

Avaliação da aprendizagem no ensino da Física por meio de histórias em quadrinhosdoi [10.47236/2594-7036.2025.v9.1698](https://doi.org/10.47236/2594-7036.2025.v9.1698)Kleber Saldanha de Siqueira¹

Data de submissão: 9/4/2025. Data de aprovação: 19/5/2025. Data de publicação: 21/5/2025.

Resumo – Este artigo, configurado em uma pesquisa qualitativa-descritiva, objetiva analisar o uso de quadrinhos (HQs) como instrumento avaliativo no ensino da Física, compondo ferramenta disruptiva para a expressão e engajamento dos estudantes na disciplina. Para isso, foram propostas avaliações da aprendizagem nas quais os estudantes foram orientados a criar pequenas HQs, reunindo personagens, narrativas e conceitos físicos na apresentação/solução de problemas por eles elaborados. Ao final deste estudo, considerando os critérios avaliativos adotados, percebeu-se que os estudantes foram capazes de expressar de forma coerente os conceitos físicos em estudo, como também identificar de forma congruente a ocorrência de fenômenos, problemas e situações do cotidiano, interpretando e solucionando de forma assertiva as situações por eles elaboradas.

Palavras-chave: Avaliação da aprendizagem. Educação científica. Física. Linguagem.

Assessment of learning in Physics teaching through comic books

Abstract – This article, configured as a qualitative-descriptive research, aims to analyze the use of comics as an assessment instrument in the teaching of Physics, as a disruptive tool for the expression and engagement of students in the subject. For this, learning assessments were proposed in which students were instructed to create small comics, bringing together characters, narratives and physical concepts in the presentation/solution of problems they elaborated. At the end of this study, considering the assessment criteria adopted, it was noticed that the students were able to express in a coherent way the physical concepts under study, as well as to identify in a congruent way the occurrence of phenomena, problems and situations of everyday life, interpreting and solving in an assertive way the situations they elaborated.

Keywords: Assessment of learning. Science education. Physics. Language.

Evaluación del aprendizaje en la enseñanza de la Física a través del cómic

Resumen – Este artículo, enmarcado en una investigación cualitativa-descriptiva, tiene como objetivo analizar el uso del cómic como instrumento de evaluación en la enseñanza de la Física, constituyéndose como una herramienta disruptiva para la expresión y el compromiso de los estudiantes con la disciplina. Para ello, se propusieron evaluaciones del aprendizaje en las que se orientó a los estudiantes a crear pequeñas historietas, integrando personajes, narrativas y conceptos físicos en la presentación y resolución de problemas elaborados por ellos mismos. Al finalizar el estudio, y considerando los criterios de evaluación adoptados, se observó que los estudiantes fueron capaces de expresar de manera coherente los conceptos físicos en estudio, así como de identificar de forma congruente la ocurrencia de fenómenos, problemas y situaciones cotidianas, interpretando y resolviendo de manera asertiva las situaciones planteadas por ellos.

Palabras clave: Evaluación del aprendizaje. Educación científica. Física. Lenguaje.

¹ Doutorando em Ensino pela Universidade Federal de Alagoas. Professor da Secretaria de Estado da Educação de Alagoas e da Universidade Estadual de Alagoas. Arapiraca, Alagoas, Brasil. kleber.siqueira@cedu.ufal.br 
<https://orcid.org/0000-0003-2067-243X> <http://lattes.cnpq.br/4455398031195456>

Introdução

Ensinar requer o desenvolvimento de práticas planejadas, capazes de atingir os objetivos de ensino previamente estabelecidos pelo professor, ao mesmo tempo em que oportunizam ao estudante meios para expressar seu aprendizado de forma adequada, compondo um desafio para a educação brasileira (Barbosa; Carvalho, 2022). Nesse contexto, diferentes componentes curriculares, utilizando processos e instrumentos avaliativos adequados aos seus próprios conteúdos e necessidades avaliativas, tornam a mensuração da aprendizagem linear, o que contribui para que a maioria desses instrumentos se torne famigerada e constantemente replicada na prática escolar.

É factível o uso estratégico de avaliações para a melhor condução do processo avaliativo, sendo consenso na literatura a defesa por métodos que incorporam maior diversidade e criatividade nessa importante etapa do processo de ensino e aprendizagem, reforçando o pensamento de Souza e Goulart (2022, p. 19), os quais afirmam que “a avaliação, na contemporaneidade tem ocupado lugar de proeminência nas relações entre os profissionais da educação, pais e alunos”. Especificamente no ensino da Física, os métodos e instrumentos avaliativos utilizados pelos professores, na maioria das vezes, contemplam a aplicação de provas escritas de caráter objetivo, discursivo (ou ambas), testes, seminários, pesquisas, atividades experimentais, dentre outras formas clássicas. Diante deste cenário, Oliveira *et al.* (2021, p. 3) pontuam que:

Compreende-se que há uma carência no emprego de novas formas de avaliar a aprendizagem que não sejam as ferramentas até então usualmente aplicadas, as quais, apesar de indicarem o baixo rendimento, não oferecem meios para verificar quais foram os reais resultados de aprendizagem.

Considerando a importância da aplicação de instrumentos avaliativos diversificados e capazes de extrair o aprendizado dos estudantes diante dos conteúdos de Física, este artigo, configurado em uma pesquisa de caráter qualitativo-descritivo, busca analisar como a elaboração de histórias em quadrinho (HQs) pode beneficiar o processo avaliativo na disciplina de Física, diversificando o processo, ao mesmo tempo aproximando o estudante dos conteúdos por meio da cultura HQ e sua influência na vida dos jovens.

Para isso, os estudantes dos três anos do Ensino Médio de uma escola estadual de tempo integral localizada no município de Arapiraca, estado de Alagoas, foram levados a produzir pequenas HQs, de forma estruturada e sistêmica, envolvendo os conteúdos de Física e os aspectos próprios das HQs, objetivando dimensionar a aprendizagem dos conteúdos desenvolvidos, a articulação dos fenômenos físicos estudados na realidade do estudante e a capacidade/criatividade destes na elaboração de narrativas capazes de incorporar o aprendizado conceitual da disciplina.

Este artigo está dividido em seis seções, iniciando com os elementos motivacionais desta introdução, seguido da seção dois, na qual são discutidos os elementos conceituais dos quadrinhos como gênero discursivo e fenômeno cultural. As possibilidades pedagógicas do uso das HQs como alternativa no processo avaliado são discutidas na seção três. Na seção quatro, é delimitado o processo metodológico. Os resultados e discussões são apresentados na seção cinco. As principais conclusões e perspectivas futuras de pesquisa são discutidas na seção seis.

O que são HQs?

A comunicação humana engloba diferentes formas de expressão, incluindo múltiplos gêneros discursivos capazes de efetivar os fenômenos linguísticos (Siqueira; Sousa, 2023). A partir da consolidação da linguagem como meio estruturante da expressão do pensamento humano, a comunicação ganha efetividade e alcance nos diferentes contextos em que o diálogo

constitui elemento basilar nas relações interpessoais, incluindo os processos educativos, nos quais o diálogo professor-estudante fundamenta fortemente o processo de ensino e aprendizagem.

Nesse processo, as HQs representam uma variedade importante dos gêneros discursivos. Baseadas nas linguagens escrita e visual, constituem um meio criativo ao alcançar o interlocutor por meio da expressão imagética. Criada em 1895, pelo jornal *New York World*, nos Estados Unidos, a primeira HQ do mundo teve como personagem principal *The Yellow Kid*, um garoto criado por Richard Felton Outcault que integrava uma tirinha de publicação semanal. Nela, o personagem era apresentado em situações cômicas do dia a dia, atraindo o público leitor pelo teor humorístico.

De forma geral, as HQs buscam estimular a leitura, reforçando a percepção do leitor acerca de situações/ações por meio de estímulos visuais, capazes de ampliar a compreensão, a narrativa e o pensamento do leitor, em um contexto ficcional ou real, em que a logicidade das ações cumpre papel importante na consolidação da interpretação da HQ. Sendo assim, as HQs são marcadas pela presença de personagens envolvidos em uma narrativa em que o diálogo estruturado incorpora a ideia primária da história, juntamente com seus elementos secundários, importantes para a complexificação da narrativa.

Diante dessa estrutura, o leitor tende a emergir na narrativa, acompanhando as ideias, relações e propósitos dos personagens na HQ, o que estimula importantes processos cognitivos e emoções (Siqueira; Sousa, 2023). O estímulo das emoções representa o ponto característico nas HQs, muitas destas ganhando notoriedade e fama na primeira metade do século XX, com histórias de super-heróis, como o *Superman*®, *Batman*® e outros criados em décadas seguintes. Assim, para Santos e Neves (2022, p. 7):

Característicos dos meios de comunicação solidificados através da arte, cultura e comunicação, as histórias em quadrinhos são apreciadas por boa parte dos indivíduos que consomem, colecionam e se identificam com essas obras. As aventuras contidas nos gibis, com personagens variados, mascarados ou não, heróis, anti-heróis e vilões com apelo emocional e carga dramática que ultrapassam as complexas linhas do bem e do mal, despertando a empatia e a curiosidade nos leitores.

Considerando o potencial comunicativo das HQs, muitos são os veículos midiáticos e instrucionais que utilizam essa forma de expressão para atingir seu público-alvo, principalmente leitores de revistas e jornais (físicos ou virtuais) que se sentem atraídos pelo conteúdo, muitas vezes, cômico, envolvendo figuras de representatividade pública ou personagens fictícios, criados e envolvidos em situações do cotidiano, resgatando problemas de ordem política, administrativa ou sociais do país. De forma geral, as HQs podem ser vistas como gêneros discursivos que aproximam o leitor pela sua criatividade e capacidade de congrega diferentes linguagens e formas de comunicação, rompendo com as típicas limitações da linguagem escrita.

Avaliação da aprendizagem, ensino da Física e HQs

O processo avaliativo representa uma das mais importantes etapas do processo educacional, devendo ser implementado não apenas para a mensuração de resultados, mas para a manutenção das ações de ensino, fortalecendo o caráter dinâmico da prática pedagógica por meio da avaliação. Para Rocha e Jacondino (2023, p. 690):

Assim, é de suma importância entender a avaliação não só como exigência curricular para aprovação em determinada disciplina e ou curso, mas também como uma das formas de aprendizagem, pois a avaliação instrumental não só demonstra resultados quantitativos, mas contribui para a apreensão do conhecimento.

Com isso, o professor é capaz de analisar seu próprio percurso de ensino, mapeando pontos positivos e fragilidades, revendo métodos e conceitos na busca pela efetivação de seus objetivos instrucionais. Nesse sentido, diversos são os instrumentos avaliativos passíveis de uso pelo professor, cada qual alinhado a certa realidade e exigência de avaliação, o que, para Bueno e Gonzalez (2019, p. 4), evidencia que “o professor deve efetivar a aprendizagem através da avaliação e assim, contribuir para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem”. A escolha do instrumental avaliativo leva em conta as especificidades do público avaliado, suas habilidades e competências, bem como o tipo de conteúdo e sua complexidade. Dessa forma, o professor deve escolher o melhor instrumento para determinada etapa do processo de ensino, valorizando o estudante como sujeito heterodoxo, caracterizado pela multiplicidade de aprendizados e experiências.

Para que o processo avaliativo seja eficaz, além da escolha assertiva do instrumento a ser aplicado, o professor deve primar pelo alinhamento didático e o uso correto de metodologias capazes de aproximar o estudante dos conteúdos ministrados, atenuando problemas ou falhas na prática de ensino. Destarte, o processo avaliativo inicia na fase de planejamento, na qual o professor delimita seus objetivos, métodos e instrumentos de avaliação, considerando as características do público-alvo (Alves; Vilar, 2024).

Essa escolha inicial é mutável e ajustável à realidade percebida pelo professor durante seus trabalhos de ensino, conferindo ao processo avaliativo caráter dinâmico. Para um processo avaliativo destituído de planejamento, marcado pelo uso incongruente dos instrumentos de avaliação, é factível que o estudante será incapaz de expressar adequadamente seu aprendizado, em qualquer nível solicitado, sendo prejudicado, além de tornar a prática docente inconsistente diante de resultados avaliativos igualmente incongruentes.

Outrossim, o processo avaliativo é capaz de detectar lacunas de aprendizado, distorções e dificuldades recorrentes dos estudantes diante de certo conteúdo ministrado. Essa possibilidade torna a avaliação imprescindível na práxis docente, representando um elemento indispensável para a consolidação do processo de ensino e aprendizagem. No tocante ao ensino da Física, disciplina marcada pelo estudo dos fenômenos naturais, baseada na abstração conceitual e na manipulação numérica para a expressão de seus resultados, a avaliação da aprendizagem deve ser capaz de estimular o estudante a expressar seu aprendizado, valorizando o conceitual e o numérico.

Diante desse cenário, Campos, Gomes e Furtado (2012, p. 76) destacam que “a avaliação então se torna um instrumento auxiliar na aprendizagem e não um mecanismo que delibera unicamente sobre a aprovação ou reprovação dos alunos”. Mesmo assim, ainda é fácil observar que o ensino da Física contempla formas famigeradas de avaliação, principalmente testes e provas escritas, em que o domínio na resolução de problemas, baseados na aplicação assertiva de conceitos, fórmulas, princípios e leis, reflete o bom resultado do estudante diante da avaliação.

No entanto, a utilização de testes e provas como recurso único limita as possibilidades do professor em explorar todas as habilidades e competências do estudante diante dos conteúdos de Física. Essa possibilidade se verifica considerando os diferentes perfis psicológicos, inteligências e formas de organização cognitiva dos estudantes, levando-os a expressar seu aprendizado de formas múltiplas e diferenciadas (Bach Júnior; Martins, 2022). Sendo assim, um estudante com habilidades artísticas e comunicacionais sente maior facilidade em expressar seu aprendizado quando envolvido em práticas artísticas, como a produção de quadros, desenhos, obras literárias ou a apresentação de peças teatrais.

Já os estudantes com facilidade na produção escrita podem ser mais bem avaliados por meio da produção de textos argumentativos, em que determinado problema físico figure no centro da discussão. Outros estudantes exibem maior habilidade para solucionar problemas físicos práticos por meio da construção de objetos, sistemas ou protótipos, capazes de

transformar a teoria na prática. Dessa forma, o professor de Física pode mapear, de forma inicial, quais as habilidades e preferências dos estudantes para a escolha diversificada dos instrumentos avaliativos a serem empregados na sua prática docente.

Esse mapeamento pode ser feito nas primeiras aulas, acompanhado da aplicação de pré-testes voltados para a mensuração dos conhecimentos prévios dos estudantes. Esse momento de conhecimento permite, além da caracterização do público-alvo, determinar o tipo de avaliação predominante, ao mesmo tempo em que possibilita levar o professor a antever quais cenários de ensino serão propícios para a sua prática pedagógica.

Corroborando o pensamento de Assis e Fernandes (2009, p. 17), é importante observar que o processo avaliativo envolve: “a adoção de uma forma de avaliação justa e altruísta para verificação do processo de ensino e aprendizagem, deve transpor barreiras e quebrar tabus deixando de ser considerada um objeto de um sonho muito distante”. No tocante às HQs, sua aplicação como instrumento avaliativo encontra fácil aceitação, uma vez que a maioria dos estudantes (em geral jovens atraídos pela cultura dos quadrinhos e histórias de super-heróis) conhecem o formato desse gênero discursivo e suas potencialidades comunicativas. Sendo assim, o professor encontra um cenário adequado para a sua aplicação, sendo necessário adaptar seu formato para fins didáticos. Dessa forma, é importante para o professor coordenar os elementos integrantes das HQs (personagens, narrativa, elementos visuais e diálogos) aos seus propósitos de ensino, estabelecendo como os conteúdos trabalhados serão inseridos nas HQs.

Sendo assim, é importante estabelecer parâmetros como: a) número mínimo de personagens; b) uma narrativa baseada na discussão de problemas físicos, pertinentes aos conteúdos ministrados; c) valorização da criatividade e logicidade na construção dialógica entre os personagens. Julgamos relevantes esses parâmetros no sentido de preservar os elementos estruturantes das HQs e garantir a intencionalidade pedagógica do processo avaliativo. Assim, é possível interseccionar os elementos fundantes das HQs com os conteúdos, permitindo ao estudante expressar seu aprendizado de forma diferenciada, utilizando um novo gênero discursivo no qual a linguagem visual permite maior alcance e profusão de conceitos e ideias.

Isso permite ao professor analisar de forma precisa as ideias compreendidas pelos estudantes diante de problemas físicos e contextos em que os conceitos são importantes para a explicação de fenômenos. Por meio das representações criadas pelos estudantes nas HQs, é possível identificar inconsistências conceituais, fragilidades de aprendizado, pontos fortes e potencialidades, os quais são capazes de balizar o processo de ensino. Com o uso das HQs como meio avaliativo no ensino da Física, rompem-se as limitações causadas pela aplicação de instrumentos repetitivos, os quais muitas vezes exigem do estudante formas lineares de expressão, escamoteando o aprendizado e dificultando o trabalho de ensino do professor.

Gerar formas diversificadas de avaliação, além de estimular e valorizar a capacidade do estudante de expressar seu pensamento, permite o debate em torno do processo avaliativo como possibilidade diretamente ligada à sociedade e sua cultura, considerando o resgate de elementos típicos de certos segmentos sociais (como a cultura dos quadrinhos) no ambiente escolar. Duarte (2015, p. 54) enfatiza a importância da avaliação como reflexo da dimensão social e seus movimentos, destacando que:

A sociedade, ao longo do tempo, organiza-se e reorganiza-se conforme mudanças na realidade histórica, política e econômica. Assim sendo, atualmente, é impossível compreender a educação escolar (e a avaliação) sem atentarmos para a globalização e a ideologia de livre mercado (neoliberalismo), que imperam na sociedade contemporânea.

Esse cenário projeta a prática avaliativa para além das especificidades e tradicionalismo ainda presentes na prática escolar, reverberando uma nova tendência capaz de localizar o estudante no centro do processo de ensino e aprendizagem. Garantir ao estudante a

possibilidade de expressar seu aprendizado de forma diversificada e integradora colabora para o aprendizado concreto, tornando possível ao estudante compreender seu próprio percurso de aprendizado.

Metodologia

A utilização de HQs como avaliação da aprendizagem contou com a participação de 36 estudantes do 3º ano A, 41 estudantes do 2º ano A e 62 estudantes dos 1º anos A e B de uma escola estadual de tempo integral de Ensino Fundamental e Médio localizada na cidade de Arapiraca, estado de Alagoas. Para cada turma, foi solicitada a elaboração de uma HQ cumprindo os seguintes parâmetros avaliativos: a) a presença de pelo menos dois personagens; b) a criação de uma narrativa centralizada em um problema ou uma situação física; c) o desenvolvimento de algum conteúdo em estudo ou já estudado pelos estudantes durante o ano letivo corrente. Esses parâmetros, além de organizar a realização da atividade avaliativa, serviram de base para a análise e atribuição de notas entre os estudantes, sendo para cada um desses parâmetros atribuída a seguinte pontuação destacada no Quadro 1.

Quadro 1 - Distribuição de pontos no processo avaliativo das HQs criadas

Parâmetro	Valor
Presença mínima de dois personagens na HQ	1,25
Narrativa centralizada em um evento ou um problema físico específico	1,25
Abordagem de algum conteúdo em estudo ou já estudado	1,5
Total	4,0

Fonte: Autor (2024).

A pontuação máxima atingida pelos estudantes nessa avaliação totalizava 4,0 pontos, compondo uma fração da pontuação total atribuída ao bimestre letivo, considerando as outras avaliações realizadas durante a execução desta pesquisa. Nesse sentido, os estudantes foram agrupados segundo as notas obtidas, denotadas por N_A , indicando o desempenho dos estudantes, como apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 - Valores de referência para a mensuração do desempenho dos estudantes

Valor de N_A	Desempenho
$N_A < 1,5$	Insuficiente
$1,5 < N_A < 3,0$	Regular
$N_A > 3,0$	Suficiente

Fonte: Autor (2024).

Diante desses valores, foi possível quantificar o desempenho dos estudantes e relacionar os resultados numéricos com os aspectos qualitativos da aprendizagem. Essa abordagem, além de necessária diante do processo escolar, marcado pela quantificação do desempenho do estudante e atribuição de resultados, permite também equalizar o subjetivismo próprio do processo avaliativo, dividindo igualmente os processos *quanti* e *quali* de forma proporcional para a obtenção dos resultados.

Resultados e discussões

Inicialmente foram agrupadas as produções realizadas por cada turma participante, totalizando 31 HQs para os 1º anos, 20 para o 2º ano e 18 para o 3º ano. De forma geral, notou-se boa receptividade por parte dos estudantes quando informados acerca do tipo de avaliação e de suas possibilidades, gerando um clima de estímulo e novidade. Estudantes com afinidade para as artes demonstraram facilidade e empenho na criação dos HQs, ao mesmo tempo em que apresentaram compreensão adequada dos conceitos e leis físicas relacionados aos problemas e situações por eles escolhidos.

Especificamente, observando as produções dos estudantes dos 1º anos, foi identificada uma razoável compreensão acerca dos elementos estruturantes das HQs, facilitando a execução da atividade, uma vez que os estudantes já conheciam a “cultura HQ”, visto que alguns são consumidores de revistas e publicações desse universo. Isso representa um ponto positivo na execução desse tipo de avaliação, pois permite uma maior aproximação do estudante ao processo, facilitando e estimulando a criatividade por meio da valorização das emoções positivas, como a autoconfiança e o engajamento.

Analisando as 31 produções dos estudantes dos 1º anos, verificou-se que a maioria conseguiu criar uma narrativa capaz de agregar um número mínimo de personagens, como também ilustrar uma situação ou problema físico coerente com o conteúdo escolhido. As HQs contemplaram ao todo 12 produções sobre cinemática, 8 sobre dinâmica, 3 sobre trabalho e energia, 4 sobre movimento oblíquo e 4 sobre quantidade de movimento.

Paralelamente, constatou-se boa apropriação dos conceitos físicos, leis e princípios, indicando que os estudantes compreendem de forma satisfatória o conteúdo de Mecânica (relacionado ao estudo do movimento dos objetos segundo perspectivas específicas), explorado no 1º ano do Ensino Médio e alvo da avaliação para a turma em tela. Dessa forma, as narrativas criadas, a relação entre os personagens e a situação/problema físico abordado converge para uma tríade, na qual os conceitos e leis físicas presentes na HQ surgem de forma natural e clara, facilitando a compreensão do estudante, autor da HQ, como também o leitor, este sendo capaz de compreender os conceitos físicos abordados de forma diferenciada e acessível.

Figura 1 – Dois exemplos de HQs produzidas pelos estudantes dos 1º anos



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

A Figura 1 ilustra como um conceito físico pode ser facilmente compreendido e apresentado pelos estudantes por meio do uso de HQs. As leis de Newton, importantes para a caracterização do movimento de objetos sujeitos à aplicação de uma força ou sistema de forças, possuem certo grau de abstração, especialmente quando da aplicação da 1ª lei (lei da inércia) e da 3ª lei (lei da ação e reação). Ambas possuem formulação teórica, muitas vezes imaterial para o estudante quando analisadas sob o prisma aplicado. Em geral, a compreensão acerca das Leis de Newton surge a partir da contextualização e da resolução de problemas capazes de evidenciar sua influência no movimento dos objetos.

Observando a HQ da Figura 1, os estudantes foram capazes de estabelecer uma narrativa simples, com três personagens que apontam de forma assertiva, por meio de uma situação prática, os efeitos da 3ª lei de Newton, quando golpeamos uma parede com nossa mão, sendo observado que a parede “devolve” a mesma força aplicada por nossa mão, com a mesma direção e sentido. Do ponto de vista conceitual, isso demonstra que os estudantes compreendem a 3ª lei de Newton e são capazes de aplicá-la em situações específicas. Dessa forma, a HQ contribuiu, facilitando a expressão dos estudantes.

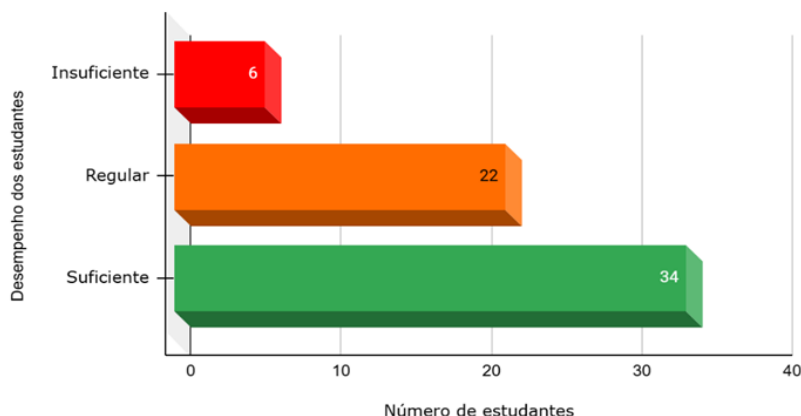
Essa possibilidade contrasta com outros instrumentos avaliativos tradicionais no ensino da Física, envoltos de complexidade e algebrismo, muitas vezes dificultando a apresentação conceitual do estudante, por conseguinte o próprio tratamento matemático, levando o professor a acreditar que seus estudantes não dominam os conteúdos. Essa percepção equivocada pode ser mitigada quando da aplicação de novos instrumentos, como observado na Figura 1. No lado direito da Figura 1, temos outro exemplo de HQ criado pelos estudantes dos 1º anos, composta por dois personagens, inseridos em uma narrativa que aborda as características cinemáticas do lançamento oblíquo.

Na HQ, um dos personagens, um jogador de *golf*, tenta executar uma jogada perfeita para atingir o alvo com sua bola, porém a trajetória da bolinha não permite seu êxito. Assim, outro jogador fala acerca do lançamento oblíquo e suas possibilidades para lançamentos para grandes distâncias. No que tange ao conteúdo abordado, os estudantes depreenderam corretamente que o lançamento deve seguir uma trajetória oblíqua, reduzindo o grau de complexidade do movimento, uma vez que o jogador estava fazendo uso de tacadas retilíneas, produzindo maior atrito durante o deslocamento da bolinha no gramado.

Além da construção hipotética do problema se mostrar assertiva, os estudantes foram capazes de sugerir uma solução adequada, mostrando que conhecem e sabem aplicar as características do movimento oblíquo. Paralelamente, observa-se a qualidade visual da HQ, chamando atenção pelos traços dos personagens, envolvimento e diálogo estruturado. Este constitui um dos pontos importantes desse tipo de avaliação, uma vez que, além de organizarem de forma correta conceitos e princípios físicos, os estudantes desenvolvem ou fortalecem habilidades diferenciadas, estimulando a transversalidade com a disciplina de artes. O Gráfico 1 apresenta o resultado geral da avaliação realizada, indicando predominância de notas $N_A > 3,0$, por conseguinte a suficiência dos estudantes diante dos conteúdos de Física abordados nas HQs.

Gráfico 1 – Resultado da avaliação para as turmas dos 1º anos

Desempenho dos estudantes dos 1 anos na avaliação.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

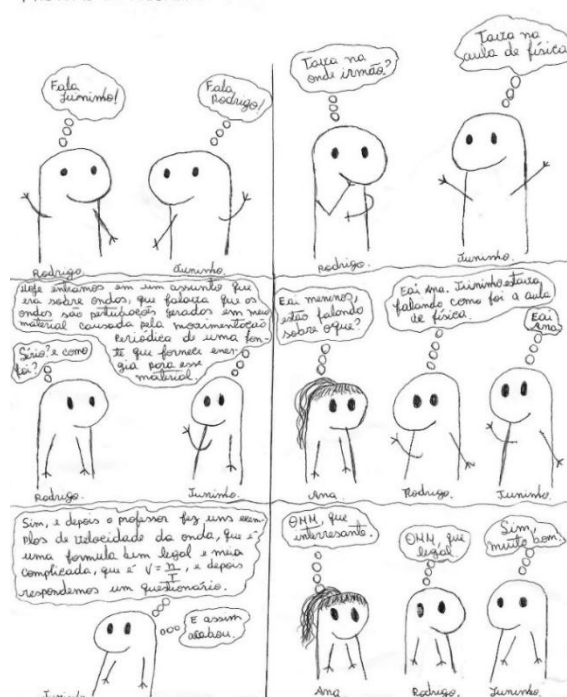
Analisando as HQs produzidas pelos estudantes do 2º ano, semelhantemente ao que foi observado nas turmas do 1º ano, a proposta avaliativa foi bem recebida, ao mesmo tempo que causou espanto nos estudantes, que relataram nunca terem sido avaliados dessa maneira. De forma geral, as 20 HQs produzidas pela turma em tela estavam de acordo com a estrutura e os propósitos básicos esperados, sendo observadas poucas inconsistências relacionadas à organização e aspecto visual. Destes, 6 abordaram o conteúdo de ondulatória, 4 o conteúdo de óptica, 4 o conteúdo de dilatação térmica, 3 o conteúdo de termologia, 2 o conteúdo de termodinâmica e 1 o conteúdo de calorimetria.

Muitos estudantes optaram por diálogos que resgatam o cotidiano da sala de aula, ou momentos que retratam situações e vínculos sociais entre eles mesmos, nos quais figurava algum conteúdo ou assunto relativo à disciplina de Física. Isso evidencia pouco engajamento na criação de narrativas ficcionais ou contextualizações para além da sala de aula, refletindo a percepção limitada do ambiente escolar como “especial reduto” no qual os conteúdos devem ser desenvolvidos. Tal percepção se mostra preocupante, pois o aprendizado escolar deve projetar o sujeito para a vida e seus desafios extraescolares, sendo o ensino da Física marcado pela interpretação dos fenômenos naturais que cercam o estudante.

Figura 2 – Dois exemplos de HQs produzidas pelos estudantes do 2º ano

História em quadrinhos: ondas

Assunto: Espelhos



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

No entanto, mesmo diante de narrativas em que problemas físicos não são criados ou resgatados do cotidiano, os estudantes avaliados conseguiram demonstrar razoável conhecimento conceitual e matemático, reunindo elementos dos conteúdos de maneira articulada com o diálogo dos personagens. Nesse sentido, o domínio dos conteúdos transpõe a narrativa pouco complexa, dando lugar para uma apresentação incisiva dos conhecimentos adquiridos pelos estudantes. Assim, no tocante à abordagem dos conteúdos, as HQs produzidas pelo 2º ano possuem forte caráter conteudista, valorizando a exposição de leis, princípios e fórmulas, importantes para o desenvolvimento de problemas e apreensão da disciplina de Física.

Outrossim, a quase totalidade das HQs produzidas não apresentaram linguagem visual atrativa, predominando um estilo de linhas simples, porém organizado, sem cores ou detalhes mais específicos. Quanto à linguagem visual, ressaltamos que este é importante para o leitor da HQ compreender de forma assertiva os fenômenos físicos mencionados e as diferentes relações entre os personagens. Neste caso, mesmo diante da simplicidade das HQs, estas cumpriram satisfatoriamente seu propósito comunicacional.

Observando a HQ à esquerda, na Figura 2, é possível constatar que seus autores evocaram uma situação típica do cotidiano escolar em que dois ou mais colegas estudantes se encontram para falar sobre alguma aula e sobre seu conteúdo. No diálogo, composto por três personagens, um deles resgata o conteúdo de ondas, fazendo uma caracterização fenomenológica e conceitual assertiva, com detalhes acerca da definição de frequência e seu cálculo matemático.

Isso expõe o domínio dos estudantes diante do estudo das ondas, sendo possível verificar importantes aspectos intrínsecos a esse fenômeno quando, no segundo quadrinho, um dos personagens explica de forma coerente a origem dos fenômenos ondulatórios e como as ondas se propagam em meios materiais, por meio da oscilação periódica de uma fonte capaz de fornecer energia ao meio oscilante. Dessa forma, diante da abrangência conceitual apresentada na HQ analisada, os estudantes demonstraram forte domínio dos conteúdos, considerando as especificidades da avaliação realizada.

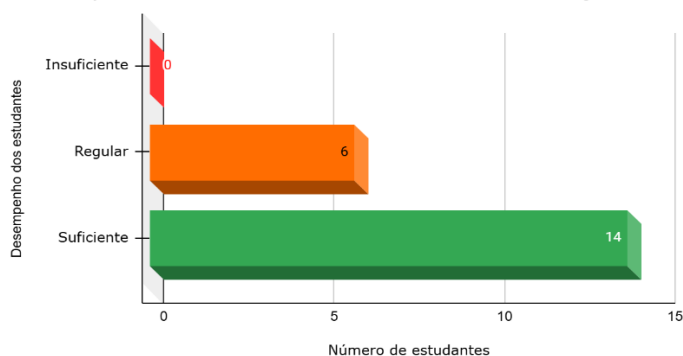
Semelhantemente, a HQ à direita, na Figura 2, ilustra de forma clara o domínio dos autores quanto ao estudo dos espelhos planos, sendo construída uma narrativa na qual dois personagens (incluindo um gato) analisam e discutem a imagem produzida por um espelho plano. A exposição teórica presente na HQ enfatiza algumas propriedades ópticas básicas dos espelhos planos, incluindo a produção de imagens virtuais de objetos reais colocados à sua frente, sendo observável que a imagem formada sempre se localiza na parte de trás do espelho à mesma distância do objeto ao espelho.

Essa percepção é reforçada quando, nos quadrinhos 3 e 4 da HQ, os autores desenham o gato e a pequena cadeira diante do espelho de forma simétrica à sua imagem, ou seja, as imagens de ambos se mostram virtuais à mesma distância do espelho. Considerando o nível de abstração necessário para a compreensão dos fenômenos ópticos, muitos destes idealizando a luz como raios ou feixes obedecendo as relações geométricas específicas, os estudantes conseguiram de maneira adequada e criativa apresentar importantes resultados da óptica dos espelhos planos.

Observando o Gráfico 2, é possível perceber que nenhum dos estudantes avaliados alcançou nota $N_A < 1,5$ e que a maioria das notas se distribuíram entre valores $N_A > 3,0$, indicando o bom aproveitamento dos estudantes no processo avaliativo. Ao mesmo tempo, verificou-se que 6 estudantes apresentaram notas entre $1,5 < N_A < 3,0$, principalmente devido a incongruências conceituais dos conteúdos escolhidos, evidenciando alguns problemas de aprendizado.

Gráfico 2 – Resultado da avaliação para a turma do 2º ano

Desempenho dos estudantes do 2º ano na avaliação.



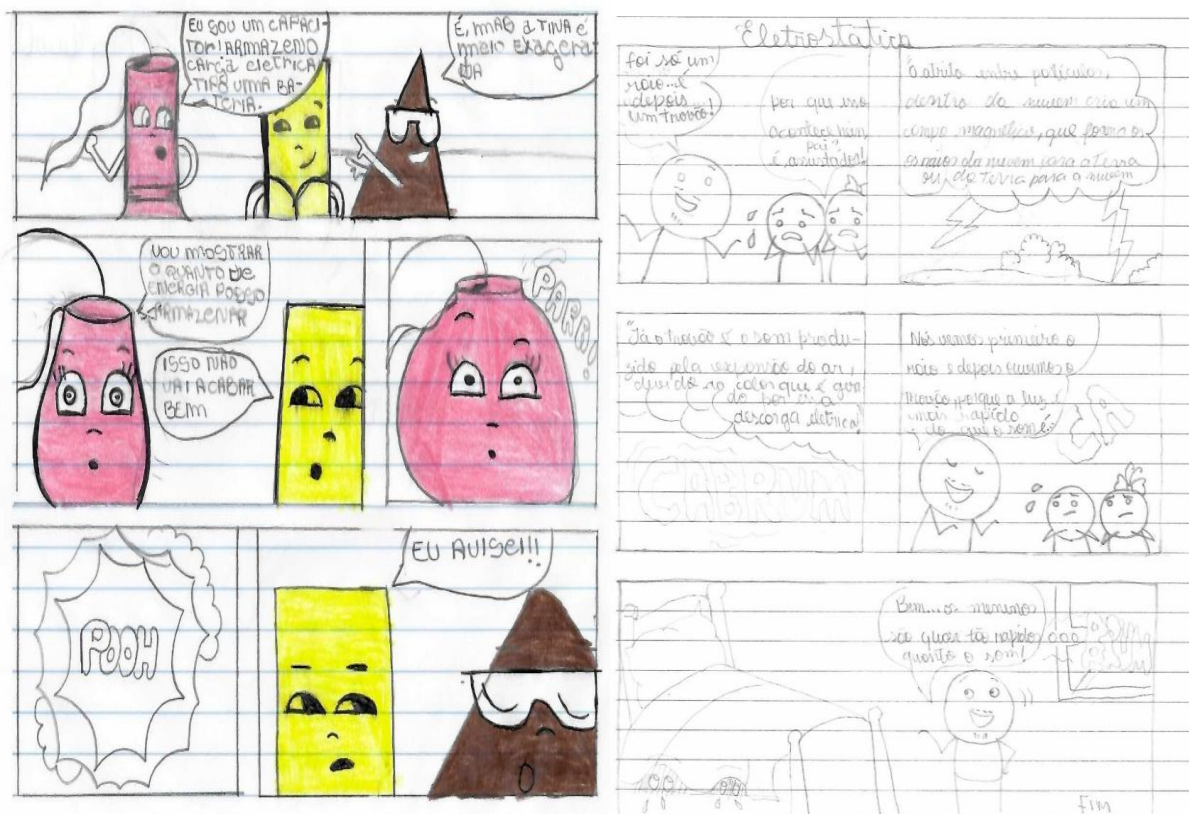
Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Analisando as 18 produções dos estudantes do 3º ano, observou-se boa receptividade diante da proposta avaliativa, motivação e centralidade da sua execução. Ao todo, foram produzidas 6 HQs sobre resistores, 4 sobre circuitos elétricos, 3 sobre eletrostática, 3 sobre circuitos magnéticos e 2 sobre capacitores. Como visto nas turmas anteriores, os estudantes do 3º ano conseguiram preservar os parâmetros básicos de criação das HQs inicialmente estabelecidos no escopo avaliativo.

Dessa forma, a maioria dos estudantes conseguiram expressar de forma adequada os conteúdos escolhidos dentro da proposta solicitada. A criatividade foi ponto de destaque para a turma em tela, sendo notado o uso de cores na maioria das produções acompanhado de histórias com narrativas específicas, criadas pelos próprios estudantes a partir de contextos ficcionais ou reais. Os domínios conceitual e algébrico também foram constatados, sendo os estudantes capazes de resgatar seu aprendizado de maneira congruente com as narrativas criadas. Isso demonstra a interconexão entre os saberes assimilados e a materialidade da vida, sendo o estudante capaz de localizar os conteúdos aprendidos na escola nas dimensões teórica e aplicada.

Mesmo assim, ainda foram observadas inconsistências conceituais, principalmente no tocante à diferença entre os conceitos de corrente elétrica e tensão, frequentemente confundidos pelos estudantes. Outro ponto de atenção reside na pouca profundidade conceitual acerca do funcionamento de circuitos elétricos, sendo as leis de Kirchhoff pouco ou incongruentemente exploradas. Essas lacunas evidenciadas pelo processo avaliativo baseado na produção de HQs demonstram o alcance do instrumento, permitindo ao professor visualizar lacunas importantes no aprendizado conceitual dos estudantes. A partir dessas percepções, o professor é capaz de reconduzir sua prática de ensino com vistas a mitigar as falhas conceituais, reforçando o trajeto de aprendizado dos estudantes. Nota-se, a partir da análise das HQs produzidas, que os estudantes conhecem razoavelmente a origem fenomenológica dos eventos elétricos, com destaque para o deslocamento de cargas e seus efeitos da matéria. Ao mesmo tempo, os estudantes foram capazes de exprimir adequadamente fenômenos físicos inter-relacionados com a eletricidade, resgatando conteúdos de séries anteriores.

Figura 3 – Dois exemplos de HQs produzidas pelos estudantes do 3º ano



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Na Figura 3, a HQ localizada à esquerda ilustra três componentes elétricos conversando de forma natural. Um deles se identifica como um capacitor, imediatamente reportando para seus interlocutores sua função, restrita ao acúmulo de energia elétrica a partir da concentração de cargas em suas placas. Nesse sentido, os estudantes autores da HQ resgataram de forma adequada a funcionalidade do capacitor, demonstrando seu limite no armazenamento de energia elétrica, compreendendo que cada capacitor apresenta uma capacitância característica e esta deve ser preservada, evitando a deterioração do componente. Ao mesmo tempo, os estudantes conseguem satisfatoriamente estabelecer uma analogia entre o capacitor e uma bateria, ambos concebidos para o armazenamento de energia elétrica.

Essa comparação evidencia o aprendizado concreto dos estudantes, além de demonstrarem criatividade e senso cômico no estabelecimento de uma narrativa capaz de

incorporar importantes conceitos acerca dos capacitores, levando o possível leitor a compreender satisfatoriamente o que é um capacitor e sua função. Já na HQ localizada à direita da Figura 3, os estudantes autores foram além dos conhecimentos sobre eletricidade, criando uma narrativa que engloba conteúdos de ondulatória e eletrostática.

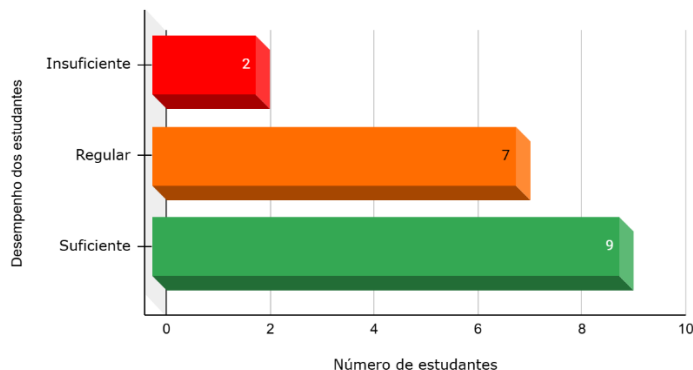
Observando a HQ, é possível perceber um diálogo estruturado entre os personagens capaz de localizar o leitor diante da narrativa. Ao mesmo tempo, os autores foram capazes de explicar satisfatoriamente o fenômeno associado à produção de raios, destacando o atrito entre as nuvens como causa precípua do fenômeno, gerando acúmulo de cargas nas nuvens e posterior descarga na Terra, devido à diferença de potencial. Nesse sentido, os estudantes foram além, explicando também que o raio pode partir da Terra para as nuvens.

Complementando a exposição, os estudantes explicam a diferença entre raio e trovão, destacando que o primeiro está relacionado ao estímulo luminoso no céu e o segundo associado às ondas de pressão geradas no ar devido à passagem da corrente elétrica. Apesar da HQ analisada não apresentar cores ou outros atrativos visuais, os estudantes conseguiram de forma criativa e consistente demonstrar seu domínio acerca dos conteúdos de eletrostática e ondas.

Diante do Gráfico 3, nota-se que 2 estudantes obtiveram notas $N_A < 1,5$, devido a fortes inconsistências conceituais nos conteúdos por eles apresentados, reforçadas pela construção inadequada das HQs. Com notas entre $1,5 < N_A < 3,0$, 7 estudantes demonstraram poucas inconsistências conceituais e erros na organização das HQs, ao passo que 9 estudantes alcançaram notas $N_A > 3,0$, demonstrando domínio dos conteúdos e elaboração adequada das HQs.

Gráfico 3 – Resultado da avaliação para a turma do 3º ano

Desempenho dos estudantes do 3º ano na avaliação.



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Considerações finais

A partir dos dados observados e reflexões realizadas, concluímos que a utilização de HQs como instrumento de avaliação de aprendizagem no ensino da Física se mostra adequada diante dos paradigmas educacionais que buscam diversidade e multiplicidade de instrumentos para a expressão da aprendizagem do estudante. Ao mesmo tempo, foi possível verificar um maior engajamento e entusiasmo pelos estudantes durante a execução da avaliação, refletindo uma maior concentração e estímulo na apresentação das ideias e conceitos físicos explorados.

Contribuindo para esse cenário, a cultura HQ se mostrou um elemento famigerado para os estudantes, facilitando a proposta e dinamizando o processo avaliativo. Assim, os estudantes, em sua maioria, conseguiram criar narrativas ficcionais capazes de absorver corretamente os conteúdos da disciplina de Física por eles conhecidos. É importante destacar que o uso de HQs como instrumento avaliativo deve ocorrer de forma planejada, sendo necessário estabelecer

critérios e parâmetros capazes de dimensionar o aprendizado e o progresso dos estudantes ao longo do processo de ensino e aprendizagem.

Diante dos resultados, é possível concluir que o estímulo artístico proveniente da produção de HQs tende a estimular as emoções positivas dos estudantes, fundamentais para a manutenção dos processos cognitivos, bem-estar e resiliência. Colaborando para essa perspectiva, a interdisciplinaridade e a transversalidade podem ser reforçadas a partir da intersecção entre as disciplinas de Física e Artes, rompendo com os estigmas ligados à natureza dessas disciplinas, consideradas desconexas no contexto educacional. Sendo assim, é possível estabelecer projetos interdisciplinares em que a produção de HQs nas disciplinas de Ciências da Natureza encontre espaço e mediação por meio das disciplinas de Artes e Linguagens, ampliando o espectro curricular, bem como mitigando a fragmentação das áreas do conhecimento. É importante enfatizar que a utilização de HQs como instrumento avaliativo no ensino da Física constitui uma possibilidade dentre várias que o professor pode utilizar para caracterizar o aprendizado e potencialidades dos estudantes.

Considerando os famigerados instrumentos avaliativos empregados na prática docente do professor de Física na atualidade, a produção de HQs se mostra uma opção disruptiva diante da linearidade e tradicionalismo dos instrumentos clássicos, muitos destes desconsiderando aspectos importantes da conjuntura psíquica e emocional dos estudantes. Vale ressaltar que o uso de HQs no contexto avaliativo deve ser realizado concomitantemente ao uso de outros instrumentos, de potencial similar, permitindo estimular outras habilidades e competências complementando aquelas exploradas pela produção de HQs. Sendo assim, esta pesquisa teve por objetivo fomentar a discussão acerca do uso de novos instrumentos de avaliação no ensino da Física, com especial atenção para a cultura HQ e suas possibilidades educativas, sendo importante o adensamento e ampliação da pesquisa educacional voltada para o uso desse recurso como ferramenta da prática avaliativa do professor.

Referências

ALVES, Rejane de Oliveira; VILAR, Edna Telma Fonseca e Silva. Avaliação para aprendizagem e suas implicações no planejamento pedagógico. **Revista de Administração Educacional**, Recife, v. 15, n. 1, p. 36-55, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/ADED/article/view/263076>. Acesso em: 01 mar. 2025.

ASSIS, Renata Machado de; FERNANDES, Renata Gomes de Souza. A avaliação escolar: intencionalidade, formas e instrumentos, **Revista Itinerários**, Jataí, v. 1, n. 6, p. 1-19, 2009. Disponível em: <https://revistas.ufj.edu.br/rir/article/view/20349>. Acesso em: 02 mar. 2025.

BARBOSA, Alex do Carmo; CARVALHO, Aline dos Santos Moreira de. Avaliação de aprendizagem no contexto escolar: Breve análise (contexto histórico, objetivos e desafios). **Revista Research, Society and Development**, São Paulo, v. 11, n. 6, p. 1-7, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/29125/25123/332856>. Acesso em: 28 fev. 2025.

BACH JÚNIOR, Jonas; MARTINS, Tiago Caetano. Inteligências múltiplas na prática escolar: a teoria e suas primeiras aplicações na educação, **Revista EDUCA – Multidisciplinar em Educação**, Porto Velho, v. 9, n. 6, p. 1-29, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unir.br/index.php/EDUCA/article/download/5942/317/26178>. Acesso em: 01 mar. 2025.

BUENO, Vânia Batista; GONZALEZ, Carlos Eduardo Fortes. O processo de avaliação da aprendizagem no ensino de ciências, **Revista ACTIO: Docência em Ciências**, Cuiabá, v. 18, n. 3, p. 1-10, 2019. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/10777/6982>. Acesso em: 01 mar. 2025.

CAMPOS, Raul Isaias; GOMES, Ivan Carlos Pereira; FURTADO, Wagner Wilson. Avaliação da aprendizagem no ensino de Física: um olhar sobre as concepções dos professores licenciados em Física da cidade de Inhumas, GO, **Revista Polyphonia**, Goiânia, v. 23, n. 1, p. 71-81, 2012. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/sv/article/view/26690>. Acesso em: 01 mar. 2025.

DUARTE, Carlos Eduardo de Lima. Avaliação da aprendizagem escolar: como os professores estão praticando a avaliação na escola, **Revista HOLOS**, Natal, v. 8, n. 31, p. 53-67, 2015. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/download/1660/1310/11158>. Acesso em: 02 mar. 2025.

OLIVEIRA, Natália Mota; BANIN, Edna Sakon; BRIDI, Jamile Cristina Ajub; OLIVEIRA; Luciana Schreiner de; TOCHA, Neusa Nogas. Avaliação da aprendizagem: uma revisão sobre concepções e instrumentos de avaliação da aprendizagem da educação básica ao ensino superior. **Revista ACTIO**, Curitiba, v. 6, n. 3, p. 1-21, 2021. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/14475/8611>. Acesso em: 28 fev. 2025.

ROCHA, Edinilson Rodrigues da; JACONDINO, Eduardo Nunes. A importância da avaliação acadêmica: percepções sobre práticas e instrumentos avaliativos. **Revista Eventos Pedagógicos**, Cuiabá, v. 14, n. 3, p. 688-707, 2023. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/rep/article/view/11260>. Acesso em: 1 mar. 2025.

SIQUEIRA, Kleber Saldanha de; SOUSA, Maria Eduarda Marinho de. A tríade linguagem, cognição e emoção como elementos potencializadores da aprendizagem. **Revista Diversitas Journal**, Santana do Ipanema, v. 8, n. 4, p. 2745-2761, 2023. Disponível em: https://www.diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/2709. Acesso em: 28 fev. 2025.

SANTOS, Andrea Pereira dos; NEVES, André Roberto Custódio. Quadrinhos, cultura e sociedade contribuições das narrativas sequenciais para formação do leitor. **Revista RDBCI: Revista Digital Biblioteca e Ciência da Informação**, Campinas, v. 20, n. 8, p. 1-21, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rdbci/a/qYfhWmSQDMjS5Hc8cqL5zvH/>. Acesso em: 28 fev. 2025.

SOUZA, Juliana Mereles de; GOULART, Joana Corrêa. Reflexões sobre avaliação da aprendizagem: percepções dos docentes. **Revista de Estudos em Educação**. Quirinópolis, v. 8, n. 1, p. 18-35, 2022. Disponível em: <https://www.revista.ueg.br/index.php/reeduc/article/view/12576>. Acesso em: 28 fev. 2025.

Agradecimentos

Expresso profundo agradecimento à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL) pelo apoio e incentivo financeiro sem os quais esta pesquisa não seria possível.

Informações Complementares

Descrição		Declaração
Financiamento		Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL)
Aprovação ética		Não se aplica.
Conflito de interesses		Não há.
Disponibilidade dos dados de pesquisa subjacentes		O manuscrito não é um <i>preprint</i> , os conteúdos subjacentes ao texto da pesquisa estão contidos neste artigo e já estão disponíveis.
CrediT	Kleber Saldanha de Siqueira	Funções: curadoria de dados, análise formal, aquisição de financiamento, investigação, metodologia, administração do projeto, programas, recursos, supervisão, validação, visualização, escrita – rascunho original, escrita revisão e edição.

Avaliadores: Os avaliadores optaram por ficar em anonimato.

Revisora do texto em português: Alice Silveira da Silva.*

Revisora do texto em inglês: Patrícia Luciano de Farias Teixeira Vidal.

Revisora do texto em espanhol: Graziani França Claudino de Anicézio.

*Informado pelo autor (comprovante probatório anexado ao sistema da revista).