

Reflexões sobre avaliação no ensino de Ciência a partir de uma amostra de estudos brasileiros

Reflections on assessment in Science teaching based on a sample of Brazilian studies

Cadidja Coutinho¹

Francieli Luana Sganzerla²

Raquel Ruppenthal³

Thais Scotti do Canto-Dorow⁴

Resumo: Este estudo teve como objetivo é investigar como a avaliação da aprendizagem, no ensino de Ciências, está descrita em publicações de uma amostra de periódicos da área, observando suas interfaces com a avaliação diagnóstica e a avaliação formativa. Para isso, foi realizada uma revisão narrativa orientada pela questão: Como a avaliação da aprendizagem, no ensino de Ciências, está descrita em publicações de uma amostra de periódicos da área, no período de 2010 até 2020? Por meio da investigação fenomenológica em periódicos selecionados a partir de critérios como estrato, relação com ensino de Ciências e distribuição geográfica, a pesquisa identificou 15 artigos distribuídos nas 5 regiões brasileiras, com maior e menor predominância de estudos no Sudeste e Norte, respectivamente. Os trabalhos foram agrupados quanto às discussões acerca dos aspectos da avaliação e as concepções dos participantes e os que descrevem instrumentos pedagógicos avaliativos. Constatou-se que a partir da amostra utilizada nesta pesquisa são pertinentes estudos que abordem a avaliação no ensino de Ciências, como embasamento teórico e reflexivo sobre a necessidade de um ensino pautada na promoção do Letramento Científico dos estudantes.

Palavras-chave: Letramento Científico; Avaliação diagnóstica; Avaliação formativa; Aprendizagem.

Abstract: This study aimed to investigate how learning assessment in Science teaching is described in publications from a sample of journals in the area, observing their interfaces with diagnostic assessment and formative assessment. To this end, a narrative review was carried out guided by the question: How is the assessment of learning, in Science teaching, described in publications from a sample of periodicals in the area, from 2010 to 2020? Through phenomenological investigation in journals selected based criteria stratum, relationship with Science teaching and geographic distribution, the research identified 15 articles distributed in the 5 Brazilian regions, with a greater and lesser predominance of studies in the Southeast and North,

¹ Doutora em Educação em Ciências. Professora adjunta no Departamento de Metodologia do Ensino, Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Líder do grupo de pesquisa Ciênciaemflor. E-mail: <cadidja.coutinho@ufsm.br>

² Mestra em Educação em Ciências. Discente de doutorado no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Pampa (Unipampa), Campus Uruguaiiana. Membro do Grupo de Estudos em Nutrição, Saúde e Qualidade de Vida (GENSQ). E-mail: <francisganzerla@gmail.com>

³ Doutora em Educação em Ciências. Professora adjunta na Universidade Federal do Pampa (Unipampa) Campus Uruguaiiana. Líder do grupo de pesquisa Flexilhas. E-mail: <raquelruppenthal@unipampa.edu.br>

⁴ Doutora em Botânica. Professora na Universidade Franciscana (UFN) e coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Líder do grupo de pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática - GPECIM. E-mail: <thaisdorow@gmail.com>

respectively. The works were grouped according to discussions about aspects of evaluation and the participants' conceptions and those describing evaluative pedagogical instruments. It was found that from the sample used in this research, studies that address assessment in Science teaching are pertinent, as a theoretical and reflective basis on the need for teaching based on promoting students' Scientific Literacy.

Keywords: ScientificLiteracy; Diagnosticevaluation; Formativeevaluation; Learning.

INTRODUÇÃO

A avaliação, em seus diferentes contextos (institucional, de curso, docente e/ou da aprendizagem), vem sendo alvo de discussões para o desenvolvimento do processo de ensino, tanto individual como coletivo, fundamentado em estratégias para a promoção da aprendizagem de modo contínuo e efetivo. Esse processo tem se tornado objeto de constantes pesquisas e estudos, com variados enfoques de tratamentos, tais como aqueles voltados às questões tecnológicas, sociológicas, filosóficas e políticas (LUCKESI, 2011).

Considerando a relevância didático-pedagógica do tema, o ensino de Ciências também requer estudos no campo da avaliação, principalmente no que tange a educação básica. Se por um lado, nota-se um crescente investimento em pesquisa sobre avaliação promovida por entidades externas, de outro há uma lacuna nos estudos sobre a promoção e efetivação da avaliação escolar em sala de aula (MARINHO *et al.*, 2018).

Da mesma forma, é preciso considerar que a avaliação é um elemento chave na dinâmica e funcionamento da organização escolar e pedagógica. Existe um distanciamento entre a legislação, posições teóricas e a *práxis* docente de Ciência, pois, em um extremo percebe-se normas bem elaboradas e que servem de fonte para discussões teóricas e críticas da literatura, mas na base em que está a avaliação na escola, as sugestões e orientações não se convergem a prática (DANTAS *et al.*, 2017).

Por outro lado, nas últimas décadas vem se fomentando a construção de uma imagem realista de Ciência, buscando romper paradigmas e estabelecer uma visão científica não-neutra, histórica e passível de mudanças contínuas (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011). Isso inclui a promoção de saberes e o empoderamento científico dos indivíduos, para que estes possam entender e interpretar fenômenos e situações a partir da Ciência, bem como agir e decidir a partir dessa concepção. No entanto, as avaliações nacionais e internacionais apontam resultados alarmantes no que se refere ao conhecimento em Ciências. O desempenho do Brasil no PISA (*Programme for International Student Assessment*) de 2015 aponta baixos índices para Ciências, sendo que o país ocupou a 63ª posição entre 70 países. Além disso, mais da metade dos estudantes (56,6%) avaliados encontram-se no nível mínimo de proficiência em Ciências (escala de 01 a 06). Na edição de 2018, nenhum aluno conseguiu chegar ao topo da proficiência na área de Ciências, sendo que 55% não atingiram o nível básico, e a faixa do Brasil no ranking está entre a posição 64ª e 67ª de 70 países.

E o resultado não é mais animador em relação ao Índice de Letramento Científico - ILC (GOMES, 2015), desenvolvido pela Abramundo, empresa que produz materiais de Educação em Ciências, em parceria com o Ibope, o Instituto Paulo Montenegro e a ONG Ação Educativa. Este instrumento mensura a habilidade de pessoas adultas em aplicar conhecimentos científicos básicos em atividades rotineiras, cujo resultado mostra que dois terços dos brasileiros têm conhecimentos científicos básicos ou ausentes sobre a Ciência.

As autoras deste estudo defendem a ideia de Letramento Científico como a possibilidade de utilizar o conhecimento científico para a resolução de questões, produção de novos saberes, explicação de fenômenos científicos e elaboração de conclusões baseadas em evidências em um contexto social (LEITE *et al.*, 2019). O indivíduo cientificamente letrado é capaz de utilizar o corpo de conhecimentos sistematizados, para avaliar e analisar situações, bem como tomar

decisões baseadas em fatos e conhecimentos (RUPPENTHAL; COUTINHO; MARZARI, 2020). Nessa perspectiva, é essencial pensar como acontecem os processos avaliativos no ensino de Ciências.

Ao elencarmos o crescimento dos estudos sobre letramento científico e a avaliação do mesmo através do PISA, ILC e dos estudos sistemáticos sobre avaliação já realizados, percebe-se a lacuna de investigar as produções sobre avaliação no viés do Letramento Científico. Assim, o objetivo desse trabalho é investigar como a avaliação da aprendizagem, no ensino de Ciências, está descrita em publicações de uma amostra de periódicos da área, observando suas interfaces com a avaliação diagnóstica e a avaliação formativa.

Ideias acerca dos processos avaliativos

O termo avaliação pode ser definido como um conjunto de ações de julgamento, de análise, de classificação e, em especial, de tomada de decisões em diferentes situações cotidianas particulares e/ou em sociedade. No âmbito educacional, a discussão e a reflexão em torno dos processos de avaliação têm favorecido a melhoria da prática pedagógica e a resolução de problemas, como também, a reestruturação do ensino em prol da construção de novos saberes (FREITAS; COSTA; MIRANDA, 2014).

Considerando essas premissas e o processo de ensino e de aprendizagem, torna-se cada vez mais importante pesquisas e estudos que versem sobre os processos avaliativos. Da mesma forma, a análise acerca de escolhas metodológicas e de estratégias avaliativas adequadas ao acompanhamento quali-quantitativo, ou da efetividade de determinados processos de ensino, e ainda, do efeito de variáveis como condições ambientais, motivação do aprendiz são de suma importância ao planejamento educacional.

No ensino de Ciências diferentes autores retratam o tema avaliação sob a tentativa de reflexão deste ponto crucial no ensino. Para Santos, Araújo e Silva (2000) a avaliação ainda é vista pela maioria dos professores como um sistema de controle que os atores envolvidos (professor - aluno) estão submetidos na prática institucional. Sendo assim, um processo de desconstrução de práticas avaliativas usuais torna-se necessário, uma vez que estas geralmente dissociam a avaliação do processo de ensino, reduzindo os aspectos avaliativos à certificação ou à classificação por nota (ROLDÃO; FERRO, 2015).

Para Nascimento e Rôças (2015, p. 765) a avaliação no ensino de Ciências “ainda é um sistema de medidas. O discurso está suavizado, mas a prática tradicional continua presente”. Ainda para os autores existe uma compreensão sobre a integralização da avaliação no processo de ensino e aprendizagem, mas a sua utilização ainda é pouco expressiva no cotidiano escolar da educação científica.

Essas informações levam ao questionamento acerca do que fazer para superar esse quadro. Um dos caminhos é o entendimento de que existem diferentes formas de avaliação da aprendizagem, distinguindo-se quanto aos objetivos e aos momentos de sua aplicação. Dentre elas, destacamos as avaliações diagnóstica e formativa. A avaliação diagnóstica pode ser definida como uma estratégia avaliativa com a finalidade de identificar as concepções prévias e a fase de construção do conhecimento em que o estudante se encontra. A partir dos resultados, permite delinear intervenções pedagógicas adequadas para o progresso do estudante, bem como para reduzir as fragilidades do processo de ensino-aprendizagem de modo crítico, reflexivo, dialógico e constante.

A avaliação formativa, por sua vez, compreende a utilização de diferentes instrumentos (testes, atividades práticas, relatório, entre outros) para relatar e comprovar o alcance dos objetivos do processo de ensino-aprendizagem, permitindo reconhecer informações úteis de cada etapa (tais como facilidades e dificuldades dos estudantes), promovendo feedback e opções para solucionar os problemas detectados. “Na avaliação formativa, os fatores internos à situação educacional são levados em conta para proceder à avaliação, pela forma, se

caracteriza por possibilitar a proximidade, o conhecimento mútuo e o diálogo entre professor e aluno” (RAMOS, 2018, p. 17).

As perspectivas da avaliação são discutidas e analisadas por autores como Luckesi (2005; 2011), Perrenoud (1999; 2001), Zabala (1998), Demo (2006) na tentativa de superar e/ou ampliar os estudos pautados meramente em dados estatísticos, que na maioria das vezes preocupam-se em quantificar, categorizar e excluir informações, principalmente quando se trata da educação básica. Desses autores, Cipriano Luckesi representa uma referência para avaliação da aprendizagem escolar, sendo que suas concepções permeiam implicações de políticas da avaliação, suas relações com o planejamento e a prática de ensino, bem como aspectos psicológicos da avaliação.

A avaliação tem por base acolher uma situação, para, então e só então, ajuizar a sua qualidade, tendo em vista dar-lhe suporte de mudança, se necessário. A avaliação, como ato diagnóstico, tem por objetivo a inclusão e não a exclusão; a inclusão e não a seleção que obrigatoriamente conduz à exclusão (LUCKESI, 2011, p. 205).

Para o autor, a avaliação da aprendizagem deve priorizar o desenvolvimento pessoal do estudante e potencializar socialmente o trabalho educativo, pois “uma aprendizagem, verdadeiramente só é uma aprendizagem quando ela se transforma em prática de vida cotidiana” (LUCKESI, 2011, p. 31). E nessa perspectiva surge a figura do educador como mediador da prática pedagógica e educativa, buscando diferentes instrumentos para rever e reinventar a *práxis* docente, e para que a avaliação possa servir de melhoria no processo de aprendizagem resultante (LUCKESI, 2005).

Nesse contexto, originam-se as reflexões acerca da profissionalização de professores e do seu papel frente à educação. Destaca-se Philippe Perrenoud, que apresenta o processo de ensino-aprendizagem pautado em competências como paradigma para restaurar a transposição didática, equacionar os efeitos da divisão disciplinar e propor novas alternativas para ensinar e avaliar, para reconhecer fragilidades e para diversificar a formação docente.

Para o autor supracitado, “toda avaliação, mesmo formativa, é uma forma de controle social e de coerção” (PERRENOUD, 1999, p. 124). Para evitar que a avaliação apresente esse perfil, torna-se importante a adoção de variados métodos de ensino e instrumentos de avaliação, de forma que os participantes do processo possam identificar seus progressos, suas limitações e as possibilidades advindas de novos conhecimentos.

Perrenoud (1999) considera como formativa as práticas de avaliação contínuas que proponham a melhoria da aprendizagem em curso, fornecendo informações que permitam ações diferenciadas por parte do discente, não para evidenciar a defasagem de conteúdos, mas, sim, para prosperar na aprendizagem. Para tanto, o profissional docente deve além de dominar saberes específicos da sua área de conhecimento, também ter domínio de esquemas de percepção, análise, decisão, planejamento e avaliação de situações diversas que requeiram a mobilização de conhecimentos.

[...] o profissionalismo de um professor caracteriza-se não apenas pelo domínio de conhecimentos profissionais diversos (conhecimentos ensinados, modos de análise das situações, conhecimentos relativos aos procedimentos de ensino, etc.), mas também por esquemas de percepção, de análise, de decisão, de planejamento, de avaliação e outros, que lhe permitam mobilizar os seus conhecimentos em uma determinada situação. É preciso acrescentar a isso as posturas necessárias ao ofício, tais como a convicção na educabilidade, o respeito ao outro, o conhecimento das próprias representações, o domínio das emoções, a abertura à colaboração, o engajamento profissional (PERRENOUD, 2001, p.12).

Para o estudioso Antoni Zabala, a avaliação representa um instrumento para autenticar e qualificar o sujeito da avaliação – o aluno. Porém, aponta que existem interferências na avaliação da aprendizagem discente, e quando este é avaliado toda a comunidade escolar também está sendo avaliada. O autor propõe a avaliação reguladora (considerada por outros pesquisadores como formativa) que informa e atribui valor ao processo de aprendizagem, viabilizando propostas educacionais adequadas às necessidades do aluno (ZABALA, 1998). Assim sendo, a avaliação da aprendizagem necessita ser processual para assumir um caráter formativo e para estar a serviço da qualidade educativa.

Para Pedro Demo (2006), a avaliação representa um cuidado com a aprendizagem do aluno, na tentativa de dar suporte e apoio para que ele recupere o que não foi efetivamente aprendido. Para tanto, a avaliação deve adotar critérios adequados, inteligentes e bem-feitos, de modo a não excluir ou diferenciar quem aprendeu ou não. Dessa forma, a avaliação assume o compromisso docente-aluno em prol do direito de aprender, sem prevalecer a supremacia ou o autoritarismo que podem amedrontar o educando.

Para o autor, a reflexão está amparada na premissa de que uma avaliação da aprendizagem deve ser bem elaborada para o aproveitamento significativo dos resultados encontrados. Segundo Demo, a “falta da avaliação bem-feita é problema agudo, porque, em geral, os professores não possuem ideia mais concreta dos problemas de aprendizagem dos alunos. Continuam dando aula, a mesma aula” (DEMO, 2006, p.117).

Diante do exposto, percebe-se que a avaliação no processo de ensino e de aprendizagem é um termo polissêmico. No entanto, para aferir se a aprendizagem planejada está sendo alcançada no processo de ensino, é importante perceber que existem relações entre avaliação e aprendizagem. Ou seja, a avaliação pode ter um potencial formativo na aprendizagem. No entanto, no que tange o ensino de Ciências observa-se a associação predominante da avaliação com a aplicação de provas e testes em um modo simbólico de valorização de ideias e percepções sobre os temas estudados pelos discentes (MORAIS, 2009).

Entretanto, os conhecimentos científicos precisam ser apresentados de forma contextualizada, se aproximando das vivências dos alunos para que estes compreendam a linguagem da Ciência, entendam fenômenos e situações cotidianas a luz do conhecimento da área de Ciências a fim de que possam agir e resolver problemas nos ambientes onde estiverem inseridos. O ensino de Ciências deve proporcionar o conhecimento científico e tecnológico, cuja apropriação crítica pelos alunos, permita incorporar esses conhecimentos às representações sociais e culturais (CACHAPUZ; VILCHES, 2011; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011). E esses conhecimentos não são facilmente verificáveis através de avaliações no estilo prova, com perguntas que apenas exigem uma definição.

Dessa forma, o modo de avaliar deveria utilizar estratégias e recursos para se aproximar das funções do ensino de Ciências, que são o empoderamento crítico e reflexivo sobre os conhecimentos, populares e científicos, permitindo e preparando os educandos para a tomada de decisões nas mais variadas questões do seu cotidiano (CHASSOT, 2011). Além disso, o ensino de Ciências propõe superar indicativos de acumulação de termos e conceitos, para estabelecer um saber preocupado e envolvido entre o estudante e o conhecimento (SASSERON; DUSCHL, 2016).

Tendo em vista que a avaliação do conhecimento científico deve mensurar a capacidade do indivíduo em explicar fenômenos; avaliar e planejar experimentos; interpretar dados e evidências, podemos inferir que é importante que o ensino de Ciências, e em especial o profissional docente, possam se apropriar crítica e reflexivamente sobre o Letramento Científico em uma perspectiva diagnóstica e formativa.

Percurso metodológico

Este trabalho apresenta uma abordagem qualitativa traçando uma investigação de caráter profundo entre o pesquisador e o fenômeno em estudo, caracterizando os processos sociais e as novas abordagens resultantes da pesquisa descritiva (MINAYO; GUERRIERO, 2014; ANDRADE, 2009).

Neste estudo optou-se pela revisão narrativa “que consiste em uma publicação ampla que descreve sobre um determinado assunto sob o ponto de vista teórico” (LEITE *et al.*, 2023, p. 78), constituída aqui pela análise da literatura publicada em artigos. Assim, visando identificar, descrever e analisar pesquisas desenvolvidas e publicadas em alguns periódicos relacionadas à avaliação e ao ensino de Ciências, a revisão utilizou a questão norteadora: Como a avaliação da aprendizagem, no ensino de Ciências, está descrita em publicações de uma amostra de periódicos da área, no período de 2010 até 2020?

Conforme consulta no banco de dados do “Qualis Periódicos” disponível na “Plataforma Sucupira” da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES há um total de 2962 periódicos para a área de “Ensino”, classificados no quadriênio 2013-2016, sendo aproximadamente 39 periódicos voltados ao ensino de Ciências e classificadas nos estratos indicativos de qualidade A1, A2, B1, B2, B3, B4, B5 e C (CAPES, 2020).

Por representar um número expressivo, neste estudo optou-se por efetuar um sorteio aleatório entre os periódicos de ensino de Ciências que levou a seleção de cinco periódicos (Quadro 1) a partir de critérios como: pertencer aos estratos B1, B2, B3, B4 ou C; ter vínculo com instituições de ensino e/ou Programas de Pós-graduação de cada uma das cinco regiões geográficas brasileiras (Sul, Sudeste Centro-Oeste, Norte e Nordeste); presença do termo “ensino” e/ou “Ciência” na denominação da revista. Tal escolha tem a motivação pautada em transgredir com o habitual processo de coleta de dados da temática de pesquisa, e por interesse/conveniência dos pesquisadores optou-se por uma amostragem reduzida e simbólica de periódicos representativos das regiões do país. Da mesma forma, não se utilizou periódicos dos estratos indicativos de qualidade A1 e A2 para conhecer e valorizar outras revistas da área, que também tem produção significativa e muitas vezes não fazem parte de outros estudos de revisão.

Quadro 1. Periódicos selecionados para o estudo.

REVISTA	REGIÃO
REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA	Sul
REVISTA DE ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	Sudeste
ENSAIO: PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ONLINE)	Centro-Oeste
REVISTA ARETÉ REVISTA AMAZÔNICA DE ENSINO DE CIÊNCIAS	Norte
REVISTA ELETRÔNICA CIENTÍFICA ENSINO INTERDISCIPLINAR	Nordeste

Fonte: dados da pesquisa.

Para a busca dos artigos publicados utilizou-se a combinação de descritores, ou seja, termos de busca, com uso de *booleano* (AND) (Quadro 2). A busca pelos descritores foi realizada no título, palavras-chave, resumo, objetivos e metodologia. Os estudos que não apresentaram informações relevantes sobre o assunto, em nenhum dos itens mencionados, foram excluídos do mapeamento.

Quadro 2. Termos de busca utilizados na pesquisa.

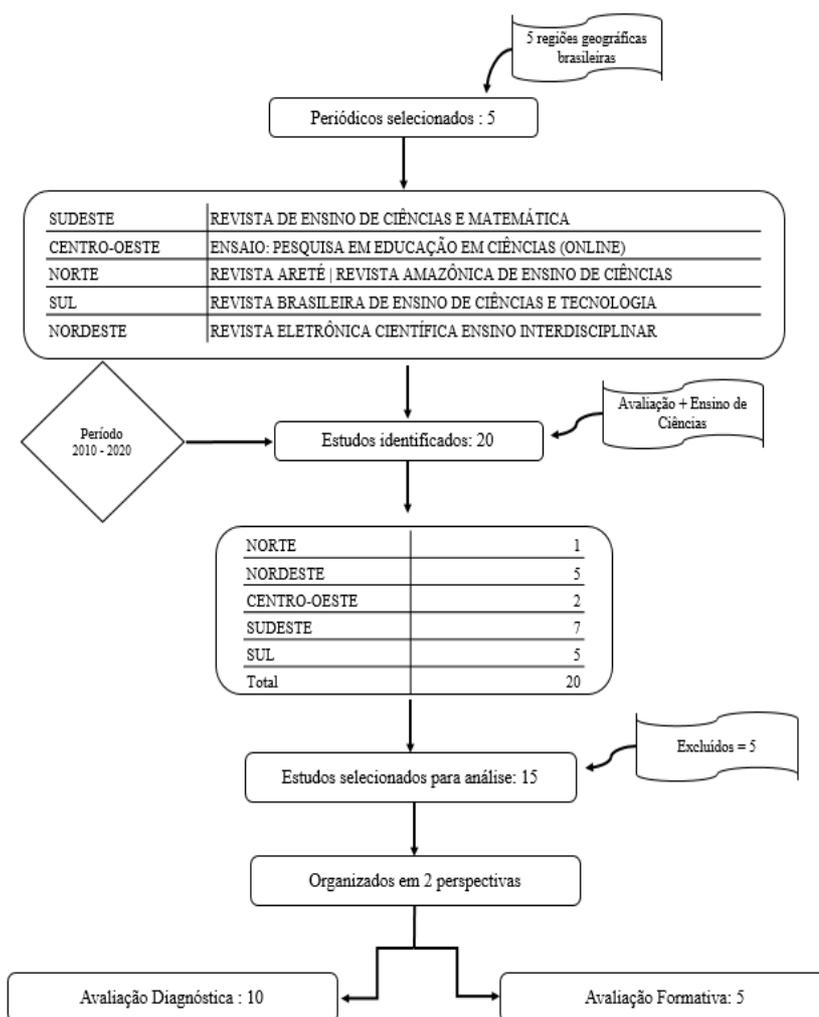
DESCRITORES	TERMOS DE BUSCA COMBINADOS COM <i>BOOLEANO (AND)</i>
Avaliação	"Avaliação" AND "Aprendizagem"
Aprendizagem	"Avaliação" AND "Ensino de Ciências"
Ensino de ciências	"Avaliação" AND "Aprendizagem" AND "Ensino de Ciências"

Fonte: dados da pesquisa.

Os critérios de inclusão dos trabalhos foram: estudos que tratam da avaliação no ensino de Ciências; pesquisas publicadas nos últimos 10 anos; trabalhos disponíveis na base de dados (site da revista) utilizadas nesta pesquisa para leitura completa; estudos contemplados em Áreas de Conhecimento de Ensino e/ou Educação da CAPES.

A partir da seleção, com base nos critérios supracitados, os trabalhos foram explorados por meio de leitura flutuante e estatística descritiva, totalizando 15 artigos de interesse para a pesquisa (Figura 1).

Figura 1. Fluxograma do Mapeamento Sistemático



Fonte: dados da pesquisa.

O percurso metodológico da revisão narrativa, e principalmente, a análise dos dados se amparou na fenomenologia, com coleta e verificação de dados preocupados com o fenômeno, ou seja, “com aquilo que se mostra por si mesmo, que não poderia se dar de outra forma” (ALVES; BUFFON; NEVES, 2023, p.166), neste caso a avaliação da aprendizagem no âmbito do ensino de Ciências.

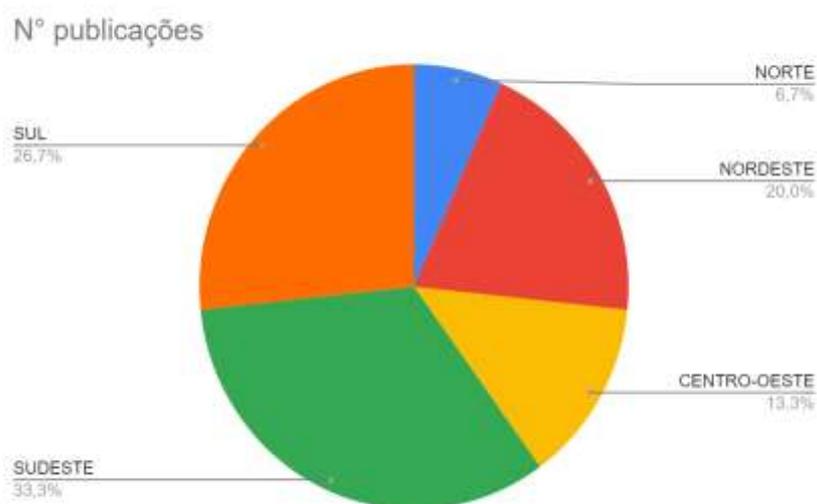
Os trabalhos selecionados foram agrupados e apresentam perspectivas da avaliação diagnóstica e avaliação formativa. Tal escolha se pauta nas possibilidades e estratégias possíveis a partir desses tipos de avaliação bem como nas reflexões para a aprendizagem oriundas dos objetivos e dos momentos da aplicação, uma vez que a avaliação diagnóstica permite melhor planejamento das propostas de ensino a partir da identificação dos saberes prévios dos estudantes; e a formativa possibilita um acompanhamento de todo o processo de ensino-aprendizagem, orientando professor e aluno quanto aos seus déficits e avanços no percurso.

Assim sendo, para esta pesquisa desenvolveu-se as três etapas da investigação fenomenológica nomotética, sendo a primeira denominada de “*epoché*”, momento em que houve a organização dos resultados obtidos, neste caso a separação dos artigos selecionados para análise. Na segunda etapa, a “*redução*”, os artigos selecionados foram apreciados quanto a pertinência para composição do *corpus* de pesquisa ao retratar o fenômeno em estudo. Por fim, na “*hermenêutica*”, terceira etapa, foram feitas as interpretações e análises correspondentes a discussão em duas categorias, pesquisas articuladas com a avaliação diagnóstica, e aquelas que representavam iniciativas de avaliação formativa.

Apresentação dos resultados e discussão

A pesquisa permitiu identificar 15 artigos de interesse para este estudo no período analisado (Quadro 3), distribuídos nas 5 regiões geográfica brasileiras (Figura 1). Vale ressaltar que os artigos selecionados não representam a totalidade de publicações sobre o tema, mas retratam o *corpus* de análise desta revisão narrativa por se adequar aos critérios de inclusão do estudo.

Figura 1. Distribuição de publicações nas cinco regiões geográficas consideradas pelo estudo.



Fonte: dados da pesquisa.

Observou-se a predominância de trabalhos sobre a temática na região Sudeste do país e, em menor, número na região Norte.

Quadro 3. Artigos selecionados nos periódicos.

Nº	TÍTULO	ANO	PERIÓDICO	REGIÃO GEOGRÁFICA
1	Jogos e avaliação no processo ensino-aprendizagem: uma relação possível (SILVA; AMARAL, 2011)	2011	REVISTA DE ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	SUDESTE
2	Avaliação e validação do jogo didático “desafio Ciências – sistemas do corpo humano” como ferramenta para o ensino de Ciências (COSTA; MIRANDA; GONZAGA, 2018)	2018		
3	Análise de um hipertexto digital no ensino de Ciências: percepções de alunos do ensino fundamental (SCHEUNEMANN; LOPES, 2018)	2018		
4	A utilização de mapas conceituais como instrumento de avaliação no ensino de física (GOMES; BATISTA; FUSINATO, 2019)	2019		
5	Avaliação dos argumentos e das argumentações produzidas pelos estudantes de ciências e biologia a partir de uma proposta didática pautada em Toulmin e Bonini (PEZARINI; MACIEL, 2019)	2019		
6	A construção e o uso de sistemas de categorias para avaliar o entendimento dos estudantes (AMANTES; OLIVEIRA, 2012).	2012	ENSAIO: PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ONLINE)	CENTRO-OESTE
7	A avaliação da aprendizagem na concepção de professores de química do ensino médio (LE MOS; SÁ, 2013).	2013		
8	Os conteúdos de biologia celular: as opiniões dos alunos sobre o ensino e avaliação (SANTOS; SANTOS, 2019)	2019	REVISTA ARETÉ - REVISTA AMAZÔNICA DE ENSINO DE CIÊNCIAS	NORTE
9	O nó da avaliação em Ciências: formando, deformando ou conformando? (NASCIMENTO; RÔÇAS, 2016)	2016	REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA	SUL
10	Os diferentes processos avaliativos no ensino de Ciências: quais são as interpretações dos alunos? (GALIETA; ALIPIO, 2018)	2018		
11	Estilo de aprendizagem de Kolb: reflexões acerca do diagnóstico de um curso de licenciatura em química (JESUS; CARVALHO; SILVA, 2019)	2019		

12	Análise de uma proposta de ensino de Ciências mediante um parâmetro de avaliação para produtos educacionais (SCHURCH; ROCHA, 2019)	2019		
13	Desenvolvimento de histórias em quadrinhos como metodologia alternativa: um olhar voltado à formação futura de professores de química (BORGES; FERREIRA FILHO; LUZ JR, 2018).	2018	REVISTA ELETRÔNICA CIENTÍFICA ENSINO INTERDISCIPLINAR	NORDESTE
14	Estudo da alfabetização científica de alunos do ensino médio de um colégio de São Paulo (COPPI; SOUSA, 2019)	2019		
15	Dialogando com professores: enfoque na avaliação/reflexão da ação (ROSA; BOSZKO, 2019)	2019		

Fonte: dados da pesquisa.

Percebeu-se a prevalência de publicações no ano de 2019, seguida do ano de 2018. Esses dados podem estar associados às necessidades educativas advindas das mudanças produzidas pelas novas políticas públicas instauradas no país neste período, como a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A elaboração e implementação da BNCC implica adequações do currículo e reflexões acerca dos processos de ensino e avaliação escolar.

A BNCC como uma política curricular adequada e voltada para uma educação por resultados mensuráveis nas avaliações em larga escala, projeta também o gerenciamento do ensino e da aprendizagem. Com isso, corrobora o controle sobre os saberes a serem aprendidos pelos estudantes e ensinados pelos professores, assim como é uma medida de controle do trabalho do professor, pois a ideia de “gestão de ensino” remete à prescrição do trabalho do professor por manuais didáticos elaborados com a finalidade de aplicar o currículo padronizado o que compromete a autonomia didático-pedagógica do professor (ZANOTTO; SANDRI, 2018, p. 138).

Para responder à questão norteadora da coleta de dados, que investiga como a avaliação da aprendizagem, no ensino de Ciências, está descrita em publicações de uma amostra de periódicos da área, agrupou-se os artigos selecionados conforme abordagens da avaliação de aprendizagem (diagnóstica e/ou formativa) e que buscam identificar as concepções dos participantes sobre o tema em estudo.

Avaliação diagnóstica

Considerando que a avaliação numa perspectiva diagnóstica visa conhecer e descrever a elaboração de estratégias didáticas adequadas ao público, entende-se a necessidade de escolher estratégias avaliativas adequadas para esse fim. Também, ao relatar experiências pedagógicas nesta perspectiva se potencializa a elaboração de iniciativas de promoção do conhecimento científico, identificando o nível de letramento dos alunos e elaborando um perfil de Letramento Científico, destacando aspectos positivos, bem como fragilidades, a fim de apresentar ações para superar as deficiências.

Nesta continuidade, Pezarini e Maciel (2019) investigaram a utilização de um protótipo de construção de argumentação, buscando identificar a eficiência e a aplicabilidade do mesmo. Além disso, analisou-se os níveis de qualidade dos argumentos de acordo com o Padrão de

Toulmin e da perspectiva de Bonini. Os resultados do trabalho mostraram-se satisfatórios e positivos para a qualidade da argumentação e para o fortalecimento da relação entre elaboração de argumentos e o ensino de Ciências. Nesse sentido, esse trabalho demonstra uma perspectiva diagnóstica, uma vez que através da avaliação da estrutura argumentativa, é possível reconhecer o nível de compreensão dos estudantes.

No trabalho proposto por Amantes e Oliveira (2012) foram utilizadas três metodologias para identificar níveis de entendimento de discentes do Ensino Médio em situações específicas da pesquisa, sendo elas: Teoria de Habilidades Dinâmicas, a Taxonomia SOLO e a perspectiva docente de avaliação. Construíram-se sistemas categóricos para analisar respostas dos estudantes, expondo no artigo discussões metodológicas interessantes para ser realizadas no âmbito das pesquisas educacionais.

A compreensão sobre avaliação adotada por professores de Química do Ensino Médio de escolas públicas da região sul da Bahia foi alvo da pesquisa de Lemos; Sá (2013). Os autores optaram por entrevista aberta para coleta de dados que apontou a existência de concepções equivocadas sobre a ação avaliativa e a necessidade de melhorias na formação docente quanto ao tema. A ideia desses professores é que as estratégias utilizadas no caso do ensino de química não favorecem o diagnóstico dos conhecimentos dos alunos, que por sua vez, pode dificultar uma aprendizagem real e efetiva de química por parte do aluno.

Santos e Santos (2019), por meio de entrevistas realizadas com alunos do Ensino Médio de escolas públicas, buscaram analisar as concepções dos alunos sobre os conteúdos de biologia celular e avaliação. Com as respostas dos participantes tornou-se evidente que o processo avaliativo favorece a memorização dos conceitos fragmentados de biologia. A memorização de conceitos não contribui para que os indivíduos de apropriem criticamente dos conceitos, e dessa forma, não contribua para a aplicação destes em contextos e situações sociais. Por outro lado, a memorização pode vir da falta de sem atribuir funções ou mecanismos aos mesmos, demandando de contextualização e de práticas experimentais para compreensão do tema em estudo.

Em um estudo com normalistas de uma escola no Rio de Janeiro, Nascimento e Rôças (2016) buscaram compreender a concepção de avaliação das participantes da pesquisa por meio de questionários e entrevistas. Os dados destacam que para desatar o nó da avaliação é necessário conscientizar, estimular a reflexão e ação dos professores para articular as práticas pedagógicas em prol da melhoria do ensino de Ciências.

Alípio e Galieta (2018) realizaram um estudo de caso para averiguar as interpretações dos alunos sobre os diferentes processos avaliativos no contexto da disciplina de Ciências. Os participantes apresentaram uma visão tradicional de avaliação, pois apesar de identificarem a relação entre o processo de ensino-aprendizagem e as avaliações, não reconhecem trabalhos em grupo como avaliações; e privilegiam testes e provas como possibilidade de desempenho pelo esforço e a dedicação pessoal.

As informações descritas até aqui mostram que as práticas avaliativas, fundamentadas principalmente em concepções tradicionais, estão reconhecendo a necessidade de reflexão e quiçá de atualização, e por isto a avaliação no ensino de Ciências tem sido alvo de pesquisa e discussão por diferentes autores. Os estudos analisados nesta revisão narrativa trazem evidências sobre a necessidade de repensar a avaliação, tornando esta uma prática integradora do processo de ensino-aprendizagem, observando o percurso de ensino do aluno, sua bagagem de conceitos e vivências, além de suas potencialidades para a construção do conhecimento.

Avaliação formativa

A prática avaliativa necessita ser contínua, processual, formativa, pois permite ao professor compreender os processos pelos quais os alunos elaboram e constroem seus conhecimentos. Tendo como finalidade conhecer os conhecimentos prévios, habilidades, dificuldades, problemas dos alunos de forma diagnóstica, para a partir disso intervirem de maneira pedagógica buscando os meios necessários com o objetivo de alcançar a aprendizagem dos alunos. E com esses conhecimentos científicos os alunos participem de maneira ativa, participativa para a resolução dos problemas postos em suas realidades, contexto de vida e na sociedade como um todo, a chamada Educação em Ciência (MORALES, 2017, p. 13).

Um estudo de caso foi proposto por Jesus; Carvalho; Silva (2019) para diagnosticar os estilos de aprendizagem de licenciandos em Química, conforme classificação de Kolb. A pesquisa buscou refletir sobre as possíveis metodologias e instrumentos de avaliação mais indicados conforme o estilo de aprendizagem do indivíduo para a construção de saberes dos participantes. Os resultados mostram predominantemente um estilo de aprendizagem divergente para 1º e 7º períodos; no 3º período o acomodador e no 5º período, os estilos assimilador e divergente. A proposta de estilos de aprendizagem de Kolb representa um conhecimento interessante para propor estratégias adequadas de ensino e aprendizagem e também, para a avaliar.

Na mesma linha, Schurch e Rocha (2019) procuraram divulgar a elaboração de um parâmetro de avaliação para produtos educacionais constituído pela relação entre linguagem didática e prática docente, conforme a concepção didático-pedagógica, técnica e mediação pedagógica. Na experiência vivenciada em uma formação continuada para professores de educação básica foi possível verificar as limitações ou sucesso do produto.

A avaliação da alfabetização científica foi tema da pesquisa de Coppi e Sousa (2019) em alunos concluintes da terceira série do Ensino Médio, os quais responderam o Teste de Alfabetização Científica Básica (TACB). As respostas apontam os itens da dimensão do conhecimento do conteúdo da Ciência com a maioria dos acertos se comparados aos itens das dimensões da natureza da Ciência e do impacto da Ciência e da tecnologia na sociedade.

Uma discussão sobre ao processo de reflexão associada à prática pedagógica, com ênfase no uso de diários como alternativa, foi alvo de estudo de Rosa; Boszko (2019). O foco estava em investigar professores da área de Ciências sobre o modo como avaliam sua ação pedagógica. Os dados resultantes das entrevistas mostram um processo reflexivo; mas sem a utilização de instrumentos específicos, como os diários. As justificativas se pautam na falta de tempo para realizar esses registros em função das múltiplas tarefas da rotina escolar.

Observa-se nesse grupo de artigos a presença de indícios de características avaliativas que favorecem uma avaliação em ensino de Ciências que possibilita um olhar para o Letramento Científico. Ou seja, indicam processos que podem facilitar ao professor acompanhar o desenvolvimento da aquisição de habilidades, conhecimentos e a respectiva utilização em situações e contextos para decidir ou resolver problemas.

Alguns artigos que descrevem diferentes instrumentos pedagógicos avaliativos para avaliar se houve o alcance ou não dos objetivos de ensino-aprendizagem também foram localizados na revisão. Silva e Amaral (2011) apresentam uma experiência pedagógica sobre conceitos atrelados à anatomofisiologia humana (em especial, olho humano) através da elaboração e aplicação de jogo pedagógico como instrumento de avaliação da aprendizagem de Ciências de alunos do Ensino Fundamental. Os resultados apontados pelo estudo mostram que o lúdico favoreceu a aprendizagem dos participantes, tanto em aspectos conceituais como também atitudinais. Além disso, apresentam uma alternativa de prática avaliativa, demonstrando que a motivação e o jogo pedagógico pode ser um instrumento potencialmente

significativo para a avaliação do processo de aprendizagem.

Na mesma perspectiva, o jogo didático “Desafio Ciências – Sistemas do Corpo Humano” buscou despertar a atenção e o envolvimento dos alunos com uma atividade lúdica (COSTA; MIRANDA; GONZAGA, 2018). Nessa proposta foram utilizados questionários para verificação de saberes prévios dos discentes sobre o tema em estudo (o que também poderia ser considerado uma avaliação diagnóstica) e posterior identificação dos conceitos aprendidos através da ferramenta adotada. A eficiência pedagógica pode ser comprovada pelos resultados do estudo, evidenciando o expressivo aumento na aquisição de conhecimento e na assimilação do conteúdo abordado.

O estudo de Scheunemann e Lopes (2018) apresenta como objeto de estudo a construção de hipertexto digital na plataforma Wix, como estratégia para avaliar as percepções de alunos sobre “Alimentação humana numa perspectiva multidimensional”. Por meio da intervenção didática os autores buscaram aproximar os estudantes à cultura digital e elaborar um esquema de tópicos a serem contemplados dentro do ensino do tema. O hipertexto, neste estudo, mostrou-se favorável à aprendizagem, principalmente por se tratar de uma forma diferenciada, motivadora, interessante, inovadora e de fácil acesso (SCHEUNEMANN; LOPES, 2018).

Para Gomes; Batista e Fusinato (2019) os mapas conceituais são ferramentas promissoras para avaliação aprendizagem, uma vez que os mapas conceituais iniciais e finais produzidos pelos alunos durante uma sequência didática foram utilizados como instrumento de avaliação de alunos do Ensino Médio, identificando elementos de Aprendizagem Significativa sobre o conteúdo “ondas eletromagnéticas”.

O estudo de Borges; Ferreira Filho; Luz Jr (2018) avaliou o impacto de uma prática pedagógica aplicada a licenciandos através da elaboração de Histórias em Quadrinhos como metodologia alternativa ao ensino de Química. Os resultados exaltam a importância da ludicidade ao ensino e aprendizagem principalmente ao que se refere ao caráter inovador da proposta avaliativa.

Diante do exposto, considera-se que o planejamento e a avaliação da aprendizagem (seja diagnóstica ou formativa) devem considerar o Letramento Científico como representação da prática social dos conhecimentos científicos (SASSERON, 2015), que também necessitam de conhecimentos de base conceitual e procedimental. Assim, a amostra de estudo descritos no presente trabalho, à luz da avaliação de aprendizagem diagnóstica e/ou formativa, pode ser ilustrativa da importância de se discutir o que vem sendo produzido e publicado no campo da avaliação à luz de um ensino de Ciências contextualizado e vinculado ao contexto e à realidade do aluno.

Algumas considerações finais

Este estudo teve como objetivo apresentar reflexões sobre uma amostra de pesquisas brasileiras com o tema avaliação no ensino de Ciências, no período de 2010 a 2020. A partir das informações registradas nesta coleta de dados, percebemos que há uma carência de estudos relativos aos processos de avaliação da aprendizagem no âmbito do ensino de Ciências, que priorizem aspectos do empoderamento crítico e reflexivo da Ciência, além da sua articulação social para potencializar o entendimento da realidade que nos cerca.

Entretanto, as publicações agrupadas sob a perspectiva de avaliação diagnóstica, demonstram preocupação em aspectos relativos à descrição, classificação, determinação e valoração de aspectos comportamentais dos indivíduos, mas num movimento de compreender em que ponto do processo de aprendizagem eles estão. Quando esse processo é compartilhado entre todos os envolvidos, tem-se que “a avaliação diagnóstica é como uma saída para o modo autoritário de agir na prática educativa em avaliação, e como meio de auxiliar a construção de uma educação que estivesse a favor da democratização da sociedade” (LUCKESI, 2011, p.18).

E com isso, é possível aproximar o processo avaliativo com as funções da educação científica ou de compreender se o indivíduo é capaz de utilizar o corpo de conhecimentos sistematizados para avaliar e analisar situações ou tomar decisões baseadas em fatos e conhecimentos, permitindo a ação pedagógica necessária.

Por outro lado, no cerne dos artigos agrupados sob à perspectiva formativa estão propostas e estratégias que proporcionam a diversificação para as práticas avaliativas, bem como a presença do comprometimento docente e discente para a progressão da aprendizagem durante o processo avaliativo. Portanto, a variedade de instrumentos e propostas possibilita que “A avaliação formativa participa da renovação global da pedagogia, da centralização sobre o aprendiz, da mutação da profissão de professor: outrora dispensador de aulas e de lições, o professor se torna o criador de situações de aprendizagem portadoras de sentido e de regulação” (PERRENOUD, 1999, p.18).

A partir dessa revisão narrativa, defendemos a ideia de um ensino de Ciência baseado na contextualização das propostas educativas, o que também inclui processos de avaliação da aprendizagem capazes de identificar demandas conceituais, práticas e comportamentais, a fim de superá-las. Da mesma forma, entendemos a necessidade de diversificar as iniciativas de promoção do Letramento Científico dos estudantes, mas para isso, é importante que se utilizem estratégias avaliativas que permitam reconhecer o nível de Letramento Científico, a fim de proporcionar atividades e situações adequadas. Por fim, acreditamos que a integração entre os processos de ensino e de aprendizagem e avaliação, permite o desenvolvimento de habilidades como a tomada decisões, escolhas e/ou a resolução de problemas reais, utilizando os conhecimentos científicos nas diversas situações cotidianas.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. 9 ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- AMANTES, Amanda; OLIVEIRA, Elrismar. A construção e o uso de sistemas de categorias para avaliar o entendimento dos estudantes. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 14, n. 2, p. 61-79, 2012.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições, v. 70, 2011.
- BORGES, Ronaldo Silva; FERREIRA FILHO, João; LUZ JR, Geraldo Eduardo. Desenvolvimento de histórias em quadrinhos como metodologia alternativa: um olhar voltado à formação futura de professores de química. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, v. 4, n. 12, p. 724-738, 2018.
- CACHAPUZ, António; VILCHES, Amparo. A importância da educação científica na sociedade actual. In: CACHAPUZ, A., GIL-PÉREZ, D. CARVALHO, AMP, VILCHES, A.(Org.). **A Necessária Renovação do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez. 2011. cap. 01. p. 19-34. 265p. CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí, RS. Editora Ijuí, 2011.
- CAPES - COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **Plataforma Sucupira**: Qualis Periódicos. Classificação de Periódicos Quadriênio 2013-2016. Disponível em <<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira>>. Acesso em:07 de junho de 2020.
- COPPI, Marcelo Alves; DE SOUSA, Clarilza Prado. Estudo da alfabetização científica de alunos do ensino médio de um colégio de São Paulo. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, v. 5, n. 15, p. 537-544, 2019.
- COSTA, Rosa Cristina; MIRANDA, Jean Carlos; GONZAGA, Gláucia Ribeiro. Avaliação e validação do jogo didático “desafio ciências-sistemas do corpo humano” como ferramenta para o ensino de Ciências. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 5, p. 56-75, 2018.

DANTAS, Claudio Rejane da Silva; MASSONI, Neusa Teresinha; SANTOS, Flávia Maria Teixeira dos. A avaliação no Ensino de Ciências Naturais nos documentos oficiais e na literatura acadêmica: uma temática com muitas questões em aberto. **Ensaio** (Rio de Janeiro – 1993): avaliação e políticas públicas em educação. v. 25, n. 95 (abr./jun. 2017), p. 440-482, 2017.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DEMO, Pedro. **Avaliação para cuidar que o aluno aprenda**. São Paulo: Editora Criarp, 2006.

FREITAS, Sirley Leite; DA COSTA, Michele Gomes Noé; DE MIRANDA, Flavine Assis. Avaliação Educacional: formas de uso na prática pedagógica. **Revista Meta: Avaliação**, v. 6, n. 16, p. 85-98, 2014.

GALIETA, Tatiana; ALÍPIO, Ana Carla Nascimento. Os diferentes processos avaliativos no ensino de ciências: quais são as interpretações dos alunos? **Revista brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 11, n. 1, p. 50-72, 2018.

GOMES, Anderson S. L. **Letramento Científico: um indicador para o Brasil**. São Paulo: Instituto Abramundo. 2015.

GOMES, Ederson Carlos; BATISTA, Michel Corci; FUSINATO, Polônia Altoé. A utilização de mapas conceituais como instrumento de avaliação no ensino de física. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 10, n. 3, p. 58-78, 2019.

JESUS, Weslei Oliveira; CARVALHO, Christina Vargas Miranda; SILVA, Luciana Aparecida Siqueira. Estilo de aprendizagem de Kolb: reflexões acerca do diagnóstico de um curso de licenciatura em química. **Revista brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 12, n. 3, p. 285-306, 2019.

LEITE, Andéa Pinto; CARVALHO, Isabel Cristina de Moura; GONÇALVES, FélixThadeu Teixeira; RUPPENTHAL, Raquel. Estratégias para desenvolver o letramento científico: uma análise do Referencial Curricular Gaúcho. III SIMPÓSIO INTEGRADO DOS PPGs UNIPAMPA/Campus Uruguaiana. **Anais [...]**. Uruguaiana, RS, 2019.

LEITE, Rodrigo Formiga *et al.* Aspectos sobre a didática no Ensino Superior: uma revisão narrativa. **Editora Licuri**, p. 77-94, 2023.

LEMOS, Pablo Santana; SÁ, Luciana Passos. 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, 2013.

LUCKESI, Cipriano Carlos. Avaliação da aprendizagem mais uma vez. **Revista ABC Educatio**, v. 46, p. 28, 2005.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. Cortez editora, 2011.

MARINHO, Julio Cesar Bresolin; CALCAGNO, Samanta Costa; DA SILVA, João Alberto. Estado da Arte sobre avaliação no Ensino de Ciências. **Revista Thema**, v. 15, n. 2, p. 653-671, 2018.

MINAYO, Maria Cecília de Souza; GUERRIERO, Iara Coelho Zito. Reflexividade como éthos da pesquisa qualitativa. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, p. 1103-1112, 2014.

MORAIS, Ruth Longuinho. Do discurso à prática: como se caracteriza a avaliação da aprendizagem escolar entre professores de biologia no ensino médio, 2009. **Dissertação** (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009.

MORALES, Cinthia Junger de Souza. O processo de ensino e aprendizagem no Ensino de Ciências. **Revista Areté, Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 7, n. 14, p. 01-15, 2014.

NASCIMENTO, Lucilene Aparecida e Lima do; RÔÇAS, Gisele. Portfólio: uma opção de avaliação integrada para o ensino de Ciências. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 26, n. 63, p. 742-767, set./dez. 2015.

NASCIMENTO, Lucilene Aparecida e Lima do; RÔÇAS, Gisele. O nó da avaliação em ciências: Formando, deformando ou conformando?. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 1, 2016.

PEZARINI, Agnaldo Ronie; MACIEL, Maria Deloudes. Avaliação dos argumentos e das argumentações produzidas pelos estudantes de ciências e biologia a partir de uma proposta didática pautada em Toulmin e Bonini. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 10, n. 1, p. 27-47, 2019.

PERRENOUD, Philippe. **Avaliação. Da Excelência à Regulação das Aprendizagens**. Entre Duas Lógicas. Porto Alegre: Artmed, 1999.

PERRENOUD, Philippe. **Formando professores profissionais: Quais estratégias? Quais competências?** Tradução: Fátima Murad e Eunice Gruman. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.

RAMOS, Ribamar Alves. Avaliação da aprendizagem: uma proposta emergente para o ensino-aprendizagem de Biologia. 2018. 212 f. **Dissertação** (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2018.

ROCHA, Fabio Gomes; NASCIMENTO, Bruno Alves Reis; NASCIMENTO, Ester Fraga Vilas Boas Carvalho do. Um modelo de mapeamento sistemático para a educação. **Cadernos da Fucamp**, v.17, n.29, p.1-6, 2018.

ROLDÃO, Maria do Céu; FERRO, Nuno. O que é avaliar? Reconstrução de práticas e concepções de avaliação. **Estudos em avaliação educacional**, São Paulo, v. 26, n. 63, p. 570-594, set./dez. 2015.

ROSA, Cleci Teresinha Werner; BOSZKO, Camila. Dialogando com professores: enfoque na avaliação/reflexão da ação. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, v. 5, n. 13, p. 141-155, 2019.

RUPPENTHAL, Raquel; COUTINHO, Cadidja; MARZARI, Mara Regina B. . Alfabetização e letramento científico: dimensões da educação científica. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 10, p. e7559109302, 2020.

SANTOS, Julio Sergio dos; SANTOS, Regina Célia dos. Os conteúdos de biologia celular: as opiniões dos alunos sobre o ensino e avaliação. **Revista Areté, Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 12, n. 26, p. 142-155, 2020.

SANTOS, Marcelo Câmara dos; ARAÚJO, Abraão J.; SILVA, N. K. B. Avaliar com os pés no chão da classe de matemática. In: CARVALHO, Maria Helena da Costa; UYFENBROCK, X. (Org.). **Avaliar com os pés no chão da escola: reconstruindo a prática pedagógica no ensino fundamental**. Recife: Editora Universitária, v. 1, p. 119-148, 2000.

SASSERON, Lúcia Helena; DUSCHL, Richard Allan. Ensino de Ciências e as Práticas Epistemológicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, RS v.21, n. 2, p. 52-67, 2016.

SCHEUNEMANN, Camila Maria Bandeira; LOPES, Paulo Tadeu Campos. Análise de um hipertexto digital no ensino de ciências: percepções de alunos do ensino fundamental. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 5, p. 14-35, 2018.

SCHURCH, Giselle Palermo; ROCHA, Zenaide de Fátima Dante Correia. Análise de uma proposta de ensino de ciências mediante um parâmetro de avaliação para produtos educacionais. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 12, n. 3, p. 41-57, 2019.

SILVA, T. C.; AMARAL, C. L. C. Jogos e avaliação no processo ensino-aprendizagem: uma relação possível. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n. 1, p. 1-8, 2011.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZANOTTO, M.; SANDRI, S. Avaliação em larga escala e BNCC: estratégias para o gerencialismo na educação. **Temas & Matizes**, v. 12, n. 23, p. 127-143, 2018.

Submetido em: 16/03/2021.

Aprovado em: 26/06/2024.