

Avaliação da aprendizagem no ensino de ciências: trilhando possibilidades para a aprendizagem significativa

Assessment of learning in science teaching: tracking possibilities for significant learning

Diana Clementino de Oliveira

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS
diana.sousa09@hotmail.com

Karen Cavalcanti Tauceda

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS
ktauceda@gmail.com

Samuel Ilo Fernandes de Amorim

Faculdades Integradas do Ceará - UniFIC
samuel_ilo@hotmail.com

Resumo

O estudo é um recorte do referencial teórico da pesquisa de doutorado sobre a avaliação do ensino e aprendizagem em Ciências. Objetivou-se compreender as discussões existentes nos trabalhos do último ENPEC, sobre a avaliação dos processos de ensino e aprendizagem em Ciências na Educação Básica, considerando a perspectiva da Aprendizagem Significativa. Autores como Luckesi (2005) e Fernandes (2011) embasaram a pesquisa. Com abordagem qualitativa, do tipo documental, utilizou a análise de conteúdo (BARDIN, 2011). Os resultados apontam que a avaliação no ensino de Ciências deve ser um instrumento de caracteres diagnóstico, formativo e dialógico, possibilitando ao aluno a tomada de consciência sobre suas conquistas e dificuldades, apontando-lhe alternativas possíveis de evolução nos conteúdos e na vida. Destaca-se, portanto, na relação ensino de Ciências e prática avaliativa, a importância da análise da produção dos alunos com a intenção de compreender os seus distanciamentos e as suas aproximações da Aprendizagem Significativa.

Palavras-chave: Avaliação da aprendizagem, ensino de ciências, aprendizagem significativa.

Abstract

The study is a section of the theoretical framework of doctoral research on the assessment of teaching and learning in science. It aimed to understand the existing discussions in the papers of the last ENPEC, about the evaluation of teaching and learning processes in Science in Basic

Education, considering the perspective of Meaningful Learning. Authors such as Luckesi (2005) and Fernandes (2011) supported the research. With a qualitative approach, of the documentary type, content analysis was used (BARDIN, 2011). The results indicate that the assessment in science teaching should be a diagnostic, formative and dialogic instrument, enabling the student to become aware of his achievements and difficulties, pointing him to possible alternatives of evolution in the contents and in life. It stands out, therefore, in the relationship between science teaching and assessment practice, the importance of analyzing the students' production with the intention of understanding their distances and their approaches to Meaningful Learning.

words: Learning assessment, science teaching, meaningful learning.

Introdução

A necessidade de manter uma discussão e reflexão sobre o processo avaliativo está associada à qualidade de qualquer ação educacional sistemática e coerente. Assim, a avaliação faz parte dos processos de ensino e aprendizagem e serve como uma “bússola”, norteando as ações que permeiam os espaços educativos, entre eles: o currículo, o planejamento e a prática do professor.

Presente em todos os domínios acadêmicos e em todas as áreas da atividade humana (FERNANDES, 2013), a avaliação ainda é uma das atividades pedagógicas que gera muitas discussões em torno da forma como ela é compreendida e aplicada no contexto escolar. De acordo com Luckesi (2005), as escolas ainda praticam a cultura do exame, o que, de fato, dificulta o processo de aprendizagem.

Essa realidade não é diferente no ensino de Ciências, inclusive um dos maiores desafios para o avanço da tarefa de avaliar nesta área é a mudança paradigmática das avaliações tradicionais, seletivas, classificatórias e somativas como único recurso de todo processo educativo (CARVALHO, 2012; ABIB, 2010; LIMA *et al*, 2010; RODRIGUES, CARVALHO, 2002). Em vista disso, o professor deve alinhar seus processos metodológicos à prática avaliativa, pois é incoerente proporcionar ao estudante um ensino contextualizado, com metodologias inovadoras, mas ofertar uma avaliação tradicional, em que o resultado aprova ou reprova o aluno.

Para a escola superar esse impasse é necessário que os envolvidos no processo pedagógico compreendam que a avaliação está a serviço de todos. Ela opera com resultados provisórios, em que o aluno tem direito ao auxílio e à orientação pedagógica e assim adquirir os conhecimentos necessários para o desenvolvimento da aprendizagem significativa. Em consequência desse processo, a avaliação passa a ser diagnóstica e processual, capaz de fazer o aluno superar suas dificuldades, tendo a possibilidade de demonstrar um novo estado de qualidade (LUCKESI, 2005).

Nesse sentido, a instituição tem o papel de fornecer um ensino de qualidade e o docente precisa ter consciência de que toda aprendizagem deve ser significativa, ou seja, relacionada com conhecimentos e vivências do aluno, permitindo-lhe formular problemas e questões de interesse, entrar em confronto experimental com problemas práticos relevantes e participar do processo de aprendizagem contextualizando o que aprendeu para outras situações da vida.

A avaliação está diretamente ligada ao processo de mobilização dos conhecimentos, por isso é preciso adotar estratégias de progressos (individual e contínuo) que favoreçam a evolução do estudante, preservando a qualidade necessária para ele adquirir a Aprendizagem Significativa. Assim, além de o aluno progredir na sua aprendizagem e em seu desenvolvimento integral, o professor também progride em suas práticas pedagógicas, como sua didática, por exemplo.

A avaliação deve ser vista como uma via de mão dupla, em que o aluno deve sinalizar e dialogar com o professor sobre o que não aprendeu. Conforme relato, o professor deve procurar estratégias para orientar um novo caminho, sempre observando quem está sendo avaliado, o que aconteceu e o que há de relação entre o ensino e a condução de todo o processo de aprendizagem.

Em face da importância da avaliação no processo educativo, nossa investigação tem como foco aprofundar o entendimento sobre o tema, particularmente na área do Ensino de Ciências. Assim, pretende-se responder a seguinte problemática: qual discussão existente no XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) sobre a avaliação dos processos de ensino e aprendizagem em Ciências na Educação Básica, considerando a perspectiva da Aprendizagem Significativa? Para tanto, buscou-se evidenciar na literatura do evento artigos científicos que versam sobre o processo de avaliação da aprendizagem no Ensino de Ciências.

Procedimentos metodológicos

Este estudo faz parte de um recorte da investigação de doutorado iniciado no segundo semestre de 2021, do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPgECi), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Desde então, inquietou-se para investigar como a avaliação da aprendizagem em Ciências vem sendo discutida nos eventos científicos da área.

A pesquisa enquadra-se em uma abordagem qualitativa do tipo documental (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Para análise do material coletado, utilizou-se a análise de conteúdo de Bardin (2011), que consiste em um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos, a descrição do conteúdo principal, respeitando as seguintes etapas: a) pré-análise; b) exploração do material e c) tratamento dos resultados com a inferência e a interpretação dos dados.

A primeira etapa (pré-análise) consistiu em buscar artigos publicados nos Anais do ENPEC referentes ao ano de 2021, que totalizaram 802 trabalhos. No entanto, ao filtrar a busca pelo descritor “avaliação”, apenas 19 artigos tratavam da avaliação da aprendizagem. Feito isso, passou-se para a segunda etapa (exploração do material) de análise. Nesta etapa, os 19 artigos foram analisados criteriosamente para responder ao objeto de estudo relacionado à avaliação dos processos de ensino e aprendizagem no Ensino de Ciências na Educação Básica. Após as duas etapas descritas, restaram 04 artigos, conforme Tabela 1:

Tabela 1: Relação dos artigos sobre Avaliação dos processos de ensino e aprendizagem no Ensino de Ciências na Educação Básica nos Anais do XIII ENPEC/2021

Título	Autor(s)
A importância da avaliação formativa para a complexidade e a qualidade do argumento.	GALI <i>et al.</i> ,
A visualização interpretativa como avaliação do ensino aprendizagem dos modelos atômicos.	CARDOSO. H. C; SILVA. T.
Avaliação formativa e o pluralismo metodológico no ensino de ciências.	FERREIRA. F. M; BRANDALISE. M. A. T.

Fonte: Elaborada pelos autores (2022)

O processo metodológico mencionado permitiu a construção de duas categorias temáticas: Concepções teóricas sobre avaliação formativa para a aquisição da Aprendizagem Significativa e avaliação da aprendizagem no ensino de Ciências. Os resultados a seguir buscam apresentar a relação da avaliação da aprendizagem e o debate teórico descrito nos artigos da pesquisa. Mediante o exposto, realizou-se uma análise (tratamento dos resultados) das questões geradas na literatura, imprimindo certas reflexões críticas a vários aspectos levantados.

Concepções teóricas sobre avaliação formativa para a aquisição da Aprendizagem Significativa

Em 1930, o educador norte-americano Ralph Tyler formulou o ensino por objetivo e criou uma forma de proceder a avaliação da aprendizagem que, de tal maneira, garantisse a qualidade do ensino e da aprendizagem, surgindo a partir desse contexto o termo “avaliação da aprendizagem”.

Naquela época, o termo se propunha a diagnosticar o andamento da aprendizagem dos educandos no decorrer da vida escolar, tendo em vista torná-la mais significativa. Muitos anos se passaram e hoje percebemos muitos equívocos relacionados à prática avaliativa dos docentes na sala de aula, resultando muitas vezes em uma atividade de aferição do rendimento escolar (LUCKESI, 2011). É comum a valorização da medição da aprendizagem por meio de notas, mesmo que a legislação oriente o contrário.

Apesar de a Constituição Federal (BRASIL, 1988) não abordar especificamente a avaliação, ela apresenta princípios fundamentais para a garantia do ensino, como: igualdade de condições para o acesso e permanência na escola, liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar o pensamento, a arte, o saber e a garantia de padrão de qualidade. Nesse sentido, precisamos desenvolver a avaliação, conscientes de que temos uma abordagem complexa da realidade e que a má qualidade do ensino está diretamente relacionada com a prática docente, com seu papel mediador e com todos os determinantes sociais existentes na escola.

O conceito de avaliação da aprendizagem aparece, no Artigo 24 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, com uma interpretação ambígua: “O rendimento dos alunos deverá ser avaliado de forma contínua e cumulativa e que devem prevalecer os aspectos qualitativos sobre os quantitativos” (BRASIL, 1996). Estabelece também que os resultados alcançados ao longo do percurso sejam considerados mais importantes do que as provas finais e ressalta a obrigatoriedade de estudos de recuperação para os estudantes que apresentarem baixos rendimentos de aprendizagem.

Portanto, de acordo com a legislação, infere-se que o caráter formativo da avaliação predomine sobre o quantitativo e classificatório, garantindo a adoção de estratégias de progressos individual e contínuo que favoreçam o crescimento do aluno nos sistemas educacionais. Avaliar o rendimento dos estudantes por meio de memorização de conteúdo, com atividades pontuais, descontextualizadas dos processos de ensino e aprendizagem, não é a maneira mais adequada (FERNANDES, 2009).

A avaliação deve ser formativa, abranger processos complexos de aprendizagem, deve auxiliar e motivar os alunos a resolverem problemas reais (de seu cotidiano), ter como função principal distribuir *feedback* para regular e melhorar as aprendizagens dos alunos, utilizando diferentes

instrumentos avaliativos, com atividades variadas e abertas, que levem os alunos a refletirem, fazendo com que aprendam com significado (FERREIRA; BRANDALISE, 2021).

Corroborando com a ideia de progresso da aprendizagem por meio da avaliação formativa, no estudo de Galli *et al.* (2021) discutiram como a avaliação formativa por *feedback* pode promover a argumentação após a aplicação de uma atividade sobre o sistema nervoso no contexto do ensino remoto. Os autores analisaram os textos escritos de doze alunos dos 6º e 7º anos de uma escola de Ribeirão Preto, buscando-se a complexidade e a qualidade do argumento e, posteriormente, foi realizado o *feedback*. Concluíram que a devolutiva individual após correção das respostas exerceu um papel fundamental na argumentação dos alunos que refizeram a atividade, não somente como auxílio no entendimento dos conteúdos da aula expositiva dialogada, mas também como incentivo para edificação do raciocínio crítico, indicando que os objetivos da avaliação formativa em prol da alfabetização científica foram cumpridos.

Seguindo essa linha de pensamento, vale destacar que a avaliação formativa pode ser considerada um instrumento de acompanhamento contínuo (durante o processo), sistemático e recursivo (aproveitando o erro), possibilitando que o aluno refaça as tarefas de aprendizagem evidenciando suas dificuldades e suas potencialidades, por meio de um julgamento que não é apenas de resultados, encorajando-o com orientações e *feedbacks* positivos (GREGO, 2013; NOVAK, 1998). Sendo assim, percebe-se uma aproximação da avaliação formativa com a teoria da Aprendizagem Significativa, visto que, nessa teoria, a aprendizagem acontece em espiral, não linear e é normal utilizar o erro para aprender (MOREIRA, 2011).

Ferreira e Brandalise (2021) defendem a necessidade de se adotar nas práticas de ensino a avaliação formativa com intuito de propiciar uma Aprendizagem Significativa aos estudantes sobre os conhecimentos da área de Ensino de Ciências. As autoras consideram a avaliação formativa como a mais adequada, por ser processual, dialógica e integrada aos processos de ensino e de aprendizagem, nos quais os alunos são protagonistas. No processo formativo o professor passa a ser um mediador de conhecimento, orienta seus alunos em relação ao que precisa ser melhorado para se alcançar a aprendizagem e procura utilizar de diferentes instrumentos para coleta de informações para situá-los em relação às aprendizagens. Neste sentido, a ação avaliativa não está no final do processo, mas presente entre a tarefa do aluno e a etapa posterior de construção, por ele, de um saber enriquecido, complementado (HOFFAMANN, 2005).

Quando se busca por instrumentos que evidenciem a Aprendizagem Significativa por meio da avaliação formativa, a literatura mostra os mapas conceituais como uma alternativa eficaz para a identificação de ideias válidas e inválidas, bem como a compreensão de um conhecimento em construção (SOUZA; BORUCHOVITCH, 2010). Corroborando com essa perspectiva, Carvalho *et al.* (2021) concluíram que a utilização de mapas conceituais nos anos iniciais do ensino fundamental pode ser um meio facilitador para a avaliação e análise de indícios da aprendizagem dos alunos. Os autores acrescentam ainda que é possível identificar os pontos a serem melhorados nos processos de ensino e aprendizagem e os conceitos que devem ser retomados, proporcionando ao professor a chance de fazer a análise da evolução da aprendizagem, partindo dos conhecimentos prévios levantados. Dessa maneira, a ação avaliativa fica mais reflexiva e desafiadora para o professor, em termos de favorecer a troca de ideias entre e com seus alunos, contribuindo efetivamente para uma compreensão mais ampla e aprofundamento do objeto de conhecimento.

Portanto, percebe-se que os mapas têm caracteres formativo e dialógico, na medida que ajudam o professor a avaliar o conhecimento e o nível de compreensão conceitual entre os alunos, agindo como facilitadores na transformação de conteúdos sistematizados em conteúdos significativos. De acordo com Freire (1992, p. 118), “o diálogo tem significado precisamente porque os sujeitos não apenas conversam com sua identidade, mas a defendem e assim crescem uns com os outros”. Nesse sentido, o processo pedagógico passa a ser mais dialógico entre professor e aluno, tendo em vista que a avaliação exige interação permanente entre os sujeitos da prática educativa, tornando o percurso mais construtivo, democrático e inclusivo.

Avaliação no Ensino de Ciências

Apresenta-se, nesta seção, as inferências encontradas nos artigos sobre a perspectiva da avaliação no Ensino de Ciências, especificamente as propostas de melhoria dos instrumentos avaliativos nesta área de estudo. De acordo com as discussões realizadas, nota-se a importância da diversificação de instrumentais nos processos avaliativos. Os artigos apresentam como sugestão a avaliação formativa por *feedback*, observações contínuas, assim como a utilização de mapas conceituais quando se tem a perspectiva de tornar o Ensino de Ciências mais significativo aos alunos.

Os artigos analisados apontam uma forte tendência da avaliação formativa como instrumento de aprendizagem (GALLI *et al.*,.; CARVALHO *et al.*, 2021). Segundo Luckesi (2005), para que a avaliação cumpra seu devido papel, ela deve ser processual e dinâmica, capaz de diagnosticar os avanços e dificuldades dos educandos e, a partir deles, o professor deve planejar decisões sobre as novas atividades didáticas a serem realizadas.

A valorização da devolutiva individual mostrando as dificuldades e potencialidades dos estudantes nas atividades propostas, também foi identificada nesta revisão como oportunidade de orientação da prática do professor em uma perspectiva reflexiva e investigativa (GALLI *et al.*; CARDOSO; SILVA, 2021). O erro assume grande importância na avaliação formativa, principalmente para orientar o professor na compreensão de como os alunos estão aprendendo, raciocinando e relacionando os conhecimentos prévios com os novos conhecimentos (CARVALHO *et al.*, 2021).

Ademais, Ferreira e Brandalise (2021) defendem a necessidade de o professor adotar uma postura metodológica pluralista a fim de fundamentar suas ações e auxiliar no desenvolvimento da Aprendizagem Significativa dos estudantes sobre os conhecimentos da área de Ensino de Ciências. Dessa forma, fica evidenciada a importância da ressignificação da prática docente, reconhecendo que a avaliação está diretamente relacionada aos processos de ensino e aprendizagem, estes caminham juntos, alinhados à mesma perspectiva inovadora, combatendo a classificação e promovendo assim a inclusão de todos(as) no fazer pedagógico.

Considerações Finais

Em síntese, o estudo revela que a discussão da avaliação no Ensino de Ciências na Educação Básica ainda é muito pequena em relação ao número de trabalhos publicados nos Anais do ENPEC de 2021. Considerando-se a relevância do evento, envolvendo publicações nesta área de estudo, evidencia-se, assim, a necessidade de mais estudos para aprofundar a discussão da avaliação da aprendizagem, visto que a Educação Básica é uma etapa essencial para aquisição e aprofundamento das questões relacionadas à Aprendizagem Significativa dos estudantes.

O estudo aponta a necessidade de os professores diversificarem os instrumentos e os processos avaliativos desenvolvidos no Ensino de Ciências, tendo em vista uma prática pedagógica

contextualizada e investigativa. Para tanto, entende-se que os processos de ensino e aprendizagem perpassam pelas etapas de orientação, reorientação e acolhimento, o que só pode ser subsidiado pelo ato de avaliar de forma diagnóstica, formativa e dialógica. Assim, fica claro que o complexo processo de aprendizagem não pode ser descrito e analisado apenas pelos registros numéricos ou conceituais oriundos de um ou dois testes realizados pelos estudantes.

Tornam-se necessárias clareza e amplo conhecimento, para além do que significa avaliar e aprender, sobre o que representa aprender Ciências na contemporaneidade e em relação à população estudantil do nosso tempo. Ter clareza dos objetivos de ensino auxilia o professor em ações como: planejar, avaliar e replanejar atividade docente, instigando-o a uma maior compreensão das aprendizagens dos alunos e da natureza epistemológica de sua própria intervenção pedagógica.

Por fim, constata-se que os procedimentos avaliativos devem intencionar o mapeamento da relação entre o ensino e a aprendizagem para o ajuste da intervenção pedagógica em função das necessidades e interesses dos educandos. Neste sentido, cabe destacar, na relação Ensino de Ciências e prática avaliativa, a importância da análise da produção dos alunos com a intenção de compreender os seus distanciamentos e as suas aproximações de uma Aprendizagem Significativa.

Referências

ABIB, M. L. V. S. **Avaliação e melhoria da aprendizagem em Física.** In: CARVALHO, A. M. P. et. al. (Org.). Ensino de física em ação. São Paulo. Cortez, 2010.

AUSUBEL, D. P. **The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view.** USA: Kluwer Academic Publishers, 212p. 2003.

BARDIN, L. **El analisis de contenido.** Madrid: Akal, 2011.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, 23 dez. 1996.

CARDOSO, H. C; SILVA, T. **A visualização interpretativa como avaliação do ensino aprendizagem dos modelos atômicos.** Anais do XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências- XIII ENPEC. Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/75999>>. Acesso em: 29/08/2022.

CARVALHO, A. M. P. **Os estágios nos cursos de licenciatura.** São Paulo: Cengage Learning, 2012.

CARVALHO, R. S. C *et al.* **Utilização de mapas conceituais como avaliação de aprendizagem nos anos iniciais do ensino fundamental.** Anais do XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências- XIII ENPEC. Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/75935>>. Acesso em: 29/08/2022.

FERNANDES, D. Avaliação em educação: uma discussão de algumas questões críticas e desafios a enfrentar nos próximos anos. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 21, n. 78, p. 11-34, jan./mar. 2013.

FERNANDES, D. **Avaliar para aprender: fundamentos, práticas e políticas.** São Paulo: UNESP, 2009.

FERREIRA, F. M; BRANDALISE, M. Â. T. **Avaliação formativa e o pluralismo metodológico no ensino de ciências. Anais do XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências- XIII ENPEC.** Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/76460>>. Acesso em: 29/08/2022.

GALLI, L. L *et al.* A importância da avaliação formativa para a complexidade e a qualidade do argumento. **Anais do XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências- XIII ENPEC.** Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/76457>>. Acesso em: 29/08/2022.

GREGO, S. M. D. A avaliação formativa: ressignificando concepções e processos. **Unesp/Univesp**, v.3, 2013. Acesso em: 10/08/2022.

LIMA, K.S; TENÓRIO, A. C; BASTOS, H. F. B. N. Concepções de um professor de física sobre avaliação: um estudo de caso. **Ciência & Educação.** Bauru, v. 16, n. 2, p. 309-22, 2010. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132010000200003>

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições.** 22. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem na escola: reelaborando conceitos e criando a prática.** Salvador: Malabares Comunicações e eventos, 2005.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

NOVAK, J. D. **Aprender, criar e utilizar o conhecimento: Mapas Conceituais como Ferramentas de Facilitação nas Escolas e Empresas.** Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 252p. 2000.

RODRIGUES, M. I. R; CARVALHO, A. M. P. Professores: pesquisadores: reflexão e mudança metodológica no ensino de física: o contexto da avaliação. **Ciência & Educação.** Bauru, v. 8, n. 1, p.39-53, 2002. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132002000100004>

SOUZA, N. A; BORUCHOVITCH, E. Mapas conceituais e avaliação formativa: tecendo aproximações. **Educação e Pesquisa,** São Paulo, v. 36, n.3, p. 795-810, set./dez. 2010.