambiente com temperatura elevada sem equipamento de proteção individual (EPI). Este tipo de indicação permite ao aluno desenvolver habilidades como leitura, interpretação e síntese, além de despertar o gosto pelo conhecimento científico.

Figura 8. Exemplo da indicação do uso de sites de pesquisa.

Trabalho em equipe

O carvão é essencial na produção de ferro, mas sua obtenção nem sempre ocorre segundo as leis trabalhistas. Em Goiás e no sudeste do Pará, a produção de carvão é feita em um conjunto de fornos do tipo "rabo-quente". Além dos problemas ambientais causados por esses fornos, a questão relativa às condições altamente insalubres e desumanas a que os trabalhadores são submetidos é preocupante. A enorme temperatura a que chegam tais fornos propaga uma grande quantidade de calor para os corpos dos trabalhadores que exercem suas atividades no seu entorno.

a) Pesquise na internet quais as consequências para o organismo do trabalhador que fica exposto a um ambiente com temperatura elevada sem equipamento de proteção individual (EPI).

Fonte: Química Ática, Volume 1, página 185.

A utilização de reportagens com o link para a notícia também foi observada nessa coleção (no capítulo 8), porém, ela é apresentada como parte introdutória do capítulo, conforme Figura 9:

Figura 9. Exemplo de utilização de reportagens retiradas da internet.



FOI NOTÍCIA!

As causas da poluição atmosférica de interiores

Os poluentes de interiores podem ser liberados em alta concentração ou surtos curtos, como quando uma pessoa usa tinta *spray*, ou em níveis mais modestos ao longo do tempo, como os produtos químicos que escapam de seu carpete.

Tanto o formol quanto o bifenil policlorinado (PCB) [...] são encontrados em produtos domésticos comuns.

O PCB teve sua produção suspensa nos Estados Unidos em 1970, mas persiste em revestimentos de cabos elétricos, vedações, tintas e acabamentos para pisos de madeira.

O **amianto**, outra fonte de poluição atmosférica de interiores, teve seu uso mais amplo proibido, mas persiste em casas mais antigas, materiais de isolamento, tintas texturizadas e lajotas de assoalho.

O **formol** é amplamente usado por setores que fabricam materiais de construção e produtos domiciliares. Sua presença é mais comum em produtos de madeira prensada usados como bases de piso, prateleiras e na fabricação de mobília. [Também está presente] em tecidos que dispensam o uso de ferro elétrico, em adesivos e em tintas.

Vamos observar a seguir algumas das demais causas de poluição atmosférica de interiores e determinar de onde se originam.

Radônio – muitas vezes encontrado no leito rochoso que assenta uma casa e em materiais de construção.

Fumaça ambiental de tabaco – a combinação de fumaça emitida por um cigarro, cachimbo ou charuto aceso [com a] fumaça exalada pelo fumante.

Contaminantes biológicos – bactérias, mofo, umidade, vírus, resíduos de pelos de animais, ácaros, baratas e pólen. Vários deles crescem em ambientes úmidos e quentes, ou são trazidos de fora da casa.

Combustão – aquecedores a gás sem ventilação, lareiras, fogões a lenha e fogões a gás emitem monóxido de carbono, dióxido de nitrogênio e pequenas partículas. Mais de três bilhões de pessoas no mundo continuam a depender de combustíveis sólidos como a madeira e o carvão para atender às suas necessidades de energia. [...]

Produtos domésticos – tintas, vernizes e produtos de limpeza contêm produtos químicos orgânicos liberados durante o uso e a armazenagem.

Pesticidas – 80% da exposição da maioria das pessoas a pesticidas acontece em ambientes fechados. Níveis mensuráveis de até 12 pesticidas já foram [encontrados] no ar [de interiores] [...]."

TOOTHMAN, Jessica. Disponível em: <<http://casa.hsw.uol.com.br/poluicao-indoor1.htm>>. Acesso em: 21 ago. 2015.

Fonte: Química Ática, Volume 1, página 197.

4.1.3 Coleção III – Química Cidadã – AJS

Os volumes 1, 2 e 3 foram analisados para esta coleção, porém, apenas o volume 1 (capítulos 5 e 6) apresentou resultados no que diz respeito ao uso de tecnologias. Para este livro, foram observadas a indicação de vídeos (1) e pesquisa em sites (1), além das imagens (1) (Figura 10).

Figura 10. Exemplo do uso de imagens no capítulo 5.

Para entender a lei periódica, realize a atividade do início da próxima página, antes de prosseguir sua leitura.

Fonte: Química Cidadã, Volume 1, página 187.

Nesta coleção, uma diferença em relação as outras foi notada, pois existe a indicação do uso de videoaulas sobre a tabela periódica, mas, ao contrário dos outros livros, a sugestão é dada diretamente ao professor e não ao aluno. Conforme dito anteriormente, os livros analisados são o exemplar do professor, deste modo o vídeo indicado encontra-se no final em um campo de materiais complementares, conforme mostrado na Figura 11.

Figura 11. Exemplo da indicação de vídeos complementares ao professor.

<p>Videoaula – tudo se transforma – História da Química, tabela periódica. Duração: 13min.</p>	<p>Elaborado pela PUC-Rio, em parceria com o MEC e o MIT e o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Este filme integra uma série de 6 programas de 120 episódios dedicados ao ensino de Química. Todos com altíssima qualidade de uso. No endereço do <i>link</i> aborda o tema organização dos elementos químicos na tabela periódica e aspectos históricos.</p>	<p>https://www.youtube.com/watch?v=hvRnuMrDc14</p>
---	---	--

Fonte: Química Cidadã, Volume 1, página 325.

No tópico 6 do capítulo 5, foi observada a sugestão de pesquisas em sites confiáveis para a resolução de um exercício (Figura 12). O aluno deveria realizar a identificação das substâncias presentes na composição química de produtos e utilização de termos científicos na propaganda (análise de embalagens).

Figura 12. Exemplo da indicação de sites de pesquisa para a resolução de exercícios.

5. Faça a leitura de, pelo menos, cinco rótulos diferentes de produtos de limpeza, produtos alimentícios e produtos de higiene pessoal. Analise as seguintes informações dos rótulos: composição química, modo de usar, cuidados de conservação e precauções, termos científicos utilizados como propaganda e cores/imagem. Busque na *internet*, em *sites* confiáveis, informações sobre as substâncias presentes na composição química e termos científicos encontrados na propaganda da embalagem. Em sua análise, inclua comentários se as informações de cada rótulo estão corretamente indicadas, apontando as inadequadas e as ausentes.

Fonte: Química Cidadã, Volume 1, página 210.

4.1.4 Coleção IV – Química – Moderna:

A análise desta coleção baseou-se no capítulo 3 do volume 1, uma vez que os demais volumes não apresentavam conteúdos sobre a tabela periódica. O uso de tecnologias como vídeos, sites e simuladores, não foi observado para este livro. Durante o texto avaliado, é possível encontrar apenas imagens (2) (Figura 13) com links para as páginas de onde foi extraído.

A falta de indicações de TIC's, no contexto atual, no qual boa parte dos estudantes faz uso diário de ferramentas de comunicação (computador, celular, internet), sugere falta de alinhamento do livro didático ao contexto escolar. Dessa maneira, fica a cargo do professor articular o conteúdo do livro didático em questão ao o uso de outras ferramentas de ensino, como as TIC's.

Figura 13. Exemplo do uso de imagens no capítulo 3.

◆ A tabela periódica proposta por Mendeleev

Mendeleev observou que certas características dos elementos químicos se repetiam em determinados intervalos ao se considerarem aumentos progressivos de massa atômica. Ele elaborou, então, a proposta de que as propriedades dos elementos químicos seriam uma **função periódica** das suas massas atômicas crescentes.

Ueber die Beziehungen der Eigenschaften zu den Atomgewichten der Elemente. Von D. Mendelejeff. — Ordnet man Elemente nach zunehmenden Atomgewichten in verticale Reihen so, dass die Horizontalreihen analoge Elemente enthalten, wieder nach zunehmendem Atomgewicht geordnet, so erhält man folgende Zusammenstellung, aus der sich einige allgemeinere Folgerungen ableiten lassen.

			Ti = 50	Zr = 90	? = 180
			V = 51	Nb = 94	Ta = 182
			Cr = 52	Mo = 96	W = 186
			Mn = 55	Rh = 104,4	Pt = 197,4
			Fe = 56	Ru = 104,4	Ir = 196
		Ni = 59	Co = 59	Pd = 106,6	Os = 199
			Cu = 63,4	Ag = 108	Hg = 200
H = 1			Zn = 65,2	Cd = 112	
	Be = 9,4	Mg = 24	? = 65	Ur = 116	Au = 197?
	B = 11	Al = 27,4	? = 70	Sr = 118	
	C = 12	Si = 28	As = 75	Sb = 122	Bi = 210?
	N = 14	P = 31	Se = 79,4	Te = 128?	
	O = 16	S = 32	Br = 80	J = 127	
	F = 19	Cl = 35,5	Rb = 85,4	Cs = 133	Tl = 204
Li = 7	Na = 23	K = 39	Sr = 87,6	Ba = 137	Pb = 207
		Ca = 40	Ce = 92		
		? = 45	La = 94		
		YEr = 56	Di = 96		
		TYt = 60	Th = 118?		
		Tin = 75,6			

1. Die nach der Größe des Atomgewichts geordneten Elemente zeigen eine stufenweise Abänderung in den Eigenschaften.
2. Chemisch-analoge Elemente haben entweder übereinstimmende Atomgewichte (Pt, Ir, Os), oder letztere nehmen gleichviel zu (K, Rb, Cs).
3. Das Anordnen nach den Atomgewichten entspricht der *Wertigkeit* der Elemente und bis zu einem gewissen Grade der Verschiedenheit im chemischen Verhalten, z. B. Li, Be, B, C, N, O, F.
4. Die in der Natur verbreitetsten Elemente haben *kleine* Atomgewichte.

Primeira tabela periódica publicada por Mendeleev na revista *Zeitschrift für Chemie* [Revista de Química], de 1869. Disponível em: <<http://www.rsc.org/education/teachers/resources/periodictable/pre16/develop/mendeleev.htm>>. Acesso em: nov. 2015.

Fonte: Química Moderna, Volume 1, página 100.

4.1.5 Coleção V – Vivá Química – Positivo:

Assim como em outras coleções, apenas o volume 1 apresentou conteúdos sobre a tabela periódica, deste modo, foram avaliados os capítulos 4, 5 e 6 deste exemplar. Neste livro foi observada a indicação do uso de sites de pesquisa (2), reportagens (3), computadores/software (2) que possibilitam o tratamento de dados na forma de tabelas e gráficos, além do uso de imagens (4) demonstrado na Figura 14.

Figura 14. Exemplos de uso de imagens no capítulo 6.



Fonte: Vivá Química , Volume 1, página 133.

Para o desenvolvimento de uma atividade proposta ao final do capítulo 5 (conforme Figura 15), foi sugerido a utilização de computadores e softwares para criação de gráficos. A partir dos dados fornecidos pelo exercício, o aluno deveria fazer dois gráficos, um de raio atômico em função do número atômico e o outro da primeira energia de ionização em função do número atômico, e responder algumas questões. O objetivo da atividade é que o aluno consiga compreender o comportamento periódico dos elementos contidos na tabela periódica.

Figura 15. Exemplos do uso de computadores e softwares.

Atividades

- Com base nos valores de raio atômico indicados no quadro da página anterior e na Tabela Periódica da página 106, faça um gráfico de raio atômico em função do número atômico para os elementos com Z de 1 a 20. Utilize papel quadriculado ou um computador.
 - O que você nota sobre a forma do gráfico?
 - A que grupo pertencem os elementos de maior raio atômico? E os de menor raio atômico?
- Considere a informação: chamamos de energia de ionização (E_i) a energia necessária para retirar o elétron mais externo do átomo de um elemento no estado gasoso. A unidade de medida utilizada na energia de ionização é o elétron-volt, cujo símbolo é representado por eV.

Energia de ionização em função do número atômico										
Z	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E_i (eV)	13,6	24,6	5,4	9,3	8,3	11,3	14,5	13,6	7,4	21,6

Z	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
E_i (eV)	5,1	7,6	6,0	8,1	10,5	10,4	13,0	15,8	4,3	6,1

Fonte: LIDE, David R. (Ed.). Ionization Energies of Atoms and Atomic Ions. In: *CRC Handbook of Chemistry and Physics*. 89th ed. (Internet Version). Boca Raton, FL: CRC/Taylor and Francis, 2009. p. 10-203.
Nota: Os valores foram arredondados para facilitar a elaboração do gráfico.

 - Construa um gráfico de primeira energia de ionização em função do número atômico, com base nos valores fornecidos. Utilize papel quadriculado ou um computador.
 - O que você nota sobre a forma do gráfico?
 - A que grupo pertencem os elementos de maior energia de ionização? E os de menor energia de ionização?
- Você analisou duas propriedades periódicas – raio atômico e energia de ionização. Procure explicar, com suas palavras, o que é uma propriedade periódica.

Fonte: Vivá Química , Volume 1, página 111.

Dentro do capítulo 4, foi observado o uso de uma reportagem sobre a questão nuclear no Brasil. Seu uso serve de base para a resolução de uma atividade, como mostrado na Figura 16:

Figura 16. Exemplo do uso de reportagens capítulo 4.

5. Leia o texto a seguir e responda ao que se pede.

Ministério trata como prioridade questão nuclear no país, diz presidente da INB

O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação está tratando como prioridade a questão nuclear no Brasil. [...] "É uma área estratégica para o país, não só para a geração de energia, aplicar em áreas como a medicina ou a produção de radiofármacos [compostos utilizados em medicina nuclear]", disse em entrevista à Agência Brasil.

[...]

O presidente da INB [Indústrias Nucleares do Brasil] também destacou que um projeto importante do país é o do reator produtor de radioisótopos para atender à demanda da medicina nuclear, estimada em torno de 2 milhões de procedimentos médicos para diagnóstico e tratamento de doenças. "O Brasil até hoje é dependente da importação do principal isótopo, o molibdênio, usado na produção desses radiofármacos".

Segundo ele, o Ministério pretende priorizar essa atividade estratégica.

GANDRA, Alana. Ministério trata como prioridade questão nuclear no país, diz presidente da INB. EBC (Agência Brasil), 21 jun. 2015. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2015-06/ministerio-trata-como-prioridade-questao-nuclear-no-pais-diz-presidente-da-inb>>. Acesso em: 14 jan. 2016.

Fonte: Vivá Química , Volume 1, página 99.

O capítulo 5 traz uma proposta de atividade com questões a respeito dos elementos de transição interna, onde os alunos devem buscar informações em sites de pesquisa para que consigam responder as questões propostas, conforme Figura 17

Figura 17. Exemplo do uso de sites de pesquisa no capítulo 5.

3. O Brasil tem descoberto reservas exploráveis de terras-raras, embora seja a China o país que detém a maior riqueza desses recursos. Além da China, outro país que possui reservas importantes, descobertas há relativamente pouco tempo, é o Afeganistão.

Em grupos, façam uma pesquisa, em *sites* confiáveis da internet e em revistas científicas. Considerem os seguintes pontos:

- Por que se diz que esses minerais são estratégicos? Qual o significado dessa expressão?
- Considere o Brasil, a China e o Afeganistão. Quais são as principais questões envolvidas na exploração, importação e exportação desses minérios? Pondere sobre os aspectos que envolvem a história recente desses países, a existência ou não de conflitos internos e de estabilidade política, os interesses econômicos diversos dos países envolvidos, a existência ou não de quadros profissionais tecnicamente preparados para viabilizar a exploração e a comercialização dos recursos naturais, entre outras que possa julgar relevantes.

Fonte: Vivá Química , Volume 1, página 109.

4.2 Discussão dos resultados obtidos para cada categoria:

A categorização dos resultados foi feita em três partes, de acordo com as informações levantadas e demonstradas anteriormente: a primeira categoria diz respeito aos tipos de tecnologias encontradas nos livros avaliados; a segunda engloba a forma como elas aparecem durante o texto e a terceira indica se a orientação do uso das tecnologias destina-se ao professor ou ao aluno.

4.2.1 Primeira categoria: os tipos de tecnologias.

Para essa categoria, foram avaliados os tipos de tecnologias utilizadas nos livros didáticos analisados, bem como a recorrência entre as coleções. Deste modo, as TIC's identificadas estão mostradas na Tabela 4, onde também é possível verificar em quais e a quantidade de coleções em que elas aparecem.

Tabela 4. Os tipos de TIC's encontradas nas coleções de livros analisados.

Tipos de tecnologias encontradas	Quantidade de citações/indicações das tecnologias	Coleções em que cada tecnologia foi encontrada
VÍDEOS	2	I e III
SITES/BLOGS	10	I, II, III e V
COMPUTADOR/SOFTWARE	2	V
IMAGENS	10	I, II, III, IV e V
REPORTAGENS	6	I, II e V

Fonte: da autora (2021).

A análise da tabela permite observar que as tecnologias que mais se destacaram entre as coleções didáticas foram o uso de sites/blogs e de imagens com a indicação dos sites de origem. As imagens foram observadas em todos os livros, de forma que os conteúdos abordados fossem ilustrados, facilitando a compreensão por parte dos alunos. Por ter as fontes disponibilizadas, o aluno pode ter o interesse em buscar mais informações sobre o tema estudado.

A indicação do uso de sites de pesquisa e de reportagens é um ponto positivo, uma vez possibilita ao aluno complementar os temas trabalhados pelo professor, ao mesmo tempo em que aponta caminhos para uma aprendizagem mais ampla e contextualizada. Em sua maioria, a sugestão do uso de sites era utilizada para o auxílio na resolução das questões propostas.

Em contrapartida, o uso de computadores/software foi o recurso tecnológico que menos apareceu. A utilização deste tipo de tecnologia possibilita a simulação de fenômenos, desenvolvimento do raciocínio lógico, análise e tratamento de informações e a apresentação de resultados em diferentes modalidades (escrita, tabelas e gráficos). Portanto, em nosso ponto de vista, é uma ferramenta que poderia ser mais indicada para uso em práticas pedagógicas.

Com relação aos vídeos, a tabela demonstra baixa indicação desta ferramenta audiovisual. Os vídeos são um recurso auxiliar tanto para o professor quanto para o aluno, uma vez que eles podem ser usados para tornar o ensino mais atraente, ilustrar a explicação dos conteúdos e promover a conexão da teoria com elementos do cotidiano, permitindo que o aluno expanda seus conhecimentos para além do livro didático (SILVA; et al, 2012).

4.2.2 Segunda categoria: como as tecnologias aparecem no texto.

As TIC's podem ser utilizadas de diversas maneiras, com o intuito de auxiliar, ampliar e contextualizar o ensino. Deste modo, a segunda categoria foi pensada como forma de distribuir as tecnologias encontradas nos livros entre três níveis: material principal (uso ao longo dos capítulos articulados aos textos), material de estudo complementar e auxílio para a resolução de atividades e os resultados são apresentados na tabela 5. Ao definir essas subcategorias, é possível avaliar a forma e o objetivo com o qual as TIC's estão sendo trabalhadas dentro dos capítulos analisados.

Tabela 5. Indicação de uso das tecnologias encontradas nas coleções de livros analisados.

Tecnologias	Material principal	Material de estudo complementar	Auxílio para a resolução de atividades
VÍDEOS	Coleção III	Coleção I	-
SITES/BLOGS	-	Coleção I	Coleções II, III e V
COMPUTADOR/SOFTWARE	-	-	Coleção V
IMAGENS	Coleções I, II, III, IV e V	-	Coleções I, II, III, IV e V
REPORTAGENS	-	Coleção II	Coleções I e V

Fonte: da autora (2021).

A tabela 5 demonstra que nem todas as tecnologias são sugeridas como material principal, o que direciona a apresentação das informações ao próprio texto dos livros didáticos, podendo limitar o acesso a fontes e TIC's diversificadas pelo estudante, a depender do planejamento do professor. Dessa maneira, ressaltamos a necessidade do cuidado do professor para não se restringir apenas às indicações do LD no que diz respeito ao uso de TIC's nos capítulos envolvendo TP, sem desmerecer a importância deste material didático.

Em todas as coleções analisadas foi possível observar a utilização das TIC's como auxílio para a resolução de exercícios, o que permite que o aluno consiga construir o conhecimento a partir de pesquisas, interpretação de textos e imagens e o uso de computadores/softwarewares que possibilitam o tratamento e análise de informações.

O uso das tecnologias como material de estudo complementar foi observado em duas coleções. A importância destes recursos deve-se a possibilidade de os alunos expandirem os seus conhecimentos, indo além do que é ensinado na aula. Deste modo, faz-se necessário que o uso desses materiais seja mais recorrente no ambiente escolar.

4.2.3 Terceira categoria: orientações para o aluno ou professor

As coleções analisadas no decorrer deste trabalho são as versões destinadas ao professor, deste modo, os LD apresentam indicações para docentes e estudantes e ambas foram levadas em consideração. Sendo assim, a terceira categoria baseia-se no direcionamento das orientações de uso das tecnologias.

Tabela 6. Sugestões de TIC's para o aluno e para o professor encontradas nas coleções de livros analisados.

Tipos de tecnologias encontradas	Sugestão para o professor	Sugestão para o aluno
VÍDEOS	1	1
SITES/BLOGS	-	4
COMPUTADOR/SOFTWARE	-	1
IMAGENS	-	5
REPORTAGENS	-	3

Fonte: da autora (2021).

A partir da observação da tabela é possível notar que a utilização das tecnologias contidas nos livros é predominantemente voltada aos alunos, uma vez que essas sugestões aparecem em todas as coleções. Após a avaliação de todos os livros, apenas a coleção III

apresentou orientações sobre o uso de TIC's para o professor, mais precisamente o uso de vídeo aulas como material didático complementar. Por se tratar do manual do professor, esperava-se que houvesse um número maior de indicações e direcionamentos ao uso das tecnologias, considerando o papel do professor como mediador do conhecimento.

Apesar de classificar a maioria das indicações para os estudantes, salientamos a necessidade de o professor, tendo posse do LD, acessar os links e avaliar as demais TIC's indicadas, visando o melhor aproveitamento das estratégias e informações por parte dos estudantes, inclusive verificando se os links ainda estão disponíveis, se as informações estão adequadas ao seu planejamento, entre outros aspectos.

4.3 Análise geral dos resultados

Na tabela 7 abaixo estão dispostas as quantidades de TIC's encontradas nos livros didáticos em relação a cada coleção e os capítulos analisados.

Tabela 7. Relação entre coleções, capítulos analisados e TIC's encontradas.

Coleção	Capítulos analisados	Número de TICs encontradas
I	2	9
II	3	5
III	2	3
IV	1	2
V	3	11

Fonte: da autora (2021).

É possível observar que o número de tecnologias encontradas nos livros é pequeno em relação a quantidade de materiais avaliados (foram 11 capítulos analisados ao total). As coleções que mais obtiveram resultados foram: Ser Protagonista (SM) e Vivá – Química (Positivo), o que demonstra uma preocupação dos autores em relação ao uso e indicação de TIC's na abordagem do conteúdo de TP.

As coleções Química (Ática), Química Cidadã (AJS) e Química (Moderna), apresentaram baixos índices de uso das tecnologias. Cabe ressaltar que, de forma geral, todas as coleções apresentaram algum tipo de TIC, o que indica um aspecto a ser explorado na produção de LD, principalmente pelo fato de cada vez mais nossa sociedade (e os estudantes também) estar imersa e dependente das TIC's, além das orientações

curriculares atuais (BNCC) fomentar explicitamente a importância da Cultura Digital na formação dos estudantes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a pesquisa desenvolvida ao longo deste trabalho, é importante ressaltar o papel fundamental do PNLD como uma normativa que avalia, classifica e realiza a distribuição dos livros didáticos para as escolas públicas brasileiras. Diante de uma realidade educacional heterogênea, o programa estabelece os parâmetros básicos de qualidade e certa equidade, fazendo com que os LD cheguem as regiões mais remotas do país.

Inserir-se nesse contexto as recomendações para o uso das tecnologias de informação e comunicação como competência necessária tanto para o desenvolvimento de práticas educativas mediadoras e colaborativas, bem como para orientar os educandos nas novas tendências requeridas pelo mercado de trabalho.

Nesse sentido, os livros avaliados pelo PNLD 2018, entre outros critérios deveriam conter um número variado de TIC's (links, hiperlinks, vídeos, softwares, aplicativos, simuladores, jogos, entre outros), potencializando a relação de ensino e aprendizagem uma vez que permitiria aos professores o uso de novas metodologias ativas (ensino híbrido, aprendizagem baseada em projetos, sala de aula invertida, etc), o que levaria os alunos a contextualizarem e por conseguinte se interessarem mais pelas aulas.

Neste trabalho, a pesquisa foi pensada de maneira a investigar o uso de tecnologias no ensino de química, tendo como enfoque os conteúdos voltados ao ensino da tabela periódica que, pela sua abstração e falta de contextualização, pode induzir os alunos à memorização através do ato de decorar, limitando o desenvolvimento de outras habilidades que poderiam ser utilizadas ao longo de toda sua vida.

Dentre as seis coleções didáticas aprovadas pelo PNLD 2018, apenas cinco foram avaliadas neste trabalho. A análise dos livros didáticos foi realizada em busca do uso de tecnologias, considerando-se apenas os capítulos relacionados ao estudo da tabela periódica. Efetuou-se uma leitura minuciosa dos textos contidos nesses capítulos, além da análise de imagens, tabelas e outras informações.

Os resultados apontaram que o número de TIC's utilizadas foi pequeno dentre os onze capítulos investigados, no total apenas trinta sugestões do uso destes recursos foram detectadas. As TIC's identificadas foram: imagens com link da fonte, vídeos, sites de pesquisa, computadores/softwares e reportagens com os links de origem, com maior

ocorrência das imagens e sites. Por outro lado, o uso de aplicativos, simuladores, atividades gamificadas e laboratórios virtuais não foram observados, apesar de serem facilmente encontrados na internet.

Apesar das TIC's serem uma recomendação em todos os documentos oficiais voltados a educação, o aparecimento destas nos livros analisados cumpriram muito mais o papel legal para a aprovação e comercialização legal dos livros, do que uma proposta pedagógica pautada na inovação, desenvolvimento de projetos e incorporação dessas tecnologias no cotidiano dos educandos. A legitimação dessa afirmação reside nos dados obtidos nessa pesquisa, onde em poucas situações as tecnologias foram utilizadas como material principal na elucidação dos conceitos, deixando essa função apenas para os textos e imagens contidos nos livros.

Essa pesquisa alerta para um novo olhar em relação a escolhas futuras dos livros didáticos, no sentido em que eles contemplem um espectro maior de tecnologias e que essas estejam em consonância e comprometidas com o projeto pedagógico da escola. Somente apresentar as tecnologias de forma aleatória no material didático não permite mudança significativa ou inovação na forma de ensinar e aprender.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARUERI. **Secretária Municipal de Educação. Plano de referência para a educação básica do Município de Barueri: proposta curricular de informática educacional.** Informática – Ensino Fundamental I e II, 2010.

BRASIL. **Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação.** Disponível em: www.fnnde.gov.br. Acesso em 08 de Junho, 2021.

BRASIL. **Ministério da Educação. Guia de Livros Didáticos- PNLD 2018.** Química: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 2017.

BRASIL. **Ministério da Educação. PCN+Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. 2002.** Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em 11/06/2021.

BRASIL. **Ministério da Educação. PNLD.** Disponível em: [www.http://portal.mec.gov.br/](http://portal.mec.gov.br/). Acesso em 08 de junho, 2021.

BRASIL. **Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica, Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação. Física: catálogo do Programa Nacional do Livro do Ensino Médio – PNLEM 2009.** Brasília: MEC, 2008.

CASSIANO, Célia Cristina de Figueiredo. **O mercado do livro didático no Brasil: da criação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) à entrada do capital internacional espanhol (1985-2007).** Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2007.

CONSTANTINO, E. S. C. L.; DIAS, M. C. L.; LEÃO, M. B. C. **A construção histórica da tabela periódica como proposta de aprendizagem.** Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2001. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/iii-enpec/o4.html>. Acesso em 10/06/2021.

FERREIRA, L. H. CORRÊA, K. C. S.; DUTRA, J. L. **Análise das estratégias de ensino utilizadas para o ensino da Tabela Periódica.** In: Quím. nova esc. – São Paulo-SP, vol.

38, n° 4, p. 349-359, NOVEMBRO 2016. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc38_4/10-EQF-117-14.pdf. Acesso em 11/06/2021.

FORTE, R. M. O. **O uso das tecnologias no ensino da química**. Contadores, 2019. Disponível em: <https://www.contadores.cnt.br/noticias/artigos/2019/08/07/o-uso-das-tecnologias-no-ensino-da-quimica.html>. Acesso em: 10/06/2021

FREITAG, Bárbara; MOTTA, V. R.; COSTA, W. F. **O Estado da arte do livro didático no Brasil**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais/Rede Latino-americana de Informação e Documentação em Educação, 1987.

FREITAS, Neli Klix; RODRIGUES, Melissa Haag. **O livro didático ao longo do tempo: a forma do conteúdo**. Universidade Federal de Pelotas, 2017, p. 2-3. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/leh/files/2017/12/RODRIGUES-Melissa-Haag.-O-livro-did%C3%A1tico.pdf>.

FREITAS, Tainá Freitas de; COSTA, Gabriela Manzke. **Os livros didáticos no ensino de química: uma breve análise**. In: 37º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química – Universidade Federal do Rio Grande, 2017. Disponível em: <https://edeq.furg.br/images/arquivos/trabalhoscompletos/s14/fiha138.pdf>.

GONZAGA, G. R.; MIRANDA, J. C.; FERREIRA, M. L. **Ensino do tema tabela periódica na educação básica**. In: Research, Society and Development, v. 9, n.1, e97911657, 2020. Disponível em: file:///C:/Users/DSK-SANTHA/Downloads/Ensino_do_tema_tabela_periodica_na_educacao_basica.pdf. Acesso em 10/06/2021.

LOCATELLI, Aline; ZOCH, Alana Neto; TRENTIN, Marco Antonio Sandini. **TICs no Ensino de Química: Um Recorte do “ Estado da Arte ”**. *Revista Tecnologias na Educação*, v. 12, p. 1–12, 2015. Disponível em: <http://tecnologiasnaeducacao.pro.br/>.

LOCATELLI, Tamiris. **A Utilização de Tecnologias no Ensino da Química**. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. Ano 03, Ed. 08, Vol. 04, pp. 5-33, agosto de 2018.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: E.P.U, 1986.

MOHR, Adrina. **A saúde na escola: análise de livros didáticos de 1ª a 4ª séries.** In: Cad. Pesq., São Paulo, n. 94, p.5057, ago, 1995. Disponível em: <file:///C:/Users/DSK-SANTHA/Downloads/Dialnet-ASaudeNaEscola-6209307.pdf> . Acesso em 08/06/2021.

MOLINA, Olga. **Quem engana quem? Professor x livro didático.** Campinas, Papirus, 1987.

MORAN, J. M; MASSETO, M. T; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** Campinas: Papirus, 2000.

OLIVEIRA, E.; *et al.* **Análise de conteúdo e pesquisa na área da educação.** Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 4, n.9, p.11-27, maio/ago. 2003.

OLIVEIRA, Filipe Silva de; SILVA, Arthur Borges da; SANTOS, Jucilene Santana. **A contextualização da tabela periódica para o ensino de química.** In: 8º Encontro Internacional de Formação de Professores, v. 8, n.1, 2015. Disponível em: <https://eventos.set.edu.br/enfope/article/view/1390>. Acesso em: 10/06/2021.

PEREIRA, Deydeby Illan Dos Santos. **Softwares educacionais no ensino de química.** Monografia (Especialização em Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares) - Universidade Estadual da Paraíba, 2014.

PIZZANI, L.; *et al.* **A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento.** Revista digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Campinas, v.10, n.1, p.53-66, jul./dez. 2012.

PRETTO, Néelson de L. **A ciência nos livros didáticos.** Campinas: Universidade Estadual de Capinas; Bahia: Universidade Federal da Bahia, 1985.

ROMANO, Caroline Gomes; *et al.* **História e ensino da tabela periódica através de jogo educativo.** Universidade Sagrado Coração, 2015. Disponível em: <https://unisagrado.edu.br/custom/2008/uploads/wpcontent/uploads/2015/05/Hist%C3%B3ria-e-ensino-da-tabela-peri%C3%B3dica-atrav%C3%A9s-de-jogo-educativo.pdf>. Acesso em 11/06/2021.

SANTOS, B. C. D.; FERREIRA, M. **Contextualização como princípio para o ensino de química âmbito de um curso de educação popular.** Experiências em Ensino de Ciências, V. 13, n. 5, p. 498-499, 2018.

SILVA, A. C. A.; SOUZA, G. A. P.; MORAES, J. O. F. **Os Livros Didáticos de Química: Uma Análise das Atividades Investigativas.** Revista Insignare Scientia, v. 2, n. 4, Set./Dez 2019.

SILVA, A. H.; FOSSÁ, M. I. T. **Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos.** Qualit@s Revista Eletrônica, v.17. n. 1, 2015.

SILVA, Damares Lopes da; PHILIPPSEN, Eleandro Adir. **Os Livros Didáticos e o PNLD: um olhar sobre a experimentação e a gestão de resíduos.** In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0522-1.pdf>.

SILVA, J. L.; et al. **A Utilização de Vídeos Didáticos nas Aulas de Química do Ensino Médio para Abordagem Histórica e Contextualizada do Tema Vidros.** Química Nova na Escola, v. 34, n° 4, p. 189-200, NOVEMBRO, 2012.

SOARES, Jandson Bernardo; SOUZA, Wendell de Oliveira. **Memorial do PNLD: elaboração, natureza e funcionalidade.** In.: SEMANA DE HUMANIDADES. 19, 2011. Anais de resumos científicos, 2011. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Disponível em <<http://www.cchla.ufrn.br/shX IX/anais/GT23/ARTIGO%20-.pdf>>.

SOARES, Lucia Teixeira. **Uma abordagem interativa para o ensino da Tabela Periódica.** Monografia (Química Licenciatura) – Universidade Federal Fluminense, 2019.

STADLER, J. P.; SOUSA JÚNIOR, F. S.; GEBARA, M. J. F.; HUSSEIN, F. R. G. S.. **Análise de obstáculos epistemológicos em livros didáticos de química do ensino médio do pnd 2012.** Holos, v. 2, n. 28, p. 234-243, 2012.

VAHL, Mônica Maciel; PERES, Eliane. **O programa do livro didático para o ensino fundamental (1971-1976).** Scielo, v. 47, n. 164, p. 562-585, 2017.

VEIGA, M. S. M.; QUENENHENN, A. CARGNIN, C. **O ensino de química: algumas reflexões.** In: I Jornada de Didática – O Ensino como Foco, p. 190 – 198, 2012. Disponível em:

<http://www.uel.br/eventos/jornadadidatica/pages/arquivos/O%20ENSINO%20DE%20QUIMICA.pdf>. Acesso em: 10/12/2021.

ZACHEU, Aline Aparecida Pereira; CASTRO, Laura Laís de Oliveira. **Dos tempos imperiais ao pnld: a problemática do livro didático no brasil**. Universidade Estadual Paulista, 2015. p. 1-12. Disponível em: <[https://www.marilia.unesp.br/Home/Eventos/2015/jornadadonucleo/dos_tempos-imperiais-ao-pnld--a-problematICA1.pdf](https://www.marilia.unesp.br/Home/Eventos/2015/jornadadonucleo/dos_tempos_imperiais-ao-pnld--a-problematICA1.pdf)>.