

OS CONTEXTOS DO USO DO TERMO 'AVALIAÇÃO' EM PUBLICAÇÕES NA ÁREA DO ENSINO DE QUÍMICA E SUA RELAÇÃO COM A PERSPECTIVA DA AVALIAÇÃO FORMATIVA

Raisa Krazewsky Hermann¹
Patricia Akemi Tuzimoto²

Resumo

As diretrizes e discussões atuais sobre educação assinalam que é necessário formar sujeitos críticos e autônomos. Neste sentido, muito tem-se trabalhado em direção à modificar as práticas pedagógicas para promover o protagonismo do estudante. Sendo a avaliação uma peça central do processo de ensino-aprendizagem, essa também precisa ser discutida e modificada, em direção à avaliação formativa. Desta forma, a presente pesquisa concentrou-se em identificar as discussões recentes sobre avaliação formativa no Ensino de Química através de uma revisão sistemática de literatura. Para isso, avaliou-se publicações recentes sobre o tema no Portal de Periódicos CAPES que posteriormente foram categorizadas. A partir da análise dos artigos, foi possível perceber que as mudanças nas práticas pedagógicas estão concentradas nas metodologias de ensino, havendo poucas discussões e mudanças de postura em relação à avaliação praticada.

Palavras-Chave: Avaliação da aprendizagem. Ensino de Química. Avaliação formativa.

THE CONTEXTS OF USING THE TERM 'ASSESSMENT' IN PUBLICATIONS IN THE FIELD OF CHEMISTRY TEACHING AND ITS RELATIONSHIP WITH THE PERSPECTIVE OF FORMATIVE ASSESSMENT

Abstract: Current guidelines and discussions about education point out that it is necessary to form critical and autonomous students. In this sense, much work has been done to modify pedagogical practices towards student protagonism. As assessment is a central part of the teaching-learning process, it also needs to be discussed and modified, towards formative assessment. Therefore, this research focused on identifying recent discussions about formative assessment in Chemistry Teaching through a systematic literature review. To this end, recent publications on the topic were evaluated on the Portal de Periódicos CAPES, which were subsequently categorized. From the analysis of the articles, it was possible to see that changes in pedagogical practices are concentrated in teaching methodologies, with few discussions and changes in attitude in relation to the assessment practiced.

Keywords: Learning assessment. Chemistry teaching. Formative assessment.

¹Licenciada em Química. Discente do curso de Especialização em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal de Santa Catarina - Campus Jaraguá do Sul.

²Doutora em Química. Professora do Instituto Federal de Santa Catarina - Campus Jaraguá do Sul.

1 INTRODUÇÃO

A nova estruturação do Ensino Médio e a BNCC, que buscam formar um sujeito crítico e atuante na sociedade, exige uma variedade de metodologias pedagógicas em que o estudante exerça sua autonomia. Pautadas na BNCC, as metodologias buscam desenvolver nos estudantes as competências e habilidades elencadas no documento, divididas por áreas do conhecimento. Os métodos avaliativos empregados no Ensino de Química para o Ensino Médio devem ser discutidos para que os professores subsidiem sua prática (Lemos & Sá, 2013), especialmente quanto à sua relação com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

A avaliação escolar é uma atividade cotidiana, que deveria ser uma colaboração entre professores e estudantes na busca do conhecimento (Silva & Moradillo, 2002). Porém, a avaliação costuma ser entendida como aplicação de provas e atribuição de notas, que não costuma ser questionada quando encontram desempenhos insatisfatórios (Villas Boas, 2006). A discussão sobre a avaliação é ampla, histórica e sem consenso, mas a avaliação deve deixar de ser utilizada como instrumento de verificação para se tornar instrumento de promoção de aprendizagem (Lemos & Sá, 2013).

A BNCC considera que o desenvolvimento das competências e habilidades devem ser acompanhadas em uma perspectiva de avaliação formativa (Brasil, 2018), entretanto, o documento não esclarece ou fornece ferramentas para proporcionar tal avaliação. Ademais, Carmo (2023) destaca que as escolas de Ensino Médio estão com dificuldade de implementar as novas diretrizes curriculares, demonstrando preocupação sobre como a avaliação da aprendizagem ocorrerá neste novo modelo de ensino, o que motiva a presente pesquisa em responder como as pesquisas brasileiras estão discutindo os métodos avaliativos empregados no Ensino de Química do Ensino Médio, haja vista a implementação da BNCC e suas perspectivas sobre avaliação.

Haja vista a reformulação do Ensino Médio³ e a BNCC, é necessário que sejam discutidos todos os aspectos educacionais. A avaliação não pode continuar sendo negligenciada, ela deve ser constantemente discutida e reelaborada, para que possa contribuir com o processo pedagógico (Silva & Moradillo, 2002). Na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, leia-se nos conteúdos de Química, tem-se abertura para avaliações informais, que contemplem a avaliação formativa proposta na BNCC. Todavia, é necessário conhecê-las, entender suas aplicabilidades, finalidades e processos. Para tal, é preciso que se produza e se difunda situações em sala de aula que relatem e analisem os resultados de tais práticas, a fim de mudar a realidade e a relação que os personagens da educação têm com a avaliação.

Desta forma, a presente pesquisa teve como objetivo geral conhecer o cenário pós pandêmico das pesquisas brasileiras acerca dos métodos avaliativos no Ensino de Química do Ensino Médio, estabelecendo relação com a proposta de avaliação formativa presente na BNCC. Os objetivos específicos foram definidos em analisar o volume de publicações sobre o tema no periódico selecionado nos anos de 2022 e 2023; identificar as discussões sobre o processo avaliativo e classificá-los como consonantes ou não à proposta da BNCC e refletir sobre as discussões acerca dos métodos avaliativos empregados nas pesquisas selecionadas.

³ Refere-se à Lei 13.415 de 16 de fevereiro de 2017.

2 PERCURSO METODOLÓGICO

A presente pesquisa teve abordagem qualitativa, pois se concentrou no processo de interpretação não matemático para construir as relações entre os dados obtidos, a fim de esquematizá-los (Gil, 2021). Em busca de responder à questão de pesquisa, foi realizada uma pesquisa do tipo bibliográfica, em que as pesquisas prévias sobre o tema foram a fonte de dados a serem analisados de forma sistemática (Severino, 2007).

Os dados foram coletados utilizando métodos padronizados (termos de busca e tipos de pesquisa), então sintetizados e analisados criticamente, caracterizando uma revisão sistemática da literatura (Sampaio & Mancini, 2007). Desta forma, a presente pesquisa teve propósito explicativo na medida em que se propôs a analisar as pesquisas sobre o tema através de métodos interpretativos (Severino, 2007).

Para a revisão sistemática, Sampaio e Mancini (2007) apontam a importância da elaboração de critérios para busca e seleção de dados. A pesquisa se deu seguindo os critérios apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Critérios de busca e seleção de dados.

Termos de busca	“Avaliação no ensino de química”; “avaliação e ensino de química”; “avaliação do ensino de química”; avaliação+ensino+de+química; avaliação+química; avaliação e ensino de química; avaliação de química no ensino médio.
Tipos de documentos	Artigos.
Período de publicação	2022 a 2023.
Critério de seleção de documentos	Análise do título e resumo.
Portais de busca	Portal de Periódicos Capes.

O recorte temporal proposto é baseado na data de publicação da BNCC do Ensino Médio (2018). Segundo Portela *et al* (2019), as escolas deveriam adequar seus currículos conforme a BNCC para o início do ano letivo de 2020, porém em 2020 e 2021 o cenário pandêmico alterou o modo em que a escola estava organizada. Ponderou-se então que este período foi uma exceção, em que a escola teve que se reinventar de forma inédita e rápida, alterando de forma crucial a relação professor-estudante.

Para a seleção dos artigos, inicialmente leu-se o título do artigo e identificou-se a presença do termo ‘avaliação’. Para títulos que não traziam o termo, analisou-se o resumo do artigo, na busca de identificar se em algum momento houve avaliação de aprendizagem ou menção à uma discussão sobre. Após a aplicação destes critérios, os artigos foram lidos na íntegra para a elaboração das categorias de classificação (Creswell, 2014).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), quando trata de avaliação, é abrangente para todos os níveis da Educação Básica e áreas de conhecimento. O

documento explica que são as decisões que colocam o currículo em ação que proporcionam a materialização da aprendizagem, por isso devem ser tomadas algumas ações, entre elas:

construir e aplicar procedimentos de avaliação formativa de processo ou resultado que levem em conta os contextos e as condições de aprendizagem, tomando tais registros com referência para melhorar o desempenho da escola, dos professores e dos alunos (Brasil, 2018, p. 17).

Nesse sentido, a avaliação formativa proposta na BNCC sugere algumas condições: o conhecimento, por parte do estudante, dos objetivos de aprendizagem; a capacidade de avaliação de seu próprio desempenho e o empenho nas ações que irão promover sua aprendizagem (Carmo, 2023). Tendo em vista a publicação recente da BNCC (2018) e a necessidade de se reformular o processo avaliativo, entende-se que as pesquisas e discussões na área deveriam estar sendo constantes e evoluindo. Entretanto, o volume de artigos encontrados na área refletem um cenário diferente, como exposto na Tabela 2.

Tabela 2: Resultados da pesquisa no Portal de Periódicos Capes para os termos empregados.

Termo de busca	Resultados correspondentes	Artigos selecionados
“Avaliação no ensino de química”	2	0
“Avaliação e ensino de química”	0	0
“Avaliação do ensino de química”	0	0
Avaliação+ensino+de+química	1	0
Avaliação+química	3	0
Avaliação e ensino de química	72	10
Avaliação de química do ensino médio	29	1

Os resultados mais expressivos foram encontrados para os últimos dois termos de busca. Os artigos encontrados nos demais termos não foram selecionados por estarem desconexos da proposta da pesquisa e/ou fora da data alvo.

Para os termos ‘avaliação e ensino de química’ e ‘avaliação de química do ensino médio’, não foram selecionados os artigos que tratavam de avaliação de material didático, que tinham como público alvo estudantes não inclusos no Ensino Médio regular (EJA ou ensino técnico); que tinham como público alvo estudantes de graduação ou ainda que tratavam de avaliação em larga escala.

A BNCC propõe a formação integral dos estudantes, assim como Caseiro e Gebran (2008), que afirmam que a função social da escola é formar integralmente o indivíduo, desenvolvendo suas competências e habilidades para que ele possa exercer efetivamente a sua cidadania. As autoras afirmam que para alcançar esta formação “é inevitável que se supere a avaliação tradicional no sentido de se adotar a avaliação formativa” (Caseiro e Gebran, 2008, p. 142-143).

Para que haja essa transformação de perspectiva da avaliação, é essencial que existam discussões, propostas e pesquisas na área, que sejam publicizadas para possibilitar o avanço na prática pedagógica dos professores, da organização escolar e até do currículo. Nesse sentido, buscou-se os artigos com os critérios já detalhados, com a expectativa de encontrar um número considerável de publicações. Entretanto, o retorno para os termos de busca demonstra um cenário escasso em discussões sobre o tema, considerando que foi escolhida uma das maiores bases de dados do país para a busca.

Os artigos encontrados no Portal de Periódicos CAPES e que foram

selecionados para análise estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3: Artigos selecionados a partir dos termos de busca e critérios de seleção.

	Título	Autores	Revista	Ano de publicação
A1	A química dos perfumes: metodologia investigativa como ferramenta para o ensino de química.	S. L. Jesus; S. A. Farias; K. K. L. Yamaguchi.	Revista Insignare Scientia	2022
A2	Atividade experimental problematizadora: uma análise de pH em amostras de solo com alunos do 3º ano do ensino médio.	A. P. S. Cunha; L. P. Silva.	Scientia Plena	2023
A3	Da simulação computacional ao uso das representações visuais: desenvolvendo práticas epistêmicas em aulas de Química.	E. P. C. Silva; F. C. Silva.	Educação	2022
A4	Desenvolvimento e validação de uma atividade POGIL para ser aplicada em aulas práticas de química.	J. F. Santana; R. A. Simões; A. C. V. Simões; N. N. Saraiva.	Scientia Plena	2022
A5	O uso da gamificação no processo avaliativo no ensino remoto de química.	J. M. Souza; A. Ferreira-Silva.	Revista Prática Docente	2022
A6	Gamificação no ensino de química: uma proposta de sequência didática para a eletroquímica no Ensino Médio.	M. S. Viana; E. V. Silva, J. A. Marques.	Revista de Ensino de Ciências e Matemática	2023
A7	O tema “metais pesados” no ensino de química: uma abordagem histórica e contextualizada utilizando tecnologias de informação e comunicação, ludicidade e problematização.	E. A. Silva; W. A. Correa; M. B. S. Mulinari; D. C. A. Domingos; E. B. Filho; A. R. Fiorucci.	Saberes	2022
A8	O uso de mapas conceituais como estratégia de aprendizagem significativa no ensino de química.	C. S. Mossi; A. J. V. Júnior.	Acta Scientiarum	2022
A9	Percepções e ações avaliativas na pandemia da Covid-19: o que relataram alguns professores de Matemática, Física, Química e Biologia.	M. A. K. Júnior; C. C. Amaral; C. C. Giordano.	Educação Matemática Debate	2022
A10	Uma proposta metodológica para o ensino dos conteúdos de química, para a 1ª série do ensino médio, intervenção na Escola Estadual Augusto dos Anjos de Macapá-AP.	A. A. Lobato; T. V. P. Nery; D. P. Barreto; G. S. Santos; A. C. P. Sousa; E. F. B. Ferreira; F. D. Silva.	Revista Foco	2023
A11	Pressupostos de avaliação na aplicação de jogos digitais no ensino de química: uma análise a partir da revisão sistemática da literatura.	A. C. R. Pacheco; H. R. Costa.	Ensaio Pesquisa em Educação e Ciências	2023

De forma a ampliar os horizontes de busca, consultou-se os últimos anais de dois eventos importantes na área de Ensino de Química: o EDEQ (Encontro de Debates de Ensino de Química) e o ENEQ (Encontro Nacional de Ensino de Química). A última edição do EDEQ (42º) foi realizada em 2023 e entre os resumos e trabalhos completos apresentados no evento, um deles apresentava no título, e consequentemente, discutia sobre “avaliação formativa”. O ENEQ é um evento bianual, com sua última edição (21º) ocorrida em 2022. De um total de 437 trabalhos

apresentados no evento, não foi encontrado nenhum que apresentasse no título o termo “avaliação formativa”.

Os anais dos eventos foram consultados de forma a evidenciar como a avaliação da aprendizagem na perspectiva formativa está sendo pouco discutida no âmbito do Ensino de Química. Nestes eventos, encontra-se pesquisas relevantes que discutem diversos aspectos do ensino, entretanto, percebe-se que a avaliação da aprendizagem não é tema recorrente, mesmo que seja sempre atual. Essa ausência de trabalhos parece refletir o que Silva e Moradillo (2002) já destacavam sobre a escassez de discussão sobre avaliação nos cursos de formação de professores, pois este tema é frequentemente posto de lado ou para o final do curso.

A partir dos títulos dos artigos apresentados na Tabela 3, é possível notar que o termo ‘avaliação e ensino de química’ retornou mais artigos para o Ensino de Química. Entretanto, durante a leitura observou-se que o termo ‘avaliação’ surge nos artigos em diferentes contextos (avaliação de metodologia; de aprendizagem; instrumentos de avaliação; entre outros), embasando a discussão da presente pesquisa.

Observa-se que os artigos A5 e A9 tratam do período de ensino remoto emergencial e/ou híbrido. A seleção destes artigos deu-se na perspectiva de identificar as dificuldades de estabelecer uma avaliação formativa no período pandêmico e o entendimento dos docentes acerca da temática. O A9 ainda tem outra particularidade: trata sobre a percepção de professores de Ciências da Natureza e Matemática, e de diversos níveis de ensino, sobre a avaliação no período pandêmico.

A partir da leitura dos artigos na íntegra, foram identificadas as situações em que o termo ‘avaliação’ foi empregado. Para os contextos de avaliação de aprendizagem e/ou diagnósticas, foram elencados os instrumentos de coleta de dados e o objetivo da avaliação. Desta forma, foram estabelecidas as quatro categorias de classificação, conforme a Tabela 4. Os artigos foram categorizados, podendo aparecer em mais de uma categoria.

Tabela 4: Categorias estabelecidas para análise dos artigos.

Artigos	Categoria	Descrição
A1; A2; A4; A11	Metodologia	A ‘avaliação’ foi utilizada no contexto de avaliar ou validar a metodologia, estratégia ou instrumento de ensino.
A2	Diagnóstica	A ‘avaliação’ foi utilizada com o propósito de identificar conceitos prévios.
A3; A6; A7; A8; A10; A11	Classificatória	A ‘avaliação’ foi utilizada ao final de uma proposta didática com a finalidade de identificar a aprendizagem e classificar os estudantes.
A2; A5; A6; A9	Formativa	A ‘avaliação’, ou parte dele, empregada ou discutida teve como base a perspectiva formativa.

Os artigos foram agrupados de acordo com o emprego do termo ‘avaliação’. Nos artigos da primeira categoria, destacam-se aqueles que tiveram como objetivo avaliar a metodologia de ensino, prática pedagógica, sequência didática e/ou instrumento de ensino; utilizando instrumentos de coleta de dados que não foram tratados em termos de avaliar a aprendizagem do estudante. Os artigos das outras três categorias trataram em diferentes perspectivas (Carmo, 2023) sobre a avaliação da aprendizagem, sendo que as características de cada uma foram reconhecidas no texto dos artigos lidos, possibilitando o agrupamento nas categorias.

De todos os artigos selecionados, apenas um discute a avaliação sem estar associado a uma proposta metodológica inovadora (A9). Este volume de publicações sobre instrumentos e estratégias de ensino inovadoras para a área da Química parece ser um reflexo de um movimento consoante à BNCC no sentido de formar estudantes críticos e ativos, utilizando metodologias ativas que coloquem o estudante como protagonista do processo de ensino aprendizagem. Gama *et al* (2021) discorrem sobre a importância de uma contextualização da área da Química dentro do ambiente escolar para que os estudantes possam acessar os conhecimentos desta área, o que é facilitado pelo uso das metodologias ativas em contraponto ao ensino tradicional.

Dentro da esfera de novas propostas pedagógicas, os artigos da primeira categoria utilizam predominantemente instrumentos formais de coleta de dados (questionários, formulários, produção textual e uso de software) com o intuito de avaliar a eficácia de determinada proposta, a fim de justificar seu uso em sala de aula. No A1, por exemplo, os estudantes responderam um questionário sobre a metodologia aplicada e a contextualização utilizada. No A2 foi utilizado questionário para identificar o conhecimento prévio. Nesta pesquisa, após a atividade proposta, os estudantes produziram um texto que foi submetido a um software para análise de conteúdo. Os resultados desta análise foram utilizados para verificar a efetividade da sequência de ensino elaborada, objetivo das pesquisadoras.

O A4 descreve a elaboração de uma proposta e a forma em que ela foi avaliada seguindo determinado método, não aborda a aplicação com estudantes e tampouco como seria a avaliação da aprendizagem realizada. Já o A11, que faz uma revisão sistemática sobre a avaliação durante a aplicação de jogos digitais, identificou que a maioria das pesquisas analisadas utilizou questionários após a aplicação de jogos, mas com o objetivo principal de identificar a aplicabilidade do jogo em questão. Sendo assim, esta primeira categoria usa o termo 'avaliação' para verificar a eficácia de uma estratégia e/ou instrumento de ensino diferenciado, que busca superar o ensino tradicional que não prepara o estudante para se posicionar em diferentes situações (Gama *et al*, 2021).

A avaliação diagnóstica caracteriza-se pela identificação, por parte do professor, daquilo que o estudante tem como conceito prévio ou aprendeu, podendo ser realizada antes ou durante o ato de ensino (Carmo, 2023). O artigo A2 foi categorizado também como 'diagnóstica', pois utilizou um pré-teste (formulário) para identificar as ideias prévias dos estudantes, diretamente antes de iniciar a proposta pedagógica, corroborando a descrição da autora deste tipo de avaliação.

Na terceira categoria, foram enquadradas as pesquisas que apresentavam a avaliação com caráter classificatório. Segundo Carmo (2023), a avaliação classificatória é aquela que tem o objetivo de classificar os estudantes ao fim de um período, de acordo com os níveis de aproveitamento por meio de instrumentos formais de coleta (exames, provas e testes).

O A3 propõe uma sequência didática com o uso do recurso de simulação e representações visuais. Ao final da sequência didática, os estudantes envolvidos realizaram uma produção textual que foi submetida à análise de conteúdo para a verificação da aprendizagem do conceito apresentado. De forma análoga, o A8 também apresenta uma avaliação da aprendizagem após a execução de uma sequência didática utilizando mapas conceituais como instrumento de coleta de dados. Apesar de utilizar instrumentos de coleta de dados que não são testes padronizados, os dois artigos buscam verificar a eficácia da sequência didática em ensinar determinado conceito, classificando as produções dos estudantes a partir da

identificação deste conceito utilizado corretamente em suas produções.

A proposta presente no A6 descreve a *gamificação* como uma metodologia ativa, utilizada para diversificar a aula. Os autores sugerem a avaliação da aprendizagem a partir da frequência dos estudantes nas aulas e seu desempenho no jogo (execução das atividades propostas), que inicialmente será de acordo com uma pontuação, e posteriormente, transformada em nota de sete a dez. Ou seja, utiliza-se uma forma diferenciada de avaliação, porém, recai na classificação dos estudantes, utilizando a nota. Luckesi (2010) discorre sobre essa situação ao discutir sobre a pedagogia do exame: o autor afirma que a necessidade da nota implica que não importa como ela foi obtida, afastando o número obtido do percurso ativo do processo de aprendizagem.

Se tratando de jogos, o A11 também está incluso na categoria 'classificatória' pois, na revisão sistemática de literatura que apresenta, constatou que após a aplicação dos jogos, boa parte das pesquisas utilizou questionários para identificar a aprendizagem dos estudantes. O momento avaliativo ao final do processo, como forma de identificar a aprendizagem, é considerado classificatório. Os autores do A7 também buscaram uma forma não tradicional de avaliação, utilizando uma palavra cruzada após a intervenção didática. Na palavra cruzada, avaliaram a porcentagem de acertos dos estudantes para cada questão, a fim de identificar "se houve ou não o esclarecimento de ideias do senso comum com a mediação feita" (Silva *et al*, 2022, p. 18).

Ainda na categoria 'classificatória', está o A10, que elaborou um material de apoio para que os estudantes utilizassem nas avaliações formais com consulta. As avaliações, neste contexto, são as provas e testes aplicados ao final de um conteúdo.

Nos artigos dessa categoria identificou-se a avaliação formal, que exige que os estudantes repliquem o conteúdo comunicado em sala. Compreende-se a avaliação formal como aquelas em que o estudante expressa, de maneira formal (com momentos e critérios definidos) o que aprendeu de conteúdo, sem que haja um redirecionamento da prática pedagógica. Este tipo de avaliação está relacionada às abordagens pedagógicas que remetem ao conteúdo capaz de ser apenas transmitido, ignorando a atribuição e construção de sentido pelos estudantes (Caseiro & Gebran, 2008).

Nesses artigos, é possível observar um paradoxo: entende-se que as práticas pedagógicas que apenas transmitem o conteúdo não são eficazes por si só para a aprendizagem, por isso eles apresentam novas metodologias, porém, a prática avaliativa utilizada não corresponde a essa mudança metodológica. Vasconcellos (2010) valoriza a busca por novas posturas sobre a avaliação, pois isso leva a novas práticas e a novas maneiras de interagir com os instrumentos avaliativos. Segundo o autor, "ao desprezarmos as questões técnicas, corremos o risco de ter um discurso novo e práticas cotidianas arcaicas" (Vasconcellos, 2010, p. 123). Com isto, o autor faz entender que a mudança da prática avaliativa passa pela ressignificação da avaliação tradicional, que a existência de professores (e pesquisadores) interessados em compreender o processo da aprendizagem do estudante já é o início do entendimento da avaliação como um momento de ajuste do processo de ensino-aprendizagem.

Em suas considerações, Vasconcellos (2010) reflete sobre os instrumentos avaliativos e ressalta que a melhora destes deve ser acompanhada de uma mudança de finalidade sobre o processo avaliativo. Nos artigos da categoria, entretanto, verificou-se que a mudança no instrumento avaliativo ainda serviu para a

mesma intenção. Mesmo aqueles que utilizaram instrumentos de coleta de dados diversificados e/ou que se propuseram a elaborar uma sequência didática que auxiliassem na construção de sentido pelos estudantes, o momento avaliativo foi reduzido à replicação de conceitos, sem que houvesse um redirecionamento pedagógico ou uma avaliação contínua.

Luckesi (2010) associa esse tipo de prática à pedagogia do exame. Segundo o autor, a avaliação da aprendizagem ocorre com uma independência do processo de ensino aprendizagem, o que pode ser observado nos artigos desta categoria: as metodologias de ensino são distantes das tradicionais, entretanto, a avaliação e o uso dos dados obtidos a partir dela não são utilizados de forma a alterar este tipo de pedagogia.

Além disso, Lemos e Sá (2013) esclarecem que os professores não fazem distinção dos instrumentos de coleta e do processo avaliativo: provas e exames são considerados como avaliação. Os autores ainda elucidam que a avaliação formal é um instrumento importante, mas que por si só não caracteriza o processo de *avaliar*. Estes momentos seriam melhor classificados como examinadores ou verificadores, pois avaliar “pressupõe diagnóstico e reorientação do aluno, verificação dos pontos positivos a fim de reforçá-los e dos pontos negativos a fim de melhorá-los.” (Lemos & Sá, 2013, p. 54). Luckesi (2010) também esclarece que o praticado em sala de aula é uma verificação, pois os professores (pesquisadores) não utilizam os resultados identificados para a melhoria da aprendizagem:

o ato de avaliar não se encerra na configuração do valor ou qualidade atribuídos ao objeto em questão, exigindo uma tomada de posição favorável ou desfavorável ao objeto de avaliação, com uma conseqüente decisão de ação (Luckesi, 2010, p. 93).

Em relação ao redirecionamento, entende-se que os momentos relatados nos artigos são intervenções em sala de aula, que podem ou não estar sendo aplicadas e/ou acompanhadas pelo professor regente. Logo, o momento avaliativo relatado é entendido como a parte final da intervenção, que visa identificar se os estudantes compreenderam o conceito trabalhado. Quando a maioria dos estudantes, ou a maioria dos dados obtidos corroboram a metodologia utilizada, entende-se que houve um sucesso na estratégia aplicada. Entretanto, não há um redirecionamento de prática para aqueles estudantes que não compreenderam o conceito ou não souberam transcrevê-lo para o instrumento de coleta de dados.

O objetivo de tal análise dos artigos não é invalidar suas propostas ou resultados, mas sim evidenciar como o conceito de avaliação, mesmo quando trazido à tona por propostas que vão ao encontro das perspectivas de formação crítica da BNCC, ainda não está totalmente compreendido. Luckesi (2010) reforça que a avaliação exige uma decisão do que fazer com os dados obtidos, direciona-os para uma trilha dinâmica de ação. É também por essa falta de redirecionamento que os artigos foram categorizados como ‘classificatórios’.

Já a quarta categoria reúne os artigos que apresentaram a avaliação, ou uma parte dela (A2 e A6), segundo a perspectiva formativa. A avaliação formativa proporciona a sondagem de informações que possibilitam regular o processo de ensino-aprendizagem; indo além da ideia de medir, classificar e/ou selecionar (Caseiro & Gebran, 2008). As autoras ainda destacam que a avaliação formativa informa os envolvidos do processo educativo, bem como deve estar no centro do processo para que seja possível articular de forma eficaz e constante a coleta de informações e as ações. Nesta vertente, “a sala de aula é um espaço coletivo de

permanente acompanhamento” (Lemos & Sá, 2013, p. 56), e a avaliação se dá também nas relações entre professor e estudante, bem como na consciência do comprometimento do professor com a aprendizagem dos estudantes.

Dada a heterogeneidade do público escolar, a avaliação formativa deve combinar os critérios avaliativos com a consideração sobre as condições sob as quais estão os estudantes (Villas Boas, 2006). A avaliação formativa considera os erros como parte do desenvolvimento da aprendizagem, capazes de fornecer dados para redirecionar a prática pedagógica (Perrenoud, 1999; Caseiro & Gebran, 2008). Villas Boas (2006) reúne algumas referências para afirmar a importância do *feedback* na avaliação formativa. Segundo a autora, é esse *feedback* que garante a avaliação formativa, pois além de informar o professor sobre o processo de ensino aprendizagem para que possibilite a reorganização pedagógica, ele irá informar também o estudante do seu progresso, possibilitando que ele identifique suas potencialidades e deficiências. Desta forma, é necessário que o estudante conheça quais os objetivos que deve alcançar.

Os artigos categorizados como ‘formativa’ foram assim listados pois foram identificadas situações coerentes com a avaliação formativa. O artigo A2 está presente nas categorias ‘metodologia’ e ‘diagnóstica’, pois utilizou instrumentos de coleta de dados para verificar a eficácia da metodologia e identificar conhecimento prévio dos estudantes. Entretanto, ele também está incluso na categoria ‘formativa’ pois informou os estudantes: “...os quais [estudantes] foram previamente informados sobre a característica e finalidade das atividades que seriam realizadas...” (Cunha e Silva, 2023, p. 3).

Para Perrenoud (1999), a regulação do processo de aprendizagem passa pela otimização da avaliação, e entre outros pontos, o autor destaca que os estudantes devem assimilar o *feedback*, as informações, questões e sugestões. A abordagem prévia feita por Cunha e Silva (2023) corresponde, então, a uma prática coerente com a avaliação formativa. Além deste aspecto, após a atividade experimental proposta, aplicou-se um formulário para que os estudantes pudessem avaliar a atividade e também se auto-avaliarem. Esta auto-avaliação tem relação com a avaliação formativa, que destaca que o próprio estudante deve ter conhecimento de quão bem sucedido foi em seu próprio trabalho (Villas Boas, 2006). Esta consciência do estudante sobre suas potencialidades e dificuldades está associada às habilidades de autonomia e protagonismo que a BNCC busca desenvolver nos indivíduos.

O artigo A6 também aparece em duas categorias. Ele está presente na categoria ‘formativa’ pois, ao apresentar de uma sequência didática para o tema Eletroquímica, utilizando como metodologia base a *gamificação*, também esclarece que os estudantes devem ser informados de como serão as aulas, como irá seguir o jogo e como haverá pontuação. Novamente, os estudantes terem conhecimento sobre como ocorrerá o processo de ensino-aprendizagem e o quais os objetivos da aprendizagem corrobora com a perspectiva da avaliação formativa (Villas Boas, 2006).

Além disso, a “pontuação” no jogo ocorre de acordo com a frequência nas aulas e a execução das atividades. O acompanhamento aula a aula das atividades em cada aula caracteriza uma avaliação contínua da aprendizagem, aspecto importante da avaliação formativa (Carmo, 2023). Ao executarem as atividades em cada aula e receberem um *feedback* de forma contínua, os estudantes conseguem identificar o quão distantes estão do esperado e para que possam se empenhar em superar essa distância (Villas Boas, 2006).

Vasconcellos (2010) discorre sobre como esse entendimento de que é necessário avaliar o estudante em mais oportunidades é concordante com uma mudança de postura em relação à avaliação. A avaliação formativa é realizada durante o processo de ensino-aprendizagem, de forma contínua (Carmo, 2023). Luckesi (2010) reforça que a função verdadeira da avaliação é auxiliar a construir uma aprendizagem satisfatória, e quando colocamos a avaliação como um momento separado para prova ou exame, transformamos seu significado, ela passa a ser o centro do processo e secundariza a aprendizagem.

A intenção da avaliação contínua é o que categoriza o A6 como 'formativa'. Entretanto, como descrito anteriormente, os autores associam o desempenho nas atividades diretamente à uma nota, levou ao entendimento de uma avaliação classificatória. Além disso, não houve menção ao possível redirecionamento necessário frente ao desempenho dos estudantes.

O próximo artigo da categoria, A5, propôs o uso da *gamificação* no processo avaliativo durante o ensino remoto de Química. Entre os artigos discutidos até este ponto, foi o primeiro a trazer o termo "avaliação formativa". Nesta proposta, os autores esclarecem que "a atividade gamificada que foi desenvolvida utilizou elementos de jogos digitais para revisar o conteúdo e realizar a avaliação formativa dos discentes" (Souza e Silva, 2022, p. 9). Os pesquisadores ainda destacam que o jogo foi utilizado como avaliação formativa, com o propósito de entreter, divertir e motivar os estudantes, sem atribuir uma nota ou conceito ao desempenho, criando um espaço de participação e desenvolvendo a autonomia dos discentes.

O jogo elaborado no A5 foi disponibilizado aos estudantes ao final da unidade que apresentou o conteúdo a ser trabalhado no jogo, no contexto de ensino remoto. Os autores destacam que a atividade se alinhou à avaliação formativa no sentido que promoveu a aprendizagem, o progresso individual, o protagonismo do estudante e o uso do erro como motivação para aprendizagem. Neste último quesito, destaca-se a característica do *feedback* presente no jogo. Conforme as interações dos estudantes com o jogo, este fornecia *feedbacks* que levavam o estudante a refletir, compreender o que errou e ter acesso à explicação ou material de apoio para revisar os conteúdos.

Entende-se que a proposta apresentada é consoante à perspectiva da avaliação formativa, pois tem como objetivo promover a aprendizagem, e não apenas quantificá-la. Apesar de se tratar do período pandêmico, que dificultou a avaliação contínua e a interação professor-estudante, a promoção da autonomia do estudante em identificar suas dificuldades e buscar superá-las coloca o ensino-aprendizagem no centro do processo educativo. Quanto ao redirecionamento pedagógico, os materiais de apoio sugeridos ao longo do jogo foram uma tentativa de garantir a compreensão do conteúdo.

Ainda em relação ao período pandêmico, o A9 foi selecionado pois a intenção dos pesquisadores foi identificar os desafios enfrentados por professores para avaliar os estudantes no contexto de ensino remoto emergencial, principalmente tendo em vista a perspectiva da avaliação formativa. Na análise deste artigo ocorre uma ampliação da delimitação da presente pesquisa: o público alvo dos autores foram professores de Ciências da Natureza e Matemática e que atuam em diversos níveis de ensino. Entretanto, destaca-se a conceituação de avaliação formativa utilizada pelos pesquisadores "entendemos que a avaliação da aprendizagem de temas científicos (presencial ou remota) deve assumir um papel formador e regulador dos processos de ensino e de aprendizagem" (Júnior, Amaral e Giordano, 2022, p. 9).

Além desse entendimento, os autores destacam que

essa avaliação da aprendizagem, em uma perspectiva formativa, demanda uma multiplicidade de instrumentos, como observação, acompanhamento pedagógico individualizado dos estudantes, inclusive com uma atenção docente aos erros cometidos por eles e como transformá-los em acertos. (Júnior, Amaral e Giordano, 2022, p. 9).

Em suas análises, os autores descrevem que no contexto pré-pandêmico, a avaliação presencial que acontece é caracterizada como a verificação, conforme descreve Luckesi (2010) com o conceito de pedagogia do exame. Ou seja, a avaliação ocorre com formas de controle definidas (horário, postura, sem consulta, silêncio). Já no contexto de ensino remoto, as formas de controle foram dissolvidas parcial ou totalmente, o que permitiu uma ousadia dos professores em utilizar instrumentos novos presentes nos ambientes virtuais de aprendizagem (Júnior, Amaral e Giordano, 2022).

A utilização dos novos instrumentos de avaliação auxiliou na superação do conservadorismo do ato de avaliar: “A maior parte dos professores escolheu mais de uma forma para acompanhar o desenvolvimento dos estudantes” (Júnior, Amaral e Giordano, 2022, p. 17). Vasconcellos (2010) reflete sobre essas novas formas de avaliar, ao afirmar que novas técnicas são necessárias para concretizar a intenção de mudar a prática avaliativa.

Apesar do aspecto da quantidade e forma de avaliação, os desafios encontrados pelos professores participantes salientam a dificuldade de avaliar os estudantes em uma perspectiva formativa durante o ensino remoto. Entre as respostas dadas, os educadores ressaltaram a falta de interesse dos estudantes; o excesso de atividades e a falta de contato presencial, que impossibilita atender e acompanhar as dificuldades de cada estudante. Além disso, os professores reforçaram que não sabiam como os estudantes resolviam as atividades propostas e que a observação é essencial para a avaliação.

De fato, o processo avaliativo se consolida na relação entre professor e estudante, na medida que o professor identifica o alcance dos objetivos durante o desenvolvimento das atividades, fornece o *feedback* e reorganiza a prática pedagógica (Carmo, 2023). O estudante, em contrapartida, também reconhece as lacunas na sua aprendizagem a partir do *feedback* e autoavaliação e busca superá-lo (Villas Boas, 2006). O contexto pandêmico reduziu drasticamente a interação professor-estudante, prejudicando o acompanhamento e a avaliação contínua.

Os professores relataram que acompanharam os estudantes via ferramentas como *e-mails*, ferramentas de reunião e/ou sala de aula *online* e troca de mensagens. Entretanto, vale lembrar que a pesquisa do A9 contou com vários níveis de ensino, inclusive graduação e pós graduação, em sua maioria. Cabe refletir então, como este cenário de afastamento do professor e estudante foi amplificado no Ensino Fundamental de escolas públicas, haja vista a desigualdade de acesso à ferramentas tecnológicas que foi revelada durante o ensino remoto (Júnior, Amaral e Giordano, 2022).

A partir da análise dos artigos da categoria ‘formativa’, observa-se que no A2 e A6 as características deste tipo de avaliação foram utilizadas sem que houvesse uma preocupação em conceituar a avaliação, até porque entende-se que este não era o objetivo primeiro das pesquisas. Entretanto, identifica-se uma mudança de postura em relação à avaliação condicionada à mudança da prática pedagógica. Ou

seja, primeiro alteramos o modo de ensinar para depois mudar o modo de avaliar.

Ao descrever a pedagogia do exame, Luckesi (2010) enfatiza como a avaliação atravessa o exercício pedagógico, estando centrada na verificação e classificação dos estudantes. O autor aponta que este tipo de avaliação está arraigado na educação brasileira e satisfaz os envolvidos no processo educacional pois entende-se que estes estão focados na progressão dos estudantes em seus níveis. Ademais, Perrenoud (1999) destaca que a avaliação formativa vai de encontro com a avaliação tradicional, e, por isso, mesmo que os professores não se mostrem contrários à avaliação formativa, só aderem a ela “[...] com a condição de que estas sejam efetivadas ‘acima do mercado’, sem comprometer nenhuma das funções tradicionais da avaliação, sem tocar na estrutura escolar [...]” (Perrenoud, 1999, p. 17).

Em concordância com estes apontamentos, é possível observar que a BNCC, ao apresentar a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, orienta que sejam criadas condições para que o estudante explore os diferentes modos de pensar e falar da cultura científica, para que haja um aprofundamento conceitual das temáticas da área e a ampliação das habilidades investigativas.

Esta área da BNCC é organizada em três competências específicas e 23 habilidades. O documento discute as competências específicas, listando conteúdos que podem ser abordados em sala de aula e mencionando abordagens em sala de aula que estimulem a construção das habilidades com o protagonismo do estudante, como avaliação de processos tecnológicos; reflexões sobre o Universo; seleção e discernimento de informações; discussões sobre tecnologia e avanços científicos; diálogos com diferentes públicos e uso de tecnologias de informação e comunicação (Brasil, 2018).

Todas essas menções correspondem a uma mudança de prática pedagógica, o que pode ser observado pelo volume de artigos que propõe um novo instrumento de ensino, uma nova sequência didática, uma determinada estratégia. Porém, a mudança da avaliação, no sentido de entendimento do conceito de avaliação formativa, pouco ocorre pois a avaliação formativa exige uma revolução para se desenvolver plenamente, deve ser fundada em uma política de democratização do ensino (Perrenoud, 1999).

Não pretende-se elencar quais mudanças são mais urgentes ao cenário educacional, haja vista que todas as ações que tenham a intenção de formar o sujeito integralmente são válidas. Entretanto, discutir a avaliação é imprescindível pois “não podemos manter o sistema de avaliação e esperar resultados diferentes dentro do processo educativo” (Júnior, Amaral e Giordano, 2022).

Caseiro e Gebran (2008) destacam que a avaliação formativa precisa da garantia do redirecionamento individualizado da prática pedagógica, o que depende, entre outros fatores, das condições estruturais do ambiente escolar e da formação dos professores. Essas reestruturações educacionais precisam ser garantidas pelos documentos norteadores, a avaliação formativa precisa de um projeto que a articule para que essa possa ser estudada, definida e delineada (Luckesi, 2010). Este tipo de atenção à avaliação formativa é leviana nos atuais documentos que norteiam o Ensino Médio, como a BNCC e a Lei 13.415 de 2017 (Lei do Novo Ensino Médio). A lacuna que existe nos documentos reguladores do ensino mascara a avaliação formativa, o que pode prejudicar a efetivação da prática desta nas escolas, pois além de não suscitar um volume maior de pesquisas na área, prejudica a elaboração de políticas públicas consistentes com a reestruturação escolar que é necessária para que a avaliação formativa seja plenamente realizada.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise dos artigos selecionados, foi possível observar que as pesquisas recentes do Ensino de Química, publicadas no Portal de Periódicos Capes, estão mais concentradas em elaborar novas metodologias de ensino que possam contribuir com a superação da educação tradicional, que considera o conhecimento a ser transmitido do professor para o estudante. Mesmo com este enfoque, a maioria das pesquisas utilizou algum instrumento avaliativo ao final da sequência didática proposta, indicando um entendimento de que é necessário avaliar o estudante com novos instrumentos, que podem levar a novas práticas e a uma nova postura sobre avaliação (Vasconcellos, 2010)

Em relação à avaliação formativa, dentre os artigos selecionados, apenas dois conceituam e refletiram sobre este tipo de avaliação. Os demais, mesmo ampliando seus instrumentos de coleta, ou os utilizaram para validar sua proposta metodológica, ou se reservaram à verificação da aprendizagem. Vale ressaltar que os instrumentos como provas e testes também são utilizados na avaliação formativa, mas é preciso superar seu uso exclusivo para verificação e empregá-los para, de fato, avaliar (Lemos e Sá, 2013).

A amostra das pesquisas recentes aqui analisadas reforça o que já assinalavam autores como Luckesi (2010), Perrenoud (1999) e Caseiro e Gebran (2008), sobre como a mudança de postura quanto à avaliação perpassa por diversas esferas do sistema educacional, dificultando a discussão e a efetiva execução desta prática em sala de aula.

Em relação ao ensino de Química, é notável o movimento de práticas pedagógicas que vão em direção à construção de sentidos pelos estudantes, empregando metodologias ativas que promovem a autonomia dos indivíduos e permitem a consolidação de habilidades e competências. Este tipo de direcionamento ressalta o entendimento de que o conhecimento científico não é passível de transmissão do professor ao estudante, pois o conhecimento se dá nas relações entre os conhecimentos que o sujeito já possui e o que ele está acessando.

É necessário, então, que a avaliação dos estudantes também seja entendida como peça fundamental desta mudança educacional. O ensino de Química permite que vários instrumentos avaliativos sejam utilizados, como os artigos aqui analisados demonstraram. Produções textuais, mapas mentais, *gamificação*, experimentação, formulários foram algumas das ferramentas utilizadas. Essa facilidade de obtenção de dados sobre a aprendizagem pelo professor permite que ele tome uma ação sobre a aprendizagem de forma mais assertiva, consolidando a prática da avaliação formativa.

Entretanto, não é apenas da “criatividade” do professor que essas práticas devem suscitar. São necessárias mudanças na estrutura escolar, onde estão arraigadas a concepção de avaliação como mera verificação. Apesar dessas mudanças partirem dos profissionais de educação, elas devem estar refletidas no projeto político que rege a educação, para que a avaliação possa ser entendida como um momento de desenvolvimento do estudante, e não de exclusão e classificação.

Em suma, na amostra de artigos analisada, encontrou-se poucos direcionamentos em relação à avaliação formativa. Isto implica na proposta da formação integral do sujeito, pois a verificação da aprendizagem que ocorre atualmente não corresponde a essa proposta formativa. Desta forma, vê-se a urgência de ampliar o debate sobre a avaliação nas formações iniciais e

continuadas, pautadas em projetos educacionais que valorizem a avaliação formativa em detrimento da pedagogia do exame. Ou seja, é necessário evidenciar nos documentos norteadores, como a BNCC, a importância da avaliação formativa e seu conceito, além de haver políticas educacionais que proporcionem a efetiva implementação desta prática na escola.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf Acesso em: 26 fev. 2024.

CARMO, G. F. **Avaliação da aprendizagem no contexto do Novo Ensino Médio: desafios e possibilidades a partir da BNCC**. Dissertação (mestrado no Programa de Pós-Graduação em Educação), Universidade Federal do Tocantins. Palmas, 2023.

CASEIRO, C. C. F.; GEBRAN, R. A. Avaliação formativa: concepção, práticas e dificuldades. **Nuances: Estudos sobre Educação**, Presidente Prudente, v. 15, n. 16, 2008. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/view/181>. Acesso em: 26 fev. 2024.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa**. Tradução: Sandra Mallmann da Rosa. 3ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

CUNHA, A. P. S.; SILVA, L. P. Atividade experimental problematizadora: uma análise de pH em amostras de solo com alunos do 3º ano do ensino médio. **Scientia Plena**, v. 19, n. 3, 2023. Disponível em: www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/6802. Acesso em 26 jun 2024.

GAMA, R. S.; ANDRADE, J. S.; SANTANA, E. J.; SOUZA, J. G. S.; SANTANA, E. M. Metodologias para o ensino de química: o tradicionalismo do ensino disciplinador e a necessidade de implementação de metodologias ativas. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 3, n. 2, p. 989-911, 2021. Disponível em: periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/5687. Acesso em 26 jun 2024.

GIL, A. C. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 1 ed. Barueri: Atlas, 2021.

JESUS, A. S. L.; FARIAS, S. A.; YAMAGUCHI, K. K. L. A química dos perfumes: metodologia investigativa como ferramenta para o ensino de química. **Revista Insignare Scientia**, v. 5, n. 4, set/dez 2022. Disponível em: periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/13028. Acesso em 26 jun 2024.

JUNIOR, M. A. K.; AMARAL, C. C.; GIORDANO, C. C. Percepções e ações avaliativas na pandemia da Covid-19: o que relataram alguns professores de Matemática, Física, Química e Biologia. **Educação Matemática Debate**. Montes Claros, v. 6, n. 12, p. 1-25, 2022. Disponível em: www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/5041. Acesso em 26 jun 2024.

LEMOS, P. S.; SÁ, L. P. A avaliação da aprendizagem na concepção de professores de química do ensino médio. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 15, n. 3, p. 53-71, set/dez 2013. Disponível em: www.scielo.br/j/epec/a/TQNHjyXYxHrnyqQ5GyG3cjs/?format=pdf&lang=pt. Acesso em 14 mar 2024.

LOBATO, A. A.; NERY, T. V. P.; BARRETO, D. P.; SANTOS, G. S.; SOUSA, A. C. P.; FERREIRA, E. F. B. SILVA, F. D. Uma proposta metodológica para o ensino dos

conteúdos de Química, para a 1ª série do ensino médio, intervenção na escola estadual Augusto dos Anjos de Macapá-AP. **Revista Foco**. Curitiba, v. 16, n. 5, p. 1-15, 2023. Disponível em: ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/1745/1176. Acesso em 26 jun 2024.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. 21 ed. São Paulo: Cortez, 2010.

MOSSI, C. S.; JÚNIOR, A. J. V. O uso de mapas conceituais como estratégia de aprendizagem significativa no ensino de Química. **Acta Scientiarum**, v. 44, 2022. Disponível em: periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciEduc/article/view/53210. Acesso em 26 jun 2024.

PACHECO, A. C. R.; COSTA, H. R. Pressupostos de avaliação na aplicação de jogos digitais no ensino de Química: uma análise a partir da revisão sistemática da literatura. **Ensaio**. Belo Horizonte, v. 25, 2023. Disponível em: www.scielo.br/j/epec/a/tMx689rT8F6Gkv8r95DKKwj/?lang=pt. Acesso em 26 jun 2024.

PERRENOUD. P. **Avaliação**: da excelência à regulação das aprendizagens entre duas lógicas. Porto Alegre: Artmed, 1999.

PORTELA, L. M.; ZAGUI, G. N. P.; SANTOS, F. A. G.; CAROSO, F. A. R.; LIBERATO, R. Suporte tecnológico para o auxílio do professor na avaliação segundo à BNCC. **Risti**, n. 35, p. 101- 116, dez/2019. Disponível em: scielo.pt/pdf/rist/n35/n35a08.pdf. Acesso em 18 mar 2024.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Rev. bras. fisioter.**, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, jan./fev. 2007. Disponível em: www.scielo.br/pdf/rbfis/v11n1/12.pdf. Acesso em: 11 mar. 2024.

SANTANA, J. F.; SIMÕES, R. A.; SIMÕES, A. C. V.; SARAIVA, N. N. Desenvolvimento e validação de uma atividade POGIL para ser aplicada em aulas práticas de química. **Scientia Plena**, v. 18, n. 10, 2022. Disponível em: scientiaplena.emnuvens.com.br/sp/article/view/6704. Acesso em 26 jun 2024.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 26.ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, E. A.; CORREA, W. A.; MULINARI, M. B. S.; DOMINGOS, D. C. A.; FILHO, E. B.; FIORUCCI, A. R. O tema “metais pesados” no ensino de Química: uma abordagem história e contextualizada utilizando tecnologias de informação e comunicação, ludicidade e problematização. **Saberes**. Caicó, v. 22, n. 1, dez 2022. Disponível em: periodicos.ufrn.br/saberes/article/view/30002/16630. Acesso em 26 jun 2024.

SILVA, J. L. P. B.; MORADILLO, E. F. Avaliação, ensino e aprendizagem de ciências. **Ensaio**: Pesquisa em Educação em Ciências. Belo Horizonte, v. 4, n. 1, p. 28-39, jul 2002. Disponível em: www.scielo.br/j/epec/a/b6RJYFCQTy5WZCq8nSTV8xC/?lang=pt&format=pdf. Acesso em 14 mar 2024.

SILVA, E. P. C.; SILVA, F. C. Da simulação computacional ao uso das representações visuais: desenvolvendo práticas epistêmicas em aulas de Química. **Educação**. Santa Maria, v. 47, 2022. Disponível em: periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/44488. Acesso em 26 jun 2024.

SOUZA, J. M.; SILVA, A. F. O uso da *gamificação* no processo avaliativo no ensino remoto de Química. **Revista Prática Docente**, v. 7, n. 1, 2022. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/261>. Acesso em 26 jun 2024.

VASCONCELLOS, C. S. **Avaliação da aprendizagem**: práticas de mudança por uma práxis transformadora. 11 ed. São Paulo: Libertad, 2010.

VIANA, M. S.; SILVA, E. V.; MARQUES, J. A. *Gamificação* no ensino de Química: uma proposta de sequência didática para a Eletroquímica no Ensino Médio. **REnCiMa**. São Paulo, v. 14, n. 3, p. 1-21, jul/set 2023. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/rencima/article/view/4681>. Acesso em 26 jun 2024.

VILLAS BOAS, B. M. F. **Avaliação formativa e formação de professores: ainda um desafio**. Linhas Críticas, v. 12, n. 22, p. 75-90. Brasília, 2006.