

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA: POSSIBILIDADES PARA A EXPERIMENTAÇÃO

TEACHING SEQUENCES IN TEACHING CHEMISTRY: POSSIBILITIES FOR EXPERIMENTATION

Ângelo Gomes de Melo [angelo@iftm.edu.br]

Professor EBTT do Instituto Federal do Triângulo Mineiro – IFTM e Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade Estadual de Goiás – UEG.

Mirley Luciene dos Santos [mirley.santos@ueg.br]

Professora titular da Universidade Estadual de Goiás e Doutora em Ecologia pela Universidade de Brasília – UNB.

Cleide Sandra Tavares Araújo [cleide.araujo@ueg.br]

Professora titular da Universidade Estadual de Goiás e Doutora em Química Analítica pela Universidade Federal de Uberlândia – UFU.

RESUMO

Esta pesquisa apresenta um estudo bibliográfico com o intuito de investigar como as Sequências Didáticas (SDs) têm sido elaboradas, aplicadas e validadas, envolvendo o Ensino de Química no nível médio. Também busca entender como as SDs abordam a Experimentação Química e colaboram para unir a teoria à prática. A metodologia seguiu todas as etapas de uma pesquisa bibliográfica sugeridas por Gil (2002). Após o tema da pesquisa ter sido escolhido, realizou-se o estudo bibliográfico preliminar, através do portal de periódicos CAPES/MEC, pela ferramenta de busca do portal *Google Scholar*. As palavras utilizadas na primeira busca foram Sequência Didática e Química, já na segunda busca, utilizou-se Sequência Didática e Soluções, observando se essas palavras estavam no título. Na triagem foi observado se o trabalho se encontrava na língua portuguesa, disponível eletronicamente, completo, gratuito e contém contribuições relacionadas à temática: "Sequência Didática no ensino de Química". Obteve-se 32 trabalhos na busca preliminar e levantou-se o problema em torno da temática. Em seguida foi traçado o plano de trabalho e buscou-se outras fontes bibliográficas, por meio da análise de obras de referências, dissertações, livros e periódicos. Finalmente, após a leitura interpretativa de todo o material bibliográfico, fez-se o fichamento e a organização lógica final. Evidenciou-se que a maioria das SDs estão sendo desenvolvidas buscando aplicar o Ensino Investigativo, utilizando temas geradores, levantando problemáticas relacionadas ao tema da SD. Percebe-se nas SDs abordagens contextualizadas, fazendo uso da Experimentação Química investigativa e atentas aos conhecimentos prévios dos estudantes.

PALAVRAS-CHAVE: Sequências de ensino; Química; Ensino investigativo; Problematização; Pesquisa bibliográfica.

ABSTRACT

This research presents a bibliographic study with the purpose of investigating how Didactic Sequences (DSs) have been elaborated, applied and validated, involving the teaching of Chemistry at the secondary level. It also seeks to understand how SDs approach Chemical

Experimentation and collaborate to combine theory with practice. The methodology followed all stages of a bibliographic search suggested by Gil (2002). After the research topic was chosen, the preliminary bibliographic study was carried out through the CAPES / MEC journals portal, using the Google Scholar portal search tool. The words used in the first search were Didactic Sequence and Chemistry, in the second search, Didactic Sequence and Solutions were used, noting if these words were in the title. In the screening, it was observed whether the work was in Portuguese, available electronically, complete, free of charge and contributions related to the theme: "Didactic Sequence in the teaching of Chemistry". 32 papers were obtained in the preliminary search and students were asked the problem around the theme. Then the work plan was drawn up and other bibliographic sources were sought, through the analysis of reference works, dissertations, books and periodicals. Finally, after the interpretative reading of all the bibliographic material, the file and the final logical organization were made. It was evident that most DSs are being developed seeking to apply Investigative Teaching, using generating themes, raising issues related to the DS theme. It is perceived in the DSs contextualized approaches, making use of investigative chemical experimentation and attentive to the students' previous knowledge.

KEYWORDS: *Teaching sequences; Chemistry; Investigative teaching; Problematization; Bibliographic research.*

INTRODUÇÃO

Os trabalhos sobre Sequência Didática (SD), envolvendo um tema e a resolução de problemas, têm ocupado um grande espaço no ensino de Ciências. A proposição de problemas e adoção de um tema para facilitar a aprendizagem dos alunos parece ser consenso entre vários estudiosos. Esse consenso aparece em vários trabalhos, tais como: Freire (2008); Carvalho (2011, 2013); Sasseron (2015); Alves (2016); Della Volpe e Marques (2016); Moura (2016); Rodrigues (2017); Santos et al. (2017); Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018); Bedin (2019); Nascimento (2019) e Neto e Silva (2019).

Rossieri (2017) sugere que o Ensino de Química abordado nos dias de hoje tem sido insatisfatório, desmotivador e sem análise dos saberes prévios dos alunos. Segundo Lima (2016), os docentes não contextualizam os conteúdos ensinados e não traçam um viés investigativo. Nesse contexto, Lopes (2014) ressalta o quanto a experimentação no Ensino de Química é importante, devido ao seu papel investigativo e pedagógico.

Alves (2016, p. 9) aponta que o Ensino de Química ainda está sendo ministrado de maneira "mecânica e descontextualizada", mantendo uma distância da realidade do aluno, o que dificulta a aprendizagem e não gera motivação e interesse nos alunos. Nesse sentido, a adoção de SDs investigativas pode favorecer posturas didáticas que promovam aprendizagens mais significativas. Um exemplo pode ser encontrado no trabalho elaborado por Moura (2016), o qual relata que é necessário despertar o interesse dos alunos por meio da curiosidade e do jeito de abordar os conteúdos, pois geralmente os alunos questionam a utilidade da aprendizagem. Moura (2016) obteve bons resultados durante o desenvolvimento da SD sobre automedicação nas aulas de Química Orgânica, na qual constatou a importância da contextualização em sala de aula ligada aos problemas, dificuldades e desafios do dia-a-dia dos alunos.

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (BRASIL, 1996) as competências e habilidades cognitivas desenvolvidas no ensino precisam capacitar os alunos a terem condições de tomar decisões diante de situações problematizadoras. A Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio (BNCC - Ensino Médio) indica que a formação deve ser integral e conectada aos saberes de diferentes áreas do conhecimento. O tema escolhido para a aplicação de uma SD deve proporcionar aos estudantes crescimento em relação ao saber

científico. Para a escolha do tema deve se observar os conteúdos e temas em destaque, os quais possam colaborar com a aprendizagem dos estudantes, nos aspectos sociais, políticos, econômicos e ambientais (BRASIL, 2017b). A BNCC também relata que a Educação Básica necessita estabelecer o uso cauteloso de várias tecnologias e precisa colaborar com a estruturação de uma base de conhecimentos contextualizada, que prepare os alunos para realizar argumentos, propor mudanças e tomar iniciativas (BRASIL, 2017b).

Neto e Silva (2019) justificam o quanto é importante a elaboração de uma SD investigativa, pois percebe a dificuldade de aprendizagem dos alunos, o alto índice de retenção dos alunos e os empecilhos que os profissionais da educação encontram para planejar aulas contextualizadas. Para Vieira (2012, p. 21) o Ensino Investigativo (EI) é capaz de obter a informação pretendida por meio da discussão entre os alunos, com a mediação do professor, afastando-se um pouco das normas estruturadas e fatigantes. As respostas são obtidas por meio de problemas reais, associados à cultura regional, "a partir de experimentos inspirados pelas próprias discussões em sala de aula".

Diante desses desafios, o desenvolvimento de uma Sequência Didática (SD) visa facilitar a profissão do professor, sendo este ofício definido por Bedin (2019) como uma ação educativa que estabelece o modo de ensino e aprendizagem, tendo algumas funções, como a de incentivar à cultura, formar um espírito crítico-reflexivo e criar condições que gerem aprendizagem nos diversos setores do saber. Tanto Neto e Silva (2019) quanto Nascimento (2019) consideraram que as ações desenvolvidas durante uma SD ampliam os saberes dos estudantes.

Zabala (1998, p. 20) define as SDs como "uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática" e Carvalho (2013, p. 3) relata que a organização de uma SD que visa "levar o aluno a construir um dado conceito deve iniciar por atividades manipulativas", sendo que "a questão, ou o problema, precisa incluir um experimento, um jogo ou mesmo um texto".

A BNCC instrui que a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias deve proporcionar aos alunos o desenvolvimento de competências específicas, tais como, "Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza" (BRASIL, 2017b, p. 539). Segundo Carvalho (2013, p. 3) durante "a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual por meio da tomada de consciência de suas ações não é fácil para os alunos nem para o professor", uma vez que acompanhar o aluno, através do emprego de "questões, de sistematizações de suas ideias e de pequenas exposições" é uma tarefa difícil. Nesse momento o professor precisa compreender que o erro é de suma importância na construção de novos saberes.

Neto e Silva (2019); Della Volpe e Marques (2016) trazem o conceito de SD baseado em Zabala (1998, p. 18) como "um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais. Tendo um princípio e um fim conhecidos, tanto pelos professores quanto pelos alunos", sendo que as atividades permitem incluir três etapas de intervenção: "planejamento, aplicação e avaliação".

O Planejamento das atividades deve ser feito com cautela, havendo necessidade de fazer a organização social das classes e dos conteúdos, distribuir bem o espaço e o tempo, analisar os materiais curriculares e os recursos didáticos a serem utilizados (ZABALA, 1998). Para evitar a aplicação de atividades mecanizadas, é imprescindível que "os materiais sejam incluídos em atividades contextualizadas e que fomentem a compreensão e a reflexão sobre o porquê do procedimento e de cada uma das ações que o compõem" (ZABALA, 1998, p. 192).

Para Zabala (1998) a forma de avaliar sofre mudanças, quando o propósito principal é a formação integral do aluno e o objetivo é desenvolver todas as capacidades do ser humano e

não apenas as cognitivas. Esse pensamento está de acordo com a BNCC para o Ensino Médio, pois adota o ensino integral e o desenvolvimento de “capacidades de seleção e discernimento de informações” (BRASIL, 2017b, p. 544). Deve-se “levar em consideração os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais que promovam as capacidades motoras, de equilíbrio e de autonomia pessoal, de relação interpessoal e de inserção social” (ZABALA, 1998, p. 197).

Para Sasseron (2015) e Carvalho (2013) a construção de conhecimento e o EI devem proporcionar aos alunos condições para levantar hipóteses, resolver problemas e ampliar o conhecimento no decorrer das aulas. A BNCC cita que o estudante deve desenvolver habilidades para construir questões, elaborar hipóteses, utilizar instrumentos, interpretar dados, textos e resultados experimentais, com o intuito de “construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica” (BRASIL, 2017b, p. 545).

Para Bedin (2019, p. 102) “a metodologia construtivista de caráter investigativo fomenta o Ensino de Química com qualidade, contribuindo para os processos de ensino e aprendizagem de forma significativa e/ou satisfatória”, pois essa forma de ensinar direciona o aluno a novas descobertas, gerando prazer e satisfação pelo estudo. A BNCC relata que no Ensino Fundamental o estudante tem a oportunidade de confrontar com questões que exigem a aplicação de saberes, com a visão de introduzir a prática da investigação científica e destacar o quanto essa prática é importante na interpretação do mundo contemporâneo. Já no Ensino Médio deve haver uma diversificação de situações-problema, abrangendo aquelas com nível de abstração mais elevado e de propostas de intervenção em cenários mais vastos e relevantes (BRASIL, 2017b).

Sasseron (2015, p. 58) afirma que o EI deve ultrapassar “o âmbito de uma metodologia de ensino apropriada apenas a certos conteúdos e temas”, passando a possibilitar uma mudança de conceitos, uma construção de conhecimentos científicos, o desenvolvimento de ideias e a construção de modelos. Todas as ações devem estar centradas em proporcionar o papel ativo do aluno na construção dos conhecimentos científicos. Para Guimarães (2017, p. 29) a prática investigativa precisa fazer sentido para o estudante, colocá-lo numa “posição ativa no processo de construção do conhecimento”, realizando ações que favoreçam a discussão, a argumentação e a interpretação de resultados alcançados, e não somente a comprovação de leis, teorias e definições.

Moura (2016) cita que estratégias diferenciadas, como as provenientes de uma SD investigativa, geram situações descontraídas, atraem a atenção dos alunos e os proporcionam oportunidade de serem sujeitos ativos e participativos. Durante e depois da aplicação dessas estratégias, nota-se que acontece um crescimento em conjunto dos alunos, uma vez que ocorre discussões, análises, reflexões, mudanças de opinião e ou acréscimos de pensamento. Esses aspectos concordam com o trabalho de Rodrigues (2017) que utilizou festas juninas como contexto geral e Sasseron (2015) em sua análise referente ao EI como abordagem didática.

Ainda sobre o uso das SDs, Santos et al. (2017) ressaltam que a SD pode conscientizar os alunos em relação aos objetivos pretendidos e o que poderão aprender com a SD, dando mais sentido ao desenvolvimento das aulas. Dessa forma, os alunos enxergarão com maior clareza algumas atividades, sempre com a mediação professor, as quais terão várias etapas que poderão ser analisadas no final da jornada e chegar a algumas conclusões em relação ao conhecimento adquirido. Segundo Guimarães (2017) uma abordagem investigativa, menos centrada na figura do professor, favorece ao aluno condições de exploração mais vastas em relação ao tema proposto, proporcionando ao aluno uma compreensão mais aproximada do saber científico.

Nesse aspecto, Yoneda e Huguenin (2018) destacam que a falta de interesse dos estudantes é uma barreira encontrada atualmente por educadores no ensino, mas que a

aprendizagem significativa apresenta alguns pontos positivos para auxiliar no rompimento desses obstáculos. Assim, contribuiria para a aprendizagem significativa, a exploração dos conhecimentos prévios dos estudantes, o aumento da predisposição aos estudos, aula expositiva dialogada em que os estudantes possam relacionar os saberes prévios com o novo conteúdo abordado e propiciar aos estudantes discorrer sobre diferentes pontos de vistas (AUSEBEL, NOVAK e HANESIAN 1978, 1980; CARVALHO 2011, 2013; SASSERON, 2015; YONEDA e HUGUENIN, 2018).

Resende; Neves e Tavares (2016) também relatam a falta de interesse dos alunos e que conseguiram proporcionar aprendizagem por meio de um SD, em que foi proposta a produção de vídeos pelos estudantes abordando Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Os autores afirmam que estratégias didáticas pedagógicas facilitam a organização das atividades direcionadas aos alunos. Os autores ressaltam a importância da utilização de recursos audiovisuais, como computadores e filmes, concordando com o trabalho de Almeida (2015) que avaliou positivamente o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), afirmando que essas tecnologias geram aprendizagem ativa e interesse dos alunos. Segundo Carmona e Pereira (2017, p. 100) os "estudos sobre a relação entre o enfoque CTS e a EA ainda é pouco expressiva", mostrando que ainda existe uma visão distanciada entre as duas áreas, porém os autores destacam a importância do estudo das relações ambientais existentes no eixo CTS.

Nascimento (2019) retrata a necessidade dos professores planejarem recursos inovadores e facilitadores para o Ensino de Química, de forma que as aulas não fiquem cansativas e incoerentes com as circunstâncias reais. A autora considerou que a experimentação foi, indiscutivelmente, a metodologia que mais contribuiu para motivar e gerar interesse nos alunos durante a aplicação de sua SD. Algumas possibilidades de articulação entre as áreas de conhecimento são destacadas na BNCC, como laboratórios, oficinas, clubes, observatórios, incubadoras, núcleos de estudos e núcleos de criação artística (BRASIL, 2017b).

Nos estudos de Fonseca, Lindemann e Duso (2018, p. 148) eles verificam a necessidade de abordar trabalhos com temas, de inspiração freireana, CTS ou com articulação de ambas, pois entendem que aprofundamentos de discussões relacionadas a essas temáticas é de suma importância, tanto na formação inicial quanto na formação continuada de professores, necessitando da organização de currículos sensíveis a tais questões, abordando problemáticas de forma dialógica e problematizadora.

A BNCC (BRASIL, 2017b) propõe que na construção dos currículos e das propostas pedagógicas dos sistemas de ensino e das escolas, observem as características de cada região, as culturas locais, as carências de formação e as pretensões e desafios dos estudantes. Espera-se que os estudantes no desenvolvimento de suas competências "possam experienciar diálogos com diversos públicos, em contextos variados e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC)" (BRASIL, 2017b, p. 544).

Complementando, Bedin (2019) destaca a importância de se desenvolver um trabalho com foco na aprendizagem, por meio da inclusão de tecnologias e experimentação baseada em problemas, pois proporcionam aos alunos condições de serem participativos, reflexivos, críticos e ativos no sistema educacional. A problematização se destaca como ponto culminante quando se pensa em SD, pois desperta o interesse dos alunos sobre a temática e auxilia na mediação do professor (RODRIGUES, 2017). Berbel (2011, p. 29) também destaca a importância da "problematização e/ou da resolução de problemas", pois é uma das oportunidades de envolver o aluno ativamente em seu "próprio processo de formação".

Diante do exposto, o objetivo da presente pesquisa foi analisar a construção e a aplicação de Sequências Didáticas no Ensino de Química para alunos do Ensino Médio, procurando verificar como a Experimentação Química tem sido realizada nessas SDs, bem como levantar os recursos e as abordagens que estão sendo adotados, culminando em

aprendizagens mais significativas. Para Ausebel, Novak e Hanesian (1978, 1980) deve-se apoiar, principalmente, nos conhecimentos prévios dos alunos, pois esses saberes influenciam o processo de aprendizagem.

METODOLOGIA

O presente trabalho se propõe a tratar do uso das Sequências Didáticas (SD) na Disciplina de Química no Ensino Médio, por meio de pesquisa bibliográfica. Segundo Macedo (1994) esse tipo de pesquisa se caracteriza como uma triagem dos documentos relacionados com o problema proposto, de forma que não sejam inventadas novas propostas pelo pesquisador. A presente pesquisa, de cunho descritivo e abordagem qualitativa, representa uma das etapas de uma pesquisa desenvolvida pelo primeiro autor deste artigo, no Programa de Pós-graduação *stricto sensu*, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC) da Universidade Estadual de Goiás-UEG, em Anápolis/GO. A metodologia seguiu todas as etapas de uma pesquisa bibliográfica sugeridas por Gil (2002). Inicialmente escolheu-se o tema da pesquisa. O tema escolhido foi a análise de estudos desenvolvidos sobre Sequências Didáticas (SD) no Ensino Médio e no Ensino de Química, buscando investigar a forma com que a Experimentação tem sido conduzida, as abordagens e os recursos utilizados nas SDs aplicadas. Após a escolha do tema, foi realizado um levantamento bibliográfico preliminar e um estudo exploratório, conforme Gil (2002), visando facilitar a escolha do problema, relacioná-lo com o tema escolhido e delimitar o assunto.

Para a realização da pesquisa bibliográfica preliminar, acessou-se em 11/09/2019 o portal de periódicos CAPES/MEC, no endereço eletrônico <<http://www-periodicos-capes-gov-br.ez1.periodicos.capes.gov.br/index.php?>> e fez-se uma busca da base de consulta. Na área de conhecimento, optou-se pela área de Ciências Exatas e da Terra e subárea Química (GIL, 2002). Apareceram 55 bases de consulta, mas optou-se por apenas uma delas, uma vez que a base de dados é de domínio público e de fácil acesso aos estudantes. A base de consulta escolhida foi a ferramenta de busca do portal *Google Scholar* que direcionou para a plataforma *Google Acadêmico*, no endereço eletrônico <<https://scholar.google.com/>>. Optou-se por fazer a busca em qualquer idioma.

Logo após, selecionou-se a janela indicada por três traços horizontais (≡), situada no portal de pesquisa Google Acadêmico. Os seguintes passos foram adotados: 1) Encontrar artigos com todas as palavras. Na primeira busca colocou-se da seguinte forma: "Sequência Didática; Química". Na segunda busca, alterou-se para "Sequência Didática; Soluções". 2) Onde minhas palavras ocorrem, marcou-se, no título do artigo. 3) Optou-se por filtrar publicações no período de janeiro de 2015 a setembro de 2019, visando obter trabalhos publicados recentemente.

Cada um dos trabalhos selecionados nas duas buscas realizadas foi acessado e os procedimentos para a conclusão das buscas nessa etapa foram: i) o trabalho encontrar-se disponível eletronicamente, completo e ser gratuito o acesso; ii) estar na língua portuguesa; iii) ser artigo, dissertação, monografia ou trabalho de conclusão de curso – TCC; iv) conter contribuições relacionadas à temática: "Sequência Didática no Ensino de Química". Realizou-se a organização dos trabalhos selecionados em pastas no programa Microsoft Office Word®2013. Logo após, fez-se a construção de uma tabela em categorias utilizando como ferramenta o programa Microsoft Office Excel® 2013, uma vez que após ler cada trabalho, os dados eram inseridos em cada categoria.

A seguir estão listadas as categorias utilizadas na pesquisa: o tipo de trabalho (artigo, dissertação, monografia ou TCC), ano de publicação, o nome do periódico ou evento em que o trabalho foi publicado, título, autores, palavras-chave, resumo completo, Estado da Federação que foi realizado o trabalho, quem aplicou a SD (o professor da turma ou o

pesquisador), qual a natureza da pesquisa, a quantidade de turmas que foi aplicada a SD, a rede de ensino que foi aplicada a SD, a média do número de aulas da SD, a quantidade de alunos que cada SD atingiu, a quantidade de alunos que a SD atingiu por turma, os instrumentos utilizados como recursos didáticos, conteúdos envolvidos na SD, se durante a SD foram realizados experimentos químicos, se a SD gerou aprendizagem e se a SD gerou interesse dos alunos.

Em seguida, foram levantadas algumas questões: i) Como elaborar, aplicar e validar uma SD? ii) Quais as abordagens têm sido usadas nas SDs? Como realizar uma Experimentação Química investigativa? O que deve ser feito para contextualizar uma SD? Como trabalhar a interdisciplinaridade durante a SD?

Após a análise dos 32 trabalhos selecionados, a formulação do problema e traçar o plano de trabalho, viram-se a necessidade de conhecer um pouco mais sobre abordagens teóricas essenciais para a pesquisa (GIL, 2002), como por exemplo, o Ensino Investigativo e a Problematização. A análise se deu através de obras de referência, dissertações, livros e periódicos, os quais foram sugeridos pelos orientadores e pela banca examinadora durante a qualificação no mestrado, uma vez que Gil (2002) sugere a discussão dos assuntos com os orientadores, pessoas mais experientes no assunto e colegas adeptos a problemáticas semelhantes.

Finalmente, após a leitura interpretativa de todo o material bibliográfico, que naturalmente é a mais complexa, pois visa relacionar o que os autores afirmam sobre o problema e propõe resolvê-lo, fez-se o fichamento e a organização lógica final. Em seguida, deu-se início a redação do texto.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao todo foram analisados 32 trabalhos, sendo 19 artigos, seis dissertações, três monografias e quatro TCC, conforme mostrado na Quadro 1.

Quadro 1: Relação dos 32 trabalhos selecionados na ferramenta de busca Google Scholar existente no portal de periódicos CAPES/MEC em 2019.

	Título	Tipo de trabalho	Referência
1	Mapas Conceituais como forma de verificar a Aprendizagem Significativa de uma Sequência Didática de Química. 2015.	Artigo	Martin, Fraga e Raulino (2015)
2	Uma proposta para o Ensino de Química através da abordagem CTSA: Uma Sequência Didática para a Temática Água.	Artigo	Costa e Santos (2015)
3	Produção de vídeos pelos alunos: Uma proposta de Sequência Didática para o Ensino de Química em uma abordagem CTS.	Artigo	Resende, Neves e Tavares (2015)
4	Análise de uma Sequência Didática auxiliada pelo uso das Tecnologias da Informação e Comunicação para o ensino de Cinética Química numa perspectiva Ausebiliana.	Artigo	Silva et al. (2015)
5	A Química e a Arte das pinturas rupestres: uma Sequência Didática para o ensino de Óxidos.	Artigo	Volpe e Marques (2016)
6	O uso de uma Sequência Didática para trabalhar a automedicação e a Química Orgânica no Ensino de Química.	TCC	Moura (2016)

7	Elaboração, desenvolvimento e avaliação de uma Sequência Didática sobre armas químicas para o Ensino de Química Orgânica na Educação Básica.	TCC	Alves (2016)
8	As redes sociais como ferramenta na aplicação de uma Sequência Didática problematizadora: impacto nas aulas de Química e desempenho dos estudantes.	Artigo	Neto et al. (2016)
9	Uma proposta de Sequência Didática com a Temática Horta para abordagem da Educação Ambiental e a contextualização dos conteúdos no Ensino de Química.	Artigo	Costa et al. (2016)
10	Calorias e Saúde: uma proposta de Sequência Didática no Ensino de Química.	Artigo	Amorim et al. (2017)
11	Educação Ambiental nas aulas de Química: a experiência de uma Sequência Didática sobre Química Verde.	Artigo	Rocha et al. (2017)
12	Construção e avaliação de uma Sequência Didática para o Ensino de Química a partir do tema gerador plantas fitoterápicas.	TCC	Araújo (2017)
13	Análise de uma Sequência Didática de Química a partir da teoria da atividade segundo Leontiev.	Artigo	Batinga e Silva (2017)
14	O caminho da água até a nossa casa: uma Sequência Didática para o Ensino de Química.	Monografia	Franco (2017)
15	Uma Proposta de Sequência Didática para contextualizar o Ensino de Química com o tema alimentos.	TCC	Esteves (2017)
16	Produção de uma Sequência Didática interdisciplinar com o foco na Química dos cremes dentais: possibilidades para a contextualização.	Artigo	Santos et al. (2017)
17	O ensino interdisciplinar de ciências sob uma perspectiva físico-química: Sequência Didática sobre fisiologia vegetal.	Dissertação	Brittes (2017)
18	Educação de Jovens e Adultos: proposta de Sequência Didática com caráter investigativo no Ensino de Química.	Dissertação	Andrade (2017)
19	Ética e educação em Química: uma Sequência Didática abordando as influências socioculturais e históricas no saber científico.	Monografia	Alvaro (2017)
20	Contextualização e abordagem de conceitos químicos por meio da Química Forense: uma Sequência Didática para o Ensino Médio no Ensino da Química.	Dissertação	Nunes (2017)
21	Estudo acerca da motivação e aprendizagem a partir de uma implementação de uma Sequência Didática de Química Orgânica.	Dissertação	Rossieri (2017)
22	Sequência Didática sobre Soluções para EJA: condições de produção e uso em sala de aula.	Dissertação	Guimarães (2017)
23	Educação problematizadora no Ensino de Química: a indústria sucroalcooleira como tem gerador de uma Sequência Didática em uma escola pública de Sertãozinho-SP.	Artigo	Alioto, Calefi e Reis (2017)
24	O milho das comidas típicas juninas: uma Sequência Didática para a contextualização sociocultural no Ensino de Química.	Artigo	Rodrigues et al. (2017)
25	Elaboração e aplicação de uma Sequência Didática sobre a Química dos Cosméticos.	Artigo	Rodrigues et al. (2018)
26	"Química do amor - uma abordagem para o Ensino de Química Orgânica, no desenvolvimento de uma Sequência Didática nas práticas do PIBID".	Artigo	Côgo e Ferreira (2018)
27	Aprendizagem de Química no Ensino na Educação Básica: uma Sequência Didática utilizando Textos de Divulgação Científica.	Dissertação	Yoneda e Huguenin (2018)

28	Uma proposta de Sequência Didática utilizando a abordagem dos três Momentos Pedagógicos para o ensino de Cinética Química.	Artigo	Cavalcante, Assai e Delamuta (2019)
29	Filme, Experiência e Tecnologia no Ensino de Ciências Química: uma Sequência Didática.	Artigo	Bedin (2019)
30	Atividade cooperativa por meio de uma Sequência Didática com o tema petróleo: uma análise do PIBID Química.	Artigo	Alves et al. (2019)
31	Sequência Didática no Ensino de Química: contextualizando a Temática Pilhas para turmas do Ensino Médio regular.	Monografia	Bedin e Del Pino (2019)
32	Contribuição de uma Sequência Didática para o estudo de Soluções no Ensino Médio numa abordagem CTS.	Artigo	Neto e Silva (2019)

Fonte: Elaborada pelos autores.

Percebeu-se, por meio da leitura dos trabalhos, que os experimentos e as atividades utilizadas nas Sequências Didáticas trazem um viés de cunho investigativo e contextualizado. Guimarães (2017) retrata que a proposição de um Ensino investigativo empregando uma abordagem contextualizada dos conteúdos tem se tornado de grande valia, pois os estudantes podem expressar suas próprias convicções de forma autônoma.

Verificou-se a presença de 34 instrumentos utilizados como recursos didáticos nos 32 trabalhos selecionados, sendo que o questionário apareceu em 24 dos 32 trabalhos analisados (75%), sendo usado na maioria das vezes para realizar a análise prévia do conhecimento dos estudantes (pré-teste) e na avaliação final (pós-teste), conforme descrito nos trabalhos de Neto e Silva (2019) e Rodrigues et al. (2018).

O questionário, segundo Gil (1999, p. 128) pode ser definido e visto "como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas, etc."

Os instrumentos utilizados como recursos didáticos são apresentados na Figura 1. A categoria "outros instrumentos" inclui 22 recursos que apareceram em dois ou em um único trabalho. São eles: mapa conceitual (2), *datashow* (2), diário de aula (2), fotografia (2), relatório (2), análise de rótulo (1), prova (1), portfólio (1), cartilha (1), grupo focal (1), maquete (1), painel (1), pintura (1), charge (1), artigo (1), *slide* (1), e filme (1).

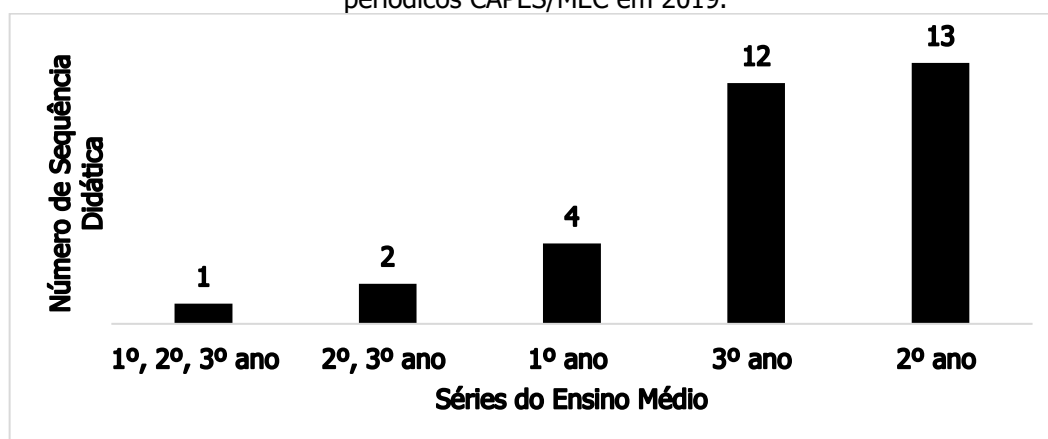
Figura 1: Instrumentos utilizados como recursos didáticos nas SDs selecionadas na pesquisa bibliográfica, através da ferramenta de busca Google Scholar existente no portal de periódicos CAPES/MEC em 2019.



Fonte: Elaborado pelos autores.

As Sequências Didáticas têm sido aplicadas normalmente em uma única série anual do Ensino Médio, pois somente em uma pesquisa a SD foi realizada em três séries e em duas pesquisas a SD foi aplicada em duas séries. Nos demais trabalhos (29), o que corresponde a cerca de 90%, as SD foram aplicadas em apenas uma série. A única pesquisa em que a SD foi aplicada em três séries utilizou Textos de Divulgação Científica (TDC). Outro dado importante foi verificar que a maioria das turmas escolhidas para a aplicação da SD foi do 2º ano ou do 3º ano, conforme Figura 2.

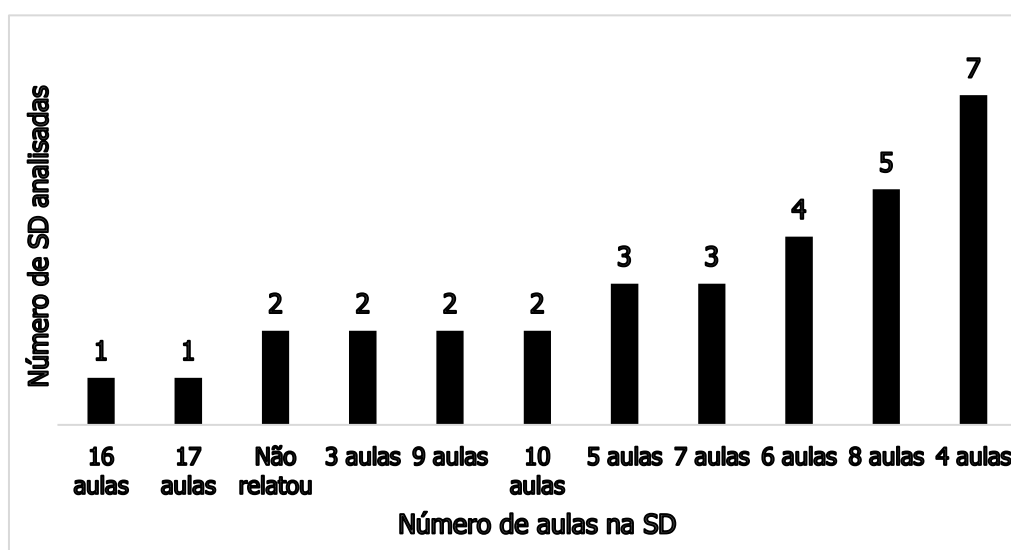
Figura 2: Número de Sequências Didáticas aplicadas por série do Ensino Médio selecionadas na pesquisa bibliográfica por meio da ferramenta de busca Google Scholar existente no portal de periódicos CAPES/MEC em 2019.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Do total de 32 SDs analisadas, 19 foram empregadas em apenas uma turma, quatro foram executadas em duas turmas, outras quatro foram aplicadas em três turmas, uma foi destinada para cinco turmas, uma em oito turmas e três pesquisas não relataram o número de turmas. Em relação a quantidade de aulas por turma, alguns poucos trabalhos não forneceram a quantidade de aulas por turma, mas o total de aulas realizadas durante toda a SD, sendo que para essa situação foi feita a média de aula por turma. Duas pesquisas não forneceram os dados suficientes para o cálculo da média. Veja as informações na Figura 3.

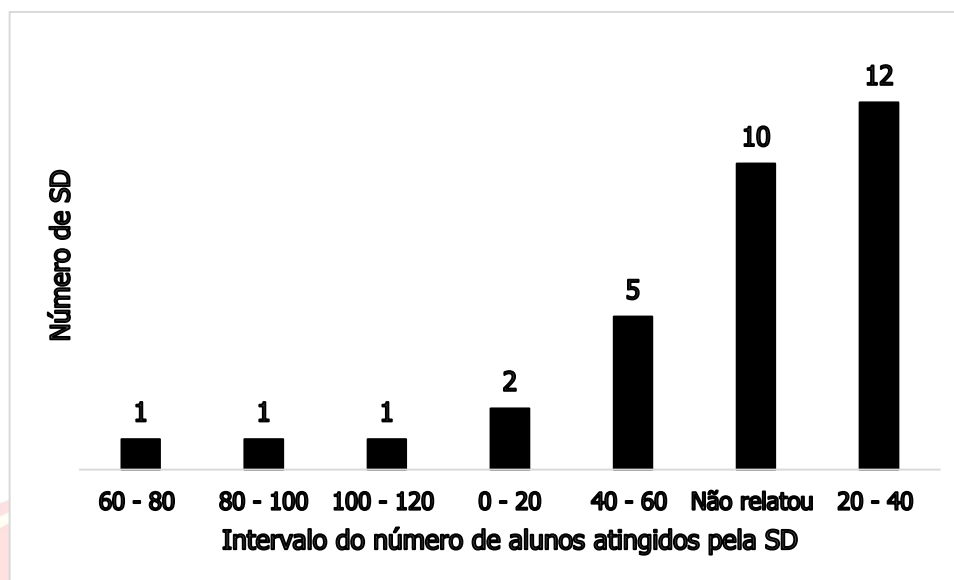
Figura 3: Número de aulas por Sequências Didáticas selecionadas na pesquisa bibliográfica por meio da ferramenta de busca Google Scholar existente no portal de periódicos CAPES/MEC em 2019.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Na análise verificou-se que em 10 estudos não foi relatado a quantidade de alunos que foram atingidos. Nos 22 trabalhos restantes foram atingidos um total de 841 alunos, sendo que o número de SD por intervalo do número de alunos atingidos é informado na Figura 4.

Figura 4: Número de SD por intervalo de número de alunos atingidos pela SD nos trabalhos selecionados na pesquisa bibliográfica por meio da ferramenta de busca *Google Scholar* existente no portal de periódicos CAPES/MEC em 2019.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Cavalcante, Assai e Delamuta (2018) justificam a escolha das turmas para a aplicação da SD pelo fato do conteúdo ser difícil, abstrato e necessário para a aprendizagem dos estudantes, mas a maioria das SD analisadas justificam a escolha do tema e não a escolha da turma.

Por meio da análise realizada, observou-se que já existem SDs desenvolvidas de acordo com a nova Reforma do Ensino Médio-REM (2017), proposta pela Lei nº 13.415/2017, pois se observa nos trabalhos os mais variados temas, os conteúdos utilizados e os tipos de abordagens de ensino, conforme propõe a REM (2017). Percebe-se claramente na maioria dos 32 trabalhos selecionados à presença da interdisciplinaridade, da contextualização, da problematização, da experimentação, de TICs, de temáticas voltadas à realidade dos alunos e aos aspectos sociais e culturais.

Para Costa e Santos (2015) o uso de vertentes inovadoras são condições de destaque nas abordagens de ensino aprendizagem, principalmente quando se trata de CTSA. Costa e Santos (2015) e Neto e Silva (2019) realizaram ações concretas, visando conhecer os conceitos prévios dos alunos, para elaborar estratégias contextualizadas de ensino e aprendizagem ligadas a CTSA. Os autores constataram que quando os conteúdos da SD são focados na educação CTSA, os alunos apresentam um melhor desempenho, pois tem oportunidade de discutir os problemas sociais, vivenciar as dificuldades de sua região e aprender os conteúdos químicos, tendo oportunidade de atuarem como cidadãos ativos, participativos e críticos no ambiente em que vivem. Já Rodrigues et al. (2018) consideraram que a abordagem de conteúdos de maneira dialogada, colabora expressivamente com o envolvimento dos alunos, gerando aprendizagem.

O trabalho de Neto et al. (2016) cita uma reflexão sobre a contribuição e dificuldades relacionadas ao uso de redes sociais, *blogs* e *Facebook*, procurando desenvolver uma SD com abordagem contextualizada e problematizadora. Os autores constataram que houve um bom

rendimento dos alunos, melhorando o interesse, a relação aluno-professor e que apesar de alguns alunos não terem alimentado seus *blogs*, fato que já se esperava, também melhoraram a participação nas aulas. De acordo com a avaliação dos autores, os alunos consideraram que o Ensino de Química por meio do uso da problematização e por intermédio de TICs, torna-se mais interessante, estimulador e propício em comparação com os métodos de ensino tradicionais.

Trabalhos como os de Chaves (2018), que escolheu trabalhar com TDC de forma interdisciplinar e contextualizada; Della Volpe e Marques (2016), que se interessaram pela arte das pinturas rupestres; Santos et al. (2017), que abordou a temática creme dental, por serem difundidos em grande escala no mercado brasileiro e Nunes (2017), que adotou a Química Forense, mostram que o Ensino de Química tem possibilidades de avançar rumo ao novo viés educacional. Todos esses trabalhos estão de acordo com o que determina a Lei nº 13.415/2017 que propõe a nova Reforma do Ensino Médio. Essa Lei retrata que a parte diversificada dos currículos, adotada em cada sistema escolar, deverá estar harmonizada à Base Nacional Comum Curricular e articulada a partir da realidade histórica, econômica, social, ambiental e cultural do aluno (BRASIL, 2017a).

Alves (2016) relata que o tema da SD precisa instigar a curiosidade do estudante, estar envolvido com o seu ambiente e seus problemas sociais. Destaca ainda que o tema gerador pode direcionar a outros subtemas, buscando produzir discussões de forma interdisciplinar e problematizadora. No entanto, Rocha et al. (2017) citam que as pesquisas em Ensino de Química que envolvem temas ainda são "incipientes".

A presente pesquisa destaca que 100% das SD geraram aprendizagens na avaliação dos seus autores, 84,38% produziram interesse dos alunos e 59,38% realizaram experimentos. Esses dados corroboram com Esteves (2017), o qual relata em seu trabalho que um docente necessita dar atenção primeiramente à aprendizagem do estudante e em segundo plano a informação de conceitos pela experimentação. A experimentação pode estimular, instigar, dar autonomia e motivar os estudantes, uma vez que alia a teoria à prática (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004). Segundo Nascimento (2019), a experimentação, o lúdico e as TICs são formas de orientar a discussão e explorar a contextualização e a interdisciplinaridade, auxiliando para uma aprendizagem significativa e investigativa, além de sobrepor a falta e limitações dos laboratórios nas instituições de ensino.

A experimentação pode ser uma forma eficiente, dentro do Ensino por Investigação, para formular problemas relacionado ao cotidiano de forma contextualizada e favorecendo a aprendizagem (GUIMARÃES, 2017). Ainda sobre a experimentação, Bedin (2019) e Nascimento (2019) afirmam que o uso de TICs e Experimentação no Ensino de Química são estratégias eficientes e buscam gerar aprendizagem, autonomia e ressignificação do saber, mas o professor como mediador do processo, precisa promover um saber em torno da ciência e tecnologia envolvendo a sociedade, a cultura e o ambiente do estudante. Veja no Quadro 2 os experimentos ou atividades, tema e abordagens presentes nas 32 SDs analisadas.

Quadro 2: Experimentos ou atividades, abordagens e temas registrados nas SDs presentes nos trabalhos selecionados na ferramenta de busca *Google Scholar* existente no portal de periódicos CAPES/MEC em 2019.

	Experimentos ou atividades	Tema	Abordagem
1	Queima da palha de aço; reação entre o bicarbonato de sódio; ácido acético em sistema aberto e fechado.	Conceitos básicos de Química do 1º ano do Ensino Médio.	Aprendizagem significativa e mapa conceitual.
2	Mostrou quais as principais fontes de água na cidade.	Água.	CTSA.
3	Produção de vídeos na abordagem CTS.	Processos de separação de	CTS.

		sistemas heterogêneas.	
4	Várias estratégias auxiliadas pelo o uso das TICs.	Cinética Química.	Tecnologia de Informação e Comunicação-TIC.
5	Artefatos arqueológicos encontrados na região; arte rupestre (Brasileira e Mundial) e análise e caracterização da composição dos pigmentos.	Química e a arte das pinturas rupestres.	Interdisciplinar e contextualizada.
6	Aprender a ler bulas e analisar os medicamentos e suas moléculas orgânicas.	Automedicação.	Contextualização por meio da leitura de bulas.
7	Produção de cartazes sobre Armas Químicas.	Armas Químicas.	Aprendizagem significativa.
8	Criação de <i>edublog</i> .	Solos.	TICs e contextualização problematizadora.
9	Preparação da solução da calda bordalesa e identificação da substância orgânica amido em alguns alimentos.	Horta.	Educação ambiental e contextualização.
10	Calcular o valor calórico de uma salada de frutas feita pelos alunos.	Calorias e saúde.	Três Momentos Pedagógicos-TMP.
11	Experimento no laboratório de ciências sobre economia de átomos e rendimento de reação.	Química Verde.	Problematização, contextualização e a questão ambiental.
12	Trabalho na horta escolar.	Plantas fitoterápicas.	Educação ambiental.
13	Realizar operações de pipetagem, titulação, transferência e aferição de líquidos, utilizando buretas e provetas, e manipulação de soluções e indicadores químicos.	Qualidade e fabricação do vinagre.	Segundo Leontiev.
14	Determinação de pH e análise de cloro.	Água.	CTS.
15	Identificar as macromoléculas nas amostras de alimentos.	Alimentos.	Contextualização.
16	Análise de Teor de Flúor em águas minerais vendidas no Brasil.	Cremes dentais.	Contextualização na abordagem de conceitos químicos.
17	Análise dos mecanismos de absorção de sais minerais e de nutrientes pelas raízes e um experimento com tubo capilar.	Fisiologia vegetal	Interdisciplinar.
18	Reconhecendo odores e sabores e identificando o PH.	Soluções e equilíbrio ácido-base.	CTS.
19	Atividade de júri simulado.	Desenvolvimento e emprego de Armas Químicas.	Socioculturais e Históricas no saber científico.
20	Detecção de Impressões Digitais.	Química Forense.	Contextualização e abordagem de conceitos químicos.
21	Dispersão de luz.	Corantes.	TMP.
22	Produção escrita relacionada ao conteúdo de soluções.	Soluções isotônicas.	Investigativa, CTS e da aprendizagem de conceitos em Química.

23	Discussões sobre os impactos que a cultura canavieira tem na economia e na qualidade de vida na cidade de sertãozinho – SP.	A Cultura canavieira.	A indústria sucroalcooleira, da educação problematizadora e dos TMP.
24	Discussões sobre os conceitos de pressão e temperatura em Termoquímica e Química na agricultura.	O Milho das comidas típicas juninas.	Contextualização sociocultural e os temas transversais saúde e agricultura.
25	Preparação de xampu e Obtenção de óleos essenciais.	Cosméticos.	Conceitos químicos e contextualização sociocultural.
26	Realização de testes químicos e teste de PH.	Química do amor.	A contextualização, interdisciplinar e os TMP.
27	Leitura de Textos de Divulgação Científica-TDC relacionados a conceitos químicos.	Conteúdos curriculares de Química no segundo ano do Ensino Básico.	Contextualização, TDC e CTS.
28	Experimento para verificar a velocidade de uma reação, utilizando um comprimido efervescente em água gelada, fria ou quente.	Produção de iogurte.	TMP.
29	Concentração dos reagentes: Cinética Química; Cinética Química: temperatura; inibidores: Cinética Química; Cinética Química: superfície Química e Cinética Química: a concentração interfere na velocidade da reação Química.	Cinética Química.	Viés da tecnologia e da experimentação.
30	Simulações de experimentos, mas não disse quais os experimentos.	Petróleo.	O método Jigsaw e os cinco princípios fundamentais da atividade cooperativa.
31	Oxidação da palha de aço; processo de oxirredução do ferro; à Procura da vitamina C e condutividade elétrica.	Pilhas.	Temas transversais, como a interdisciplinaridade.
32	Reação de neutralização e análise quantitativa; Dureza da água, soluções, titulação e cálculos químicos.	Tratamento de água e soluções Químicas.	CTS.

Fonte: Elaborado pelos autores

Na revisão bibliográfica realizada sobre as SD foram encontrados, além de temas geradores, algumas abordagens de destaque, como, contextualização, interdisciplinaridade, investigação, experimentação, conceitos químicos, CTS, TIC, Educação Ambiental e os Três Momentos Pedagógicos (TMP). Sobre os temas, Nascimento (2019) entende que a escolha por temas do dia-a-dia, em referência à experimentação, ligados à teoria, seja uma verdadeira perspectiva de contextualização dos saberes químicos e não apenas meios para gerar motivação e ilustração.

Em relação as abordagens utilizadas no desenvolvimento das Sequências Didáticas (SD), encontrou-se que quatro autores recorreram a organização didática conhecida como os Três Momentos Pedagógicos (TMP) de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, 2011) nas suas Sequências Didáticas, sendo eles Della Volpe e Marques (2016), Andrade (2017), Rossieri (2017) e Cavalcante, Assai e Delamuta (2018). Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) organizaram sequências de ensino de Ciências através dos TMP, todas com a abordagem de

uma determinada temática. Os autores citam que os temas se referem a "objetos de estudo a ser compreendidos no processo educativo", conforme Freire (1975) e Snyders (1988) (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2018, p. 146).

Os TMP são compostos pelas seguintes etapas: "a problematização inicial, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento". Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018) retratam que a problematização tem a função de apresentar situações reais que estão próximas dos estudantes e fazem parte do seu cotidiano. Problematiza-se o conhecimento em relação as situações significativas que vão sendo colocadas pelos estudantes. A partir daí, identifica-se e formula-se uma situação-problema de forma que ela possa gerar uma necessidade de introduzir, abordar e apropriar de novos saberes científicos. O objetivo é problematizar o conhecimento que os estudantes vão exteriorizar, de maneira geral, baseadas em um pequeno número de questões propostas correlacionadas à temática e às situações significativas. As questões devem ser debatidas em um pequeno grupo e logo após serem discutidas com toda a sala de aula, no maior grupo (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2018). Ainda sobre a problematização inicial, Andrade (2017) indica que um dos objetivos desse momento em uma SD é instigar o estudante, de forma que ele veja a necessidade de obter novos saberes para ser capaz de entender e explicar os problemas não resolvidos.

Para Delizoicov e seus colaboradores (2018), na Organização do Conhecimento os saberes compreendidos como necessários para a assimilação dos temas e da problematização inicial, são continuamente estudados, por meio da mediação do professor. Pode-se empregar nesse instante as mais variadas atividades, visando desenvolver os conteúdos conceituais para o entendimento dos conhecimentos científicos das situações problematizadas.

No terceiro momento, Aplicação do Conhecimento, é abordado o conhecimento adquirido pelo estudante, com intuito de analisar e interpretar as situações iniciais que caracterizam o estudo como demais situações que, apesar de não estarem associadas de modo direto a causa inicial, podem ser alcançadas pelo mesmo saber. O objetivo dessa ocasião é capacitar todos os estudantes ao emprego dos saberes, no intuito de formá-los para que articulem, frequentemente e corriqueiramente, a conceituação científica com contextos reais (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa concentrou-se em analisar como as SDs, voltadas para os alunos do Ensino Médio, vêm sendo construídas no Ensino de Química, ressaltando como a Experimentação Química tem sido realizada nessas SDs, bem como os recursos e as abordagens didáticas têm sido utilizadas.

Ao todo foram analisados 32 trabalhos que atenderam aos critérios de busca. Constatou-se que as SDs utilizadas nesses trabalhos estão sendo desenvolvidas por meio de um Ensino investigativo. A maior parte dos pesquisadores estavam atentos aos conhecimentos prévios dos estudantes, utilizando um tema gerador e uma abordagem contextualizada, interdisciplinar e fazendo uso da Experimentação Química investigativa. A maioria das SDs foi aplicada em apenas uma turma, em uma única série e a aplicação justificada pelo tema.

Chamou atenção o fato de algumas SDs seguirem as etapas dos Três Momentos Pedagógicos – TMP de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002, 2011 e 2018) que incluem a problematização inicial, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento.

Durante a análise dos trabalhos selecionados na pesquisa, notou-se na maioria dos trabalhos à presença do questionário como forma de analisar os conhecimentos prévios dos alunos e de realizar à avaliação final das SDs.

As Sequências Didáticas analisadas demonstraram gerar aprendizagem e interesse nos alunos, sendo que quando os pesquisadores não fizeram uso da Experimentação Química, procuraram usar atividades, como produção de vídeos e cartazes, criação de *blog*, discussão e leitura a respeito de conceitos químicos. A análise dos conhecimentos prévios focada na vivência dos estudantes é fator principal para iniciar a promoção de um Ensino significativo e com qualidade.

Agradecimentos

Agradeço aos meus pais que me incentivaram na realização do mestrado profissional no Ensino de Ciências, mas que infelizmente me deixaram muito de repente durante essa jornada. Agradeço também aos professores e demais colaboradores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás – PPEC/UEG.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. V. de. Análise de uma Sequência Didática auxiliada pelo uso das Tecnologias da Informação e Comunicação para o Ensino de Cinética Química numa perspectiva Ausebiliana. In: Congresso Nacional de Educação, 2.; 2015, Campina Grande. **Anais** [...]. Campina Grande, Centro Multidisciplinar de Estudos e Pesquisas (CEMEP), 2015.

ALVES, H. S. **Elaboração, desenvolvimento e avaliação de uma sequência didática sobre armas químicas para o ensino de química orgânica na educação básica**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Licenciatura em Química) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2016.

ANDRADE, M. S. F. **Educação de Jovens e Adultos: proposta de sequência didática com caráter investigativo no Ensino de Química**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) - Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2017.

AUSEBEL, D. P.; NOVAK, J.; HANESIAN, H. **Educational Psychology: A Cognitive View** (2ª Ed.). New York: Holt, Rinehart & Winston, 1978.

AUSEBEL, D. P.; NOVAK, J.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BEDIN, E. Filme, Experiência e Tecnologia no Ensino de Ciências Química: uma sequência didática. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 9, n. 1, 2019

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Lei nº 13.415/2017, de 16 de fevereiro de 2017**. Diário Oficial da União, seção 1, p. 1, 17 de fevereiro de 2017a. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2017/lei-13415-16-fevereiro-2017-784336-publicacaooriginal-152003-pl.html>. Acesso em: 23 mar. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio**. Brasília, DF, 2017b. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_1_10518.pdf. Acesso em: 22 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei n.9394, de 20 de dezembro de 1996** – Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, Distrito Federal, 1996.

CARMONA, I. V.; PEREIRA, M. V. Ciência, Tecnologia e Sociedade e Educação Ambiental: uma revisão bibliográfica em anais de eventos científicos da área de Ensino de Ciências. **Revista Ciências & Ideias**, n. 3, v. 8, p. 94-114, 2017.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativa. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20.

CARVALHO, A. M. P. Ensino e aprendizagem de ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativo (SEI). In: LONGHINI, M. D. (Org.). **O uno e o diverso na educação**. Uberlândia: EDUFU, 2011. p. 253-266.

CAVALCANTE, K. L.; ASSAI, N. D. de S.; DELAMUTA, B. H. Uma proposta de Sequência Didática utilizando a abordagem dos três Momentos Pedagógicos para o Ensino de Cinética Química. **Revista Diálogo e Interação**, v. 12, n. 1, p. 173-190, 2018.

CHAVES, M. A. L. **Aprendizagem de química no Ensino na Educação Básica**: Uma sequência didática utilizando Textos de Divulgação Científica. Dissertação (Mestrado na Educação Básica) - Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2018.

COSTA, E. de O.; SANTOS, J. C. O. Uma Proposta para o Ensino de Química Através da Abordagem CTSA: Uma Sequência Didática para a Temática Água. Encontro Regional de Química e Encontro Nacional de Química, 5. e 4.; 2015, Mossoró. **Proceedings [...]**. São Paulo: Blucher, 2015.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências fundamentos e métodos**. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2018. 285 p.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências fundamentos e métodos**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DELLA VOLPE, A. L.; MARQUES, R. N. **A Química e a Arte das Pinturas Rupestres**: uma Sequência Didática para o Ensino de Óxidos. 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Andre_Della_Volpe/publication/326156906

A Química e a Arte das Pinturas Rupestres uma Sequencia Didatica para o Ensino de Oxidos/links/5b3b97aeaca27207850a496e/A-Quimica-e-a-Arte-das-Pinturas-Rupestres-uma-Sequencia-Didatica-para-o-Ensino-de-Oxidos.pdf. Acesso em: 15 de nov. 2019.

ESTEVES, K. G. C. **Uma proposta de sequência didática para contextualizar o ensino de química com o tema alimentos**, 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Licenciatura em Química) - Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2017.

FONSECA, E. M. da; LINDEMANN, R. H.; DUSO, L. Práticas Educativas Pautadas por Temas Freire-CTS: indicativos de pesquisas em educação em Ciências. **Revista Ciências & Ideias**, n. 3, v. 10, 2019.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2008.

FREIRE, P. **Educação como prática de liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975.

GALIAZZI, M. C.; GONÇAVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: Uma pesquisa na Licenciatura em Química. **Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GUIMARÃES, A. C. **Sequência didática sobre soluções para EJA:** condições de produção e uso em sala de aula, 2017. Dissertação (Mestrado Profissional de Educação e Docência) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

LIMA, L. M. D. N. **Atividades investigativas arrimadas a aprendizagem cooperativa na aplicação do conhecimento relativo à eletroquímica.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

LOPES, J. M. D. S. **Vivenciando experiências no ensino médio utilizando eletroquímica como tema motivador.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Licenciatura em Química) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2014.

MACEDO, N. D. de. **Iniciação à pesquisa bibliográfica:** guia do estudante para a fundamentação do trabalho de pesquisa. 2. ed. São Paulo: Edições Loyola, 1994

MOURA, L. S. de. **O uso de uma sequência didática para trabalhar a automedicação e a química orgânica no ensino de química.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Licenciatura em Química) - Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

NASCIMENTO, M. M. A. do. **Sequência didática no ensino de química:** contextualizando a temática pilhas para turmas do ensino médio regular. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Licenciatura em Química) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, João Pessoa, 2019.

NETO, A. F.; SILVA, C. C. da. Contribuição de uma Sequência Didática para o estudo de soluções no Ensino Médio numa abordagem CTS. In: Semana de Licenciatura, 16., Jataí. **Anais [...]**. Jataí, Instituto Federal de Goiás, 2019.

NETO, G. S.; ALVES, A. A.; BARCELOS, A. S.; CRUZ, P. B. G.; GONÇALVES, A. C. S.; MATTOS, C. G. V. de; PIUZANA, T. de M.; SILVA, N. S. da; SILVA, T. M. As redes sociais como ferramenta na aplicação de uma sequência didática problematizadora: impacto nas aulas de Química e desempenho dos estudantes. **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)**, Florianópolis, SC, 2016. Disponível em: <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R1362-1.pdf>. Acesso em: 15 de nov. 2019.

NUNES, P. P. **Contextualização e abordagem de conceitos químicos por meio da química forense: uma sequência didática para o Ensino Médio no Ensino da Química.** Dissertação. Universidade Federal do Amazonas, 2017. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/6388/5/Disserta%c3%a7%c3%a3o%20Pamela%20P.%20Nunes.pdf>. Acesso em: 18 de nov. 2019.

RESENDE, S. G. dos S.; NEVES, M. L. R. da C.; TAVARES, M. de L. A produção de vídeos pelos alunos: uma proposta de sequência didática para o Ensino de Química em uma abordagem CTS. **ANAI DO I ENCONTRO DOS MESTRADOS PROFISSIONAIS**, p. 136-143, 2016. Disponível em: <http://www.fompe.caedufjf.net/wp-content/uploads/2015/04/1o-EMPEE-2016-BOOK-final-1.pdf#page=136>. Acesso em 14 de nov. 2019.

ROCHA, Q. G. de S. da; CASTRO, F. P. de; DELLA VOLPE, A. L.; MARQUES, R. N; MIRANDA, M. C. R. de. Educação ambiental nas aulas de química: a experiência de uma sequência didática sobre química verde. **Enseñanza de las ciencias**, n. Extra, p. 3461-3466, 2017.

RODRIGUES, J. B. S.; SALDANHA, T. C. B.; SANTOS, P. M. M.; LIMA, R. S.; WEBER, K. C. O milho das comidas típicas juninas: uma sequência didática para a contextualização sociocultural no ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**, v. 39, n. 2, p. 179-185, 2017.

RODRIGUES, J. C.; FREITAS-FILHO, J. R. de; FREITAS, L. P. da S. R. de; FREITAS, Q. P. da S. B. de. Elaboração e aplicação de uma sequência didática sobre a química dos cosméticos. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 1, 2018.

ROSSIERI, R. A. **Estudo acerca da motivação e aprendizagem a partir de uma implementação de uma sequência didática de química orgânica**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2017.

SANTOS, M. J. dos; ABRANTES, A. P.; BASÍLIO, E. de F; FARIA, M. T. de; SILVA, J. G. da; CATÃO, V. Produção de uma Sequência Didática interdisciplinar com o foco na Química dos Cremes Dentais: possibilidades para a contextualização. **Revista Ciências & Ideias**, v. 7, n. 3, p. 31-45, 2017.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. spe, p. 49-67, 2015.

SNYDERS, G. Satisfação de compreender, continuidade e ruptura em ciências. In: SNYDERS, G. **Alegria na escola**. São Paulo: Manole, 1988.

VIEIRA, F. A. C. **Ensino por Investigação e Aprendizagem Significativa Crítica**: análise fenomenológica do potencial de uma proposta de ensino. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2012.

YONEDA, J. D.; HUGUENIN, J. A. O. Proposta de Sequência Didática para disciplina de Química Geral explorando o uso de tecnologias digitais. **Docência do Ensino Superior**, v. 8, n. 2, p. 60-77, 2018.

ZABALA, A. **A Prática Educativa. Como ensinar**. Porto Alegre: Artmed. 1998.



Revista
Ciências & Ideias