


O APLICATIVO PLICKERS COMO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM NO ENSINO DE FÍSICA

THE PLICKERS APPLICATION AS AN INSTRUMENT FOR ASSESSING LEARNING IN PHYSICS TEACHING


Patrik Marques dos Santos

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas - IFAM/CPA,
patrik.santos@ifam.edu.br

 <https://orcid.org/0000-0001-5105-4891>


Yuri Expósito Nicot

UFAM/Departamento de Física/Instituto de Ciências Exatas ICE,
yexposito@yahoo.es

 <https://orcid.org/0000-0002-7114-0073>

Ataiany dos Santos Veloso Marques

Secretaria de Estado de Educação e Qualidade de Ensino do Amazonas - SEDUC,
ataianyveloso@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-9918-8098>

Resumo

O presente trabalho consiste numa pesquisa voltada ao processo de avaliação da aprendizagem do componente curricular Física II, na qual utilizou-se a tecnologia como recurso apoiante nessa prática. O objetivo foi avaliar quais contribuições a utilização do aplicativo *Plickers* promove no processo de avaliação da aprendizagem de Física II no Ensino Médio. Fundamentou-se a práxis docente em autores que apresentam a avaliação como um processo construtivo e dinâmico no ensino-aprendizagem e sua ascensão pela tecnologia. A prática apoiou-se numa pesquisa qualitativa participativa, dentro da Práxis como estrutura metodológica. O tratamento dos resultados gerados pelo aplicativo, fundamentados no processo de avaliação da aprendizagem e respectivos autores, culminou em observações e reflexões sobre o processo de ensino-aprendizagem dos alunos e da prática pedagógica, gerando mudanças significativas na postura do professor e numa melhor compreensão desse processo.

Palavras-chave: Avaliação; Plickers; Tecnologia; Ensino-aprendizagem.

Abstract

The present work consists of a research focused on the process of learning evaluation of Physics, which used technology as a support resource in this practice. The objective was to evaluate which contributions the use of the Plickers application promotes in the learning evaluation process on high school physics. The teaching praxis is based on authors who present assessment as a constructive and dynamic process in the teaching-learning process and its rising through technology. The practice was based on a participatory qualitative research, within Praxis as a methodological framework. The treatment of the results generated by the application, based on the learning assessment process of the referenced authors, culminated in observations and reflections on the teaching and learning process of the students and the teacher, generating significant changes in the teacher's posture in the assessment practices for the physics subject on High School ; and a better understanding of assessment for learning in the teaching-learning process.

Keywords: Evaluation; Plickers; Technology; Teaching-learning.

Introdução

Quando se pensa em avaliação da aprendizagem em sala de aula, em muitas escolas, os gestores, professores e até os próprios alunos, associam-na como sendo um procedimento que, munido por certo instrumento, tende a medir o conhecimento dos alunos e o quanto avançaram em determinado conteúdo, apontando-lhe apenas o valor quantitativo. Essa realidade é comumente vista em muitos contextos escolares atualmente, mesmo aparentando condições tradicionais em boa parte das ações pedagógicas. As preocupações maiores dadas ao papel da avaliação no contexto escolar, ainda estão em apenas quantificar o apreendido pelos alunos.

Entretanto, a avaliação da aprendizagem se estende para além da qualificação quantificável, e possuem características diferentes daquelas acrescidas das práticas pedagógicas de outrora. Ela impacta no comportamento dos sujeitos envolvidos no processo, e este não é apenas do aluno. Seu movimento leva a um olhar mais aproximado do processo dinâmico da aprendizagem e do ensino, permite levantar reflexões sobre a prática cotidiana do professor em sala de aula e, principalmente, compreender melhor o movimento dos sujeitos envolvidos no processo: o professor e o aluno.

Avaliar não é uma tarefa fácil. Requer, além de tudo, intencionalidade e direcionamento em sua ação. Necessita de instrumentos e procedimentos adequados para clarificar sua trajetória. E, para tanto, é importante buscar apoio em novos instrumentos, que agreguem aspectos novos às atividades em sala de aula, principalmente aqueles que possuem um viés tecnológico.

Hoje, a Tecnologia Digital da Informação e Comunicação (TDIC ou TDICs) se desenvolve de forma exponencial, englobando inúmeros mecanismos que proporcionam praticidade em muitas das tarefas diárias do homem, sejam elas laborais ou pessoais, e contribuições em muitas áreas do conhecimento. Na Educação, propiciou o desenvolvimento de recursos direcionados em muitas estratégias ao ensino, sejam eles voltadas à prática docente, à aprendizagem do aluno e até mesmo na avaliação do processo de ensino-aprendizagem.

Nesta reflexão, o presente trabalho pretendeu contribuir na práxis pedagógica da avaliação da aprendizagem e na ascensão de recursos tecnológicos como instrumentos apoiantes ao processo. Dessa maneira, utilizou-se na pesquisa os recursos oferecidos pela plataforma *Plickers*, na disciplina de Física do Ensino Médio, fundamentando a ação dinâmica da avaliação nos preceitos de autores como Abib (2010), Carminatti e Borges (2013), Gil-Pérez e Torregrossa (2003), Grego (2013), Luckesi (2011, 2012) e Zabala (1998).

Essa pesquisa possui uma abordagem qualitativa e pretendeu buscar responder a seguinte questão: Quais contribuições e reflexões o aplicativo *Plickers* promove como instrumento ao processo de avaliação da aprendizagem na disciplina de Física da 2.^a série do Ensino Médio?

Objetivou-se, então, avaliar quais contribuições e reflexões a utilização do aplicativo *Plickers* promoveu no processo de avaliação da aprendizagem na disciplina de Física do Ensino Médio. Contudo, especificou-se em entender as funcionalidades do aplicativo *Plickers* e as etapas de planejamento, execução e operacionalização e sumarização; analisar as potencialidades do aplicativo no processo de avaliação da aprendizagem na disciplina de Física do Ensino Médio; e descrever quais reflexões emergiram na ação centrada nos preceitos da avaliação à prática docente.

Inicialmente, discorre sobre o conceito e o papel da avaliação da aprendizagem na prática em sala de aula, compreendendo a avaliação da aprendizagem como uma ação dinâmica. Em seguida, apresenta-se o procedimento metodológico da pesquisa, ancorando numa pesquisa qualitativa participativa, as etapas de desenvolvimento do aplicativo *Plickers* na atividade em sala de aula e os resultados e reflexões emergidas da pesquisa.

A avaliação da aprendizagem

O Ensino de Ciências e Matemática tem caminhado na objetivação de pesquisas que contribuam no desenvolvimento de propostas metodológicas e fundamentos orientadores às práticas em sala de aula (NARDI, 2015), onde o processo de avaliação da aprendizagem também se inclui. Entretanto, mesmo com os esforços da área “as práticas nas escolas de educação básica têm apresentado apenas poucas modificações pontuais [...] não permitem configurar um quadro homogêneo de inovações” (ABIB, 2010, p. 143).

Nesse cenário, as práticas avaliativas sofrem inúmeras influências e pressões, de diferentes direções, para satisfazerem padrões avaliativos institucionais e curriculares,

algo tradicionalmente e culturalmente enraizado nas escolas por décadas (ABIB, 2010). A avaliação restringe-se, apenas, na verificação meramente quantificada adotando sua validade no número de acertos e erros em exames escolares. Em alguns casos, utilizam instrumentos avaliativos mínimos (SILVA; AMARAL, 2011; ZABALA, 1998) e preocupam-se em alcançar as categorias de aprovados e reprovados. Essa configuração pedagógica de avaliação vem desde o século XVI e início do XVII (LUCKESI, 2012), mas não parece se diferenciar dos dias de hoje, tanto em algumas escolas quanto nas práticas de muitos professores.

De antemão, é importante compreender sobre o ato de avaliar e como pode ser atribuído no processo de ensino-aprendizagem. Na etimologia da palavra, segundo Luckesi (2011, p. 52), “*a-valere*” ou avaliar quer dizer “dar valor a...”, mas conceitualmente é “atribuir um valor ou qualidade a alguma coisa, ato ou curso de ação”. O autor explica que o ato de avaliar resulta na coleta, análise e síntese, que transcende a configuração do objeto tornando-se uma “trilha dinâmica de ação” (LUCKESI, 2011, p. 52).

Para Carminatti e Borges (2013, p. 165), a avaliação é “inclinando o olhar de uma forma mais abrangente [...], ela se constitui em um processo intencional, auxiliado por diversas ciências e que se aplica a qualquer prática”. A avaliação tem seu início na ação intencional (CARMINATTI; BORGES, 2013; LUCKESI, 2011), seja ele na tomada de decisão cotidiana quanto na aprendizagem de outros sujeitos ou de si próprio. O ato de avaliar não está apenas no âmbito escolar, ela é parte intrínseca do homem.

Na prática pedagógica, a avaliação da aprendizagem apoia-se nos processos de ensinar do professor e na aprendizagem dos alunos. Zabala (1998) chamou tal movimento de “dupla dimensão”. Essa denominação, atribuída pelo autor, explica que o ensino e aprendizagem são intimamente ligados e “fazem parte de uma mesma unidade dentro da aula”, mas que se distinguem em dois processos avaliativos, em dois sujeitos da avaliação (ZABALA, 1998).

Alguns autores atribuem aspectos à avaliação da aprendizagem como a necessidade de ser formativa e com ação de acompanhamento (ABIB, 2010; GREGO, 2013; GIL-PÉREZ; TORREGROSSA, 2003; LUCKESI, 2011), ao mesmo tempo buscar instrumentos para regulação para o processo de ensino-aprendizagem (GIL-PÉREZ; TORREGROSSA, 2003).

Gil-Pérez e Torregrossa (2003, p. 179, tradução nossa) colaboram com a discussão afirmando que “a ideia central segue sendo conceber a avaliação como instrumento de acompanhamento e regulação para a melhora do processo, evitando reducionismos empobrecedores, quer dizer, atentando as distintas dimensões do ato educativo”.

Já Grego (2013), acentua a necessidade de colocar a avaliação a serviço da aprendizagem dos alunos, mas não a atribuir, exclusivamente, a testagem como condição básica nos processos educativos. A autora também critica o modelo técnico-científico utilizado para avaliação no trabalho docente, onde focado na exposição de conteúdo e

sua fixação por meio da aplicação de exercícios, generalizando os resultados obtidas do aprendidos pelos alunos para o processo de ensino-aprendizagem.

O ato de avaliar é um processo de construção e de constante aprendizado. Quando não conduzido com fundamentos, gera tensões e enfrentamentos por parte dos alunos e professores, arraigando aspectos para desmotivações nessa etapa do processo do ensino-aprendizagem (ABIB, 2010; LUCKESI, 2012).

Também, vinculada à prática docente, observa-se que o processo de avaliação da aprendizagem é conflitado e confundido com o termo de verificação do conhecimento. Remete-se a essa etapa como parte concludente da avaliação da aprendizagem, não tomando como movimento de início à reflexão do ensino ou do próprio processo de ensino-aprendizagem em sala; e que esta, pouco tem a ver com a avaliação. Portanto, a avaliação da aprendizagem se distancia claramente do conceito estático da ação de verificação, que finaliza seu movimento quando o objeto alcança ou possui determinada configuração, seu objetivo (LUCKESI, 2012).

No Ensino de Ciências e Matemática, as práticas avaliativas também são pontos pertinentes de discussões (ABIB, 2010; GIL-PÉREZ; TORREGROSA, 2003). Entre muitas perspectivas dialogadas nessa realidade, aponta-se a necessidade de inserir novas estratégias e instrumentos às práticas direcionadas a avaliação, de repensá-la e refleti-la como um processo, dando novos sentidos para os alunos e professores, e que possa resultar em propostas metodológicas motivadoras e interativas para sala de aula. Dentro dessa visão, a tecnologia já se demonstrou significativas colaborações para essa perspectiva.

A tecnologia, mais precisamente a TDIC, já possui espaço na educação e no ensino, e ganhando mais discussões sobre seu papel potencializar as práticas em sala de aula, em especial, para a avaliação da aprendizagem, onde essa pesquisa pretende contribuir. A TDIC, difundida em diferentes contextos, possibilita facilidades em boa parte de ações laborais e cotidianas do homem, integrando e modificando o comportamento humano (KENSKI, 2012). Na educação, possibilitou, e continua possibilitando, desenvolver propostas metodológicas mais interativas, na criação de sistemas e ambientes de aprendizagem para o ensino e no desenvolvimento de aplicativos e dispositivos de apoio pedagógico e de conteúdo especializado para professores e alunos, movendo a educação e o ensino para novos horizontes. Esse panorama já é uma realidade em muitos contextos educacionais atualmente.

Desde os anos 1990, a educação vem discutindo as TDICs (BRITO *et al*, 2019). Porém, hoje, é mais visível o crescente de propostas vinculadas a essa tecnologia, em particular, ao ensino, transcendendo a materialidade entre o sujeito, objeto e seu contexto. Mas, como já aludido por Kenski (2012), a tecnologia interfere no comportamento do homem, e sua ascensão na educação deve impactar na postura dos alunos e professor, como, também, colidir com a prática desse, em especial, na sua forma de avaliar. O professor precisa compreender o atual movimento da sociedade e buscar alternativas mais sofisticadas que envolvam esses novos elementos à prática pedagógica e alcançar os objetivos e pretensões almejadas na promoção da aprendizagem de seus

alunos. Bannell (2016), explica que a inserção da tecnologia não promoverá as mudanças acrescidas à educação enquanto não se desvincular de paradigmas que orientaram a educação escolar nos últimos séculos, sendo essa uma condição essencial para o século XXI.

As tecnologias promovem recursos que dão suportes à prática do docente e sua utilização sempre deverá acontecer de forma intencional, assim como a avaliação. Carvalho (2013, p. 9) afirma que “as inovações didáticas devem estar ligadas às inovações na avaliação, pois uma nova postura metodológica em sala de aula fica inconsistente com uma postura tradicional de avaliação”. Ou seja, não basta empregar novas metodologias ou recursos tecnológicos motivadores no ensino se a prática avaliativa do professor continua sendo empregada de forma tradicional ou ajustar “os novos materiais e técnicas aos padrões tradicionais” (GIL-PÉREZ; TORREGROSSA, 2003, p. 160) e conferindo ao instrumento avaliativo valores de 0 a 10 (ABIB, 2010; LUCKESI, 2011, 2012).

Para tanto, é necessária certa atenção sobre o delineamento da avaliação da aprendizagem diante do entendimento dos alunos, professores e gestores, pois se referem “à avaliação como instrumento ou processo para avaliar o grau de alcance” (ZABALA, 1998, p. 195) de um assunto/conteúdo. Entre muitas das consequências que levam a tal pensamento, as práticas superficiais de verificação corroboram para esse contexto. Gil-Pérez e Torregrossa (2003, p. 161, tradução nossa) alerta sobre o entendimento dos alunos sobre o papel da avaliação para sua aprendizagem, quando coloca que “se a avaliação segue considerando os exercícios para constatar a nota de retenção de alguns conhecimentos conceituais, esta será para os alunos o verdadeiro objetivo da aprendizagem”. Entretanto, vê-se possibilidades na tecnologia para contribuir nessa conjuntura, lançando mão de recursos tecnológicos educacionais que despertem e incentivem o ato de avaliar mais prazeroso e preocupado com o processo de avaliação da aprendizagem.

Procedimentos metodológicos

Este trabalho focou-se no processo da avaliação da aprendizagem auxiliada pelo aplicativo *Plickers* como recurso tecnológico. Para início do processo, adotou-se a utilização da ferramenta digital na atividade de verificação com dois testes de 5 questões nos assuntos de Termometria e Ondas, um teste para cada assunto, na disciplina de Física, para uma turma de 41 alunos da 2.^a série do ensino médio, no período de 2018.

Como viés metodológico, utilizou-se no trabalho aspectos da pesquisa qualitativa participativa, pautada na estrutura metodológica da Práxis descrita por Olsen (2015), que possui bases filosóficas da ciência social crítica. Para o autor, a “práxis significa assumir a responsabilidade por estratégias de ação” (OLSEN, 2015, p. 111) e “o pesquisador tenta trabalhar no interesse público, levar harmonia onde há discórdia e equívocos e encontrar novas soluções para velhos problemas”.

Também, a abordagem metodológica contribuiu na compreensão da prática do docente para avaliação, pois entende que os instrumentos de avaliação utilizados pelos docentes “visa ajudá-lo a aperfeiçoar seu ensino”, além de levar “pessoas a saberem com mais acurácia e consciência o que está acontecendo e o que poderia ser possível” (OLSEN, 2015, p. 112).

Os instrumentos utilizados na pesquisa foram coletados na prática docente, tais como: a aplicação de teste utilizando o aplicativo nas aulas, na observação participante e os dados sistematizados por aluno e por turmas fornecidos pelos relatórios gerados na plataforma do *Plickers*.

Dinâmica do *Plickers*

A intencionalidade de utilizar o aplicativo *Plickers* como instrumento auxiliador no processo de avaliação da aprendizagem foi devido a capacidade que este possui de verificar, instantaneamente, testes que envolveram questões de múltipla escolha em sala de aula. Manteve-se o cuidado de utilizá-lo na etapa de verificação para construir estratégias que subsidiassem a prática docente, promovessem a aprendizagem dos alunos envolvidos e para elaboração de reflexões diante dos resultados, considerando os dados sistematizados fornecidos pelo aplicativo como etapa inicial ao processo de avaliação da aprendizagem.

Não obstante, ressalta-se que são crescentes as pesquisas realizadas com o aplicativo no âmbito escolar (Tabela 1). Demonstrou ser uma significativa ferramenta pedagógica bastante versátil quando aglutinada às metodologias ativas, como de *Peer Instruction* (SANTOS; GAZONI; ALCÂNTARA, 2019), Sala de Aula Invertida (BESSA; NUNES, 2017) Gamificação (BETO; NETO; OLIVEIRA, 2017) e Aprendizagem Baseada em Equipes (CUNHA; RAMSDORF; BRAGATOI, 2019); não destinadas, exclusivamente, ao Ensino de Ciências e Matemática.

Tabela 1 – Demonstrativo geral de pesquisas com o aplicativo *Plickers*

(Agosto/2019)	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Google Acadêmico	0	4	55	163	330	534
Periódicos da Capes	0	3	10	7	17	22
Scopus	0	0	2	2	6	11
Dialnet	0	0	0	1	1	2
Web of Science	0	0	0	1	4	5

Fonte: Elaboração dos autores

Desenvolvido com fins pedagógicos, para auxiliar as práticas avaliativas no contexto escolar, o *Plickers* não é o único aplicativo que possibilita formas alternativas para ser utilizado como instrumento apoiante para avaliação. Entre alguns dos aplicativos e plataformas que possuem mecanismos que potencializam essas atividades em sala de

aula, destacam-se o *Kahoot!*, *Socrative*, *Facebook* e *Google* Formulários. É importante frisar a necessidade de sempre definir os objetivos que se pretende com eles, pois, diferente do *Plickers*, possuem um alcance para fora de sala de aula.

Na versão 4.2 gratuita e limitada do *Plickers*, é possível desfrutar de um conjunto de recursos, integrando os dispositivos, computador e celular, a plataforma, tudo em tempo real. A integração com a plataforma oportuniza uma experiência de interatividade entre dispositivos, alunos e professor, e disponibiliza, ao final da atividade, relatórios individuais e por turma com dados quantitativos de rendimentos obtidos pela captura das respostas aos testes realizados. Esses dados fornecem subsídios relevantes que corroboram a análises do antes, durante e após do processo ocorrido em sala de aula. Em vista disso, proporcionou à pesquisa atingir a trilha dinâmica de ação, proveniente do processo da avaliação da aprendizagem (LUCKESI, 2012).

As etapas de implementação do *Plickers* em sala de aula aconteceram, sistematicamente, em três movimentos: planejamento, execução e operacionalização e sumarização. Cada etapa possui particularidades (Quadro 1) e foram fundamentais segui-las para evitar que o uso do aplicativo fosse visto pelos alunos de forma trivial ou impositiva, como nas situações de resolução de questões de lápis e papel. A ideia do teste foi promover a verificação do conteúdo de forma descontraída e espontânea, sem o peso que uma avaliação escrita, algumas vezes, carrega.

Quadro 1 – Etapas de desenvolvimento do *Plickers*

<p>Etapa que decorreu no acesso ao site para a criação de turmas, cadastramento de alunos, banco de questões da disciplina e impressão dos cartões <i>Plickers</i> para captação das respostas dos alunos. Somente após esse preenchimento, foi possível integrar o conteúdo ao celular. Os <i>uploads</i> (carregamento) dos dados alimentados na plataforma (<i>site</i>) foram realizados instantaneamente, podendo ser acessados pelo aplicativo instalado no celular. Todas as questões, turmas e listagem de alunos ficam disponíveis na plataforma acessando o <i>site</i> ou o aplicativo no celular.</p>	PLANEJAMENTO
EXECUÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO	<p>Para uma experiência de interatividade, foi necessário utilizar um projetor, um computador acessando a plataforma na função <i>Now Playing</i> e um celular com o aplicativo aberto, ambos com acesso à internet. Após isso, transcorreu-se por meio do acesso direto com o celular, selecionando a turma desejada e as questões referentes ao assunto. Cada aluno recebeu um cartão (<i>Plickers cards</i>) contendo um código único e informações sobre a numeração da listagem cadastrada na etapa anterior. O cartão foi usado para responder as questões de múltipla escolha exibidas pelo professor no projeto. As respostas foram capturadas pelo celular do professor, por meio do aplicativo, que ativou a câmera para captar os cartões dos alunos. Com os cartões a mostra e posição correspondente a alternativa escolhida, o professor iniciou a coleta das respostas. Com a função <i>Now Playing</i> ativa no computador, todas as questões selecionadas no celular foram mostradas como uma apresentação de <i>slides</i> aos alunos. A função dinamizou o processo, pois exibiu aos alunos o andamento de sua participação, a estatística das alternativas escolhidas e o resultado após cada questão respondida, tudo de forma instantânea.</p>

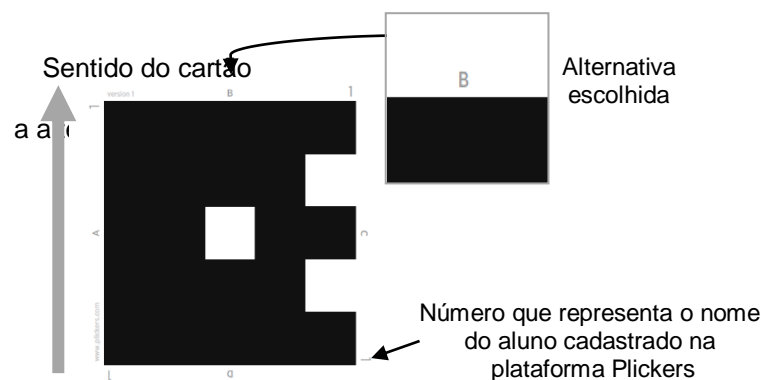
Todas as respostas capturadas pelo celular, através dos cartões dos alunos, foram encaminhadas, instantaneamente, a plataforma. Todos os dados coletados, foram sistematizados pela plataforma, gerando relatórios detalhados de rendimentos por aluno, por turma, por questão e índices de aproveitamento, possibilitando suas visualizações posteriormente sua coleta no *site*, em *Scoresheet*, ou de forma simplificada no celular, pelo aplicativo.

SUMARIZAÇÃO

Fonte: Elaboração dos autores

É importante ressaltar que todos os movimentos realizados com o aplicativo em sala de aula foram explicados aos alunos, como o detalhamento da utilização dos cartões para responder as questões lançadas a eles, pois a participação de todos foi imprescindível para sua realização e sucesso. Desse modo, para responder, os alunos precisavam posicionar o cartão virado com a alternativa (letra) para cima, a qual julgava ser a alternativa correta. Por exemplo, para sinalizar que a alternativa julgada correta pelo aluno é a letra B da questão, basta posicionar o cartão com a letra virada para cima (Figura 1).

Figura 1 – Demonstrativo do Cartão *Plickers* (*Card Plickers*)



Fonte: Adaptado pelos autores da plataforma *Plickes*

Dentro da etapa de captura do cartão, quando a câmera do celular é ativada para isso, é importante registrar que o aplicativo não possui numa função de salvamento de registros de mídia fotográfica ou audiovisual no dispositivo, pois a intenção do aplicativo em acionar a câmera está apenas em identificar os códigos nos cartões portados pelos alunos, sendo que cada aluno possuía um cartão com código único registrado com seu nome. Alguns dos alunos tiveram a curiosidade de saber como eram registradas as respostas, onde se viu um bom momento para fortalecer a tarefa da câmera do celular ao aplicativo.

Resultados e discussões

Entre os assuntos abordados no decorrer do ano letivo, selecionou-se os assuntos de Termometria e Ondas para os testes, por apresentar período não sequentes na ementa do curso. O motivo da escolha dos assuntos de períodos diferentes foi para compreender melhor o processo aqui pretendido. Salienta-se que os resultados aportados aqui emergiram das práticas avaliativas em sala de aula e não se delimitou em evidenciar aspectos metodológicos das aulas, mas o processo de avaliação da aprendizagem como ação dinâmica na disciplina.

No primeiro teste, foram aplicadas 5 questões que contemplaram perguntas que pudessem apoiar na identificação da assimilação dos conceitos que envolvessem a Termometria e o formalismo matemático das transformações das escalas termométricas. Por isso, foram elaboradas 5 perguntas com os seguintes aspectos para distinguir: a utilização do conceito (questões 1 e 2), a aplicação do formalismo matemático (questões 3 e 4) e uma situação que completasse as duas situações (questão 5). Assim, ao final das aulas sobre Termometria, envolvendo demonstrações, exercícios e vídeos, utilizou-se o *Plickers* com a turma para compreender o conhecimento apreendido pelos alunos através do teste.

Os relatórios gerados pelo aplicativo culminaram no rendimento aceitável de 4 das questões, apontando mais de 75% no quantitativo de acertos, com destaque para questão 3 com 95% em seu rendimento. Entretanto, viu-se que a quinta questão demonstrou rendimento de 5% na turma (Figura 2). Para essa questão era necessário a análise conceitual e matemático para respondê-la. No geral, a turma alcançou 68% de aproveitamento total no exercício (*Class Average*).

Figura 2 – Relatório do desempenho individual e por turma sobre termometria

		Q.1	Q.2	Q.3	Q.4	Q.5
		12 Mar 2018 3) Hipertermia e hipotermia	12 Mar 2018 O conceito de temperatura está	12 Mar 2018 4) Febre ou pirexia é a elevação da	12 Mar 2018 Um estudante de Física resolveu criar	12 Mar 2018 Julgue as afirmações abaixo: I) A
Name ^	Total					
Class Average	● 68%	77%	81%	95%	81%	5%

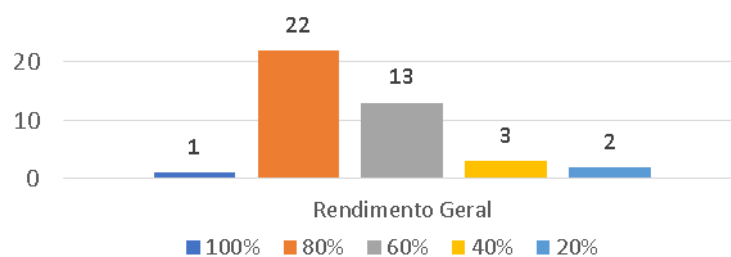
Fonte: Adaptado pelos autores na plataforma *Plickes*

Com relação à questão baixo rendimento, apenas 2 alunos conseguiram respondê-la e associar o conhecimento conceitual e matemático exigidos. Nesse momento, a ação de verificar culminou no começo para saber os motivos que levaram a esse resultado e quais os aspectos foram evidenciados com maiores dúvidas na questão, não descartando a prática docente entre esses. Sabe-se que existem outros fatores importantes que podem ter influenciado no desenvolvimento do aluno em sala de aula, principalmente de caráter familiar e social, que neste trabalho não são discutidos. Desse modo, explorou-se detalhes apenas dos resultados do teste de verificação desenvolvido em sala de aula e

seus respectivos dos relatórios, individuais e da turma, presentes da plataforma *Plickers* para averiguar possíveis causas.

A análise foi realizada na relação entre a questão e os dados individuais dos alunos, pois foram atribuídos aspectos conceituais e de formalismo. Nesse olhar mais aproximado, constatou-se que um pouco mais da metade da turma compreendeu situações pontuais, aqueles prescritos para questão, e são os que aparecem no rendimento de 100% a 80% no Gráfico 1, ou seja, seus acertos foram de 5 a 4 questões, respectivamente. Já os alunos com rendimentos entre 60% a 40%, respectivos 3 e 2 acertos, apresentaram problemas no desenvolvimento das questões 2 e 4, apontando dúvidas em alguns pontos do assunto; diferente dos 2 alunos dentre o rendimento de 20%, com 1 acerto, que precisaram de outra atenção.

Gráfico 1 – Rendimento geral de acertos a atividade sobre termometria



Fonte: Elaboração dos autores

Observa-se, ao cruzar os dados da Figura 2 e do Gráfico 1, uma complementaridade na conjuntura para avaliação da aprendizagem naquele momento. As informações entrelaçadas demonstram profundidade e elementos para elaborar ações direcionadas àquelas dificuldades identificadas. Não é simplesmente redefinir o que foi abordado em sala, mas buscar relações certas para agregar os conhecimentos que parecem fazer parte de dois universos distintos: conceito e formalismo. Toda essa análise foi possível através dos relatórios extraídos do *Plickers*. A praticidade e sistematização dos dados oportunizou realizar comparações rápidas e de visualizar um panorama de situações particulares que em instrumentos convencionais e tradicionais demorariam mais tempo para sintetizar.

Um dos pontos que realçam a atividade é a motivação por parte dos alunos que não pode deixar de ser reportado. A atividade estimulou a participação de toda a turma, pois com a dinâmica oferecida pelo *Plickers*, de disponibilizar os resultados em tempo real a todos, a sala transformou-se num ambiente imerso numa experiência tecnológica diferente das atividades habitualmente realizadas em sala. Assim, a nova abordagem em sala de aula viu no ato da verificação um condutor para alcançar um detalhamento sobre

a avaliação da aprendizagem, impactou os alunos e o professor com retorno instantâneo das respostas de tarefas e propiciou ações mais rápidas de apoio aos alunos. A receptividade positiva por parte dos alunos, utilizando o aplicativo, favoreceu uma abordagem bastante promissora da tecnologia nas atividades em sala de aula (KENKSI, 2012; BANNELL, 2016), e fortalece a ideia que os alunos precisam acompanhar mais de perto sobre o seu desenvolvimento no momento da avaliação em sala de aula (GREGO, 2013).

A atividade tomou um novo formato e sentido em comparação ao movimento de exercícios de lápis e papel. Suscitou um movimento novo no comportamento dos alunos, que em atividades rotineiras não conseguiram provocar. Percebeu-se alunos motivados e buscando as respostas em suas anotações. Promoveu-se discussões entre pares e grupos e propiciou-se uma atividade mais espontânea entre eles. Dinamizou-se o momento da avaliação num processo descontraído em sala, diminuindo a cobrança e tensões geradas nas provas escritas ou atividades avaliativas (ABIB, 2010). A verificação no ato de avaliar tornou-se o verdadeiro ponto de partida para acompanhar a aprendizagem (GIL-PÉREZ; TORREGROSSA, 2003; LUCKESI, 2012).

Com todas essas ações sendo geradas no momento da aula, foi possível perceber nos alunos a necessidade que tinham de falar nas aulas teóricas, de discutir situações e não somente registrar. No final de cada questão, os alunos conversavam entre eles sobre suas respostas. O processo de avaliar envolve fatores além daqueles mensurados apenas por exames (GIL-PÉREZ; TORREGROSSA, 2003). Motivar, oportunizar, compartilhar, discutir e tornar o ambiente de sala de aula agradável aos alunos é preparar uma estrutura ideal para que se ensine, aprenda e se avalie melhor. Desse modo, o professor não deve colocar-se como instrutor do conhecimento, mas sentir-se, verdadeiramente, parte integrante da aprendizagem dos alunos, conseguindo se inserir dentro do processo e perceber falhas e sucessos na sua prática cotidiana.

O segundo momento selecionado para o trabalho foi no assunto de Ondas, ministrado no 3º bimestre. Com os mesmos parâmetros do assunto anterior, agora com a diferença que os alunos e o professor estavam familiarizados com o uso da ferramenta e com a dinâmica em sala, demonstrou 60% de desempenho da turma na atividade, evidenciando que a questão 3 do teste foi a que apresentou resultados abaixo do esperado, sinalizando problemas no formalismo matemático do assunto, percebido logo no ato da aplicação.

Figura 3 – Relatório do desempenho individual e por turma sobre ondas.

Fonte: Adaptado pelos autores na plataforma *Plickes*

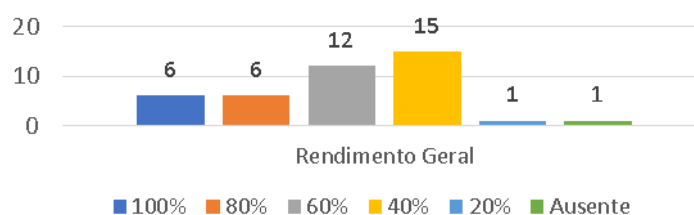
		27 Aug 2018	27 Aug 2018	27 Aug 2018	27 Aug 2018	27 Aug 2018
A	Name ^	A propagação de ondas envolve,	Numa corda, uma fonte de ondas realiza	Um menino na beira de um lago observou	A ilustração representa uma antena	João está brincando com uma
	Total					
Class Average		62%	76%	95%	52%	17%

seqüência de perguntas referentes à verificação conceitual e de formalismo

permaneceram na mesma sequência do primeiro teste. Os resultados apresentados na Figura 3 denota situações de atenção nas questões 1 e 2, o que refletiu claramente para questão 5 do exercício. A questão 5 exigia dos alunos um aporte teórico sobre propagação de ondas mecânicas e eletromagnéticas, conversão de grandezas escalares, relações entre fenômenos e suas equações.

O relatório apontou falhas na apreensão do conceito e nos procedimentos matemáticos de interpretação das questões, porém apresentaram rendimento aceitável nas duas outras questões que tratavam sobre os mesmos aspectos, porém em contextos diferentes. No geral, um pouco mais de 1/3 dos alunos demonstrou compreensão boa na atividade, mas foi necessário rever outras práticas para equiparar os 66% dos alunos que revelaram dificuldades no teste.

Gráfico 2 – Rendimento geral de acertos da atividade sobre ondas



Fonte: Elaboração dos autores

As questões destinadas a verificação sobre conceito foram aceitáveis, porém, os resultados não foram suficientes para demonstrar exatidão em sua aplicação nas outras questões que as necessitavam. O relatório da turma elucidou, também, que os alunos que não atingiram um rendimento satisfatório conseguiram 50% das questões. Nessa situação, os dados apontaram atenção maior em pontos que precisam cuidadosamente revistos na elaboração da intervenção.

As questões que apresentam maior retenção despertaram reflexões direcionadas à prática do professor, principalmente sobre a ausência de fatores que poderiam ser instigados para os alunos no aprofundamento do assunto e apoiá-los a procurar compreender melhor o assunto em outras fontes ou contextos de outras áreas. Ou seja, faltou representar os fenômenos ondulatórios vinculados a outros contextos, diferentes dos exemplos geralmente utilizados na física e integrar a sistemas vividos e experienciados pelos alunos. Como, por exemplo, poderia estar a propagação de ondas mecânicas não somente em cordas, representados por desenhos, mas levantar curiosidade para saber se as características da corda de nylon eram similares a de metal quando alguém as tocavam num violão, ou como as ondas mecânicas são traduzidas no cérebro. Faltou desvincular-se do ensinar a física para física, e isso pode ter distanciado os alunos do assunto.

A particularidade dos assuntos em seus procedimentos matemáticos pode parecer trivial ao professor, não ocorrendo a mesma impressão aos alunos. Ressalta-se que a etapa de formalismo matemática dos fenômenos na disciplina faz parte do processo de letramento científico, assim como a formação dos conceitos, importante no processo de aprendizagem. Entretanto, não deve ser supervalorizada à disciplina, pois esse é um dos principais fatores que distanciam os alunos da disciplina de Física (SANTOS, 2013). Mesmo sendo percebida, em alguns dos alunos, a dificuldade em operar elementos básicos da matemática, deve-se ter cautela em sua exigência e paciência em sua compreensão, pois precisa fazer sentido para quem aplica.

Agrupando as duas situações, para a prática escolar e cotidiana do professor, os resultados apontam a necessidade de uma recuperação de nota em ambas as situações. Porém, o que acontecerá com a aprendizagem? Os dados apresentados até aqui revelam muito mais além de notas ou rendimentos dos alunos ou da própria turma. Ressaltou a elucidação de rupturas na prática docente no seu ensino e na aprendizagem dos alunos. Mesmo com dados superficiais, foram percebidos nos relatórios dificuldades na aplicação do conceito em situações diferentes daquelas abordadas em sala, levando a se indagar sobre quais aspectos devem ser mais relevantes nas práticas em sala, os quais foram listados mais a diante.

Foram definidos outros instrumentos e estratégias para execução das intervenções, já que os resultados levantados por questões fechadas demonstravam a necessidade de identificar outras características. As intervenções destinaram-se tanto na prática docente como nas dificuldades percebidas na aprendizagem dos alunos sobre os assuntos. Não obstante, a avaliação suscitou em estratégias planejadas focadas na aprendizagem dos alunos (GREGO, 2013; LUCKESI, 2011). Não foram descritos aqui os procedimentos de intervenção, mas todo o movimento gerado até o final de cada teste, geraram reflexões pertinentes para constituí-las e conduzi-las com maior eficiência, já que se sabia onde atuar. Essa pesquisa destinou-se a utilizar o *Plickers* como instrumento inicial do processo de avaliação da aprendizagem, e, dessa forma, consolidou dados valiosos para visualizar o movimento da dinâmica em sala e resultados da prática docente assumida, possibilitando realizar análises mais profundamente no que se ensina e como os alunos estão aprendendo.

Portanto, a partir dos pontos percebidos nas atividades realizadas no decorrer do ano, levantou-se situações correspondentes as dificuldades, desafios e objetivos no papel da avaliação para aprendizagem, e analisando com um olhar de pesquisador, distanciado de sua realidade e levantando pontos pertinentes a serem pensando a práxis pedagógica, construiu-se pontos de reflexão às novas postura diante o encontrado, listados na Quadro 2.

Quadro 2 – Reflexões levantadas no processo de avaliação da aprendizagem

1. A exemplificação dos conceitos em sala restringiu-se a situações fechadas, ou melhor, explicar a Física para Física é deixar de integralizar esse conhecimento com outros conhecimentos científicos ou a contextos vividos pelos alunos;
2. A supervalorização do formalismo matemático como forma demonstrativa do fenômeno físico;
3. A ausência de abertura para discussões sobre temas subjacentes levantados pelos alunos sobre o assunto. Esse ponto poderia proporcionar maior interesse no aprofundamento do assunto;
4. Ouvir mais e falar menos. Mediar o processo do conhecimento e desvincular-se da postura de transmissor dele em sala;
5. Apoiar as ideias levantadas pelos alunos e promover o protagonismo deles no assunto abordado em sala;
6. Identificar e planejar estratégias para ajudar a sanar as dificuldades matemáticas dos alunos, pois não deve ser apenas papel do professor de matemática tal tarefa;
7. Envolver a tecnologia nas atividades de ensino com mais frequência e com planejamento, pois podem ocorrer dificuldades em sua aplicação, utilização e aceitação da proposta;
8. Refletir mais sobre os procedimentos de avaliação e sua função no processo de ensino-aprendizagem em sala.
9. Colocar a importância de realizar o *feedback* ao aluno sobre o andamento da aprendizagem, pois a avaliação possui caráter formativa (GREGO, 2013).

Fonte: Autores pelos autores

A reflexão realizada adveio do exercício avaliativo da verificação do conteúdo apreendido pelos alunos, e, ante a avaliação, serviu para conflitar e refletir sobre a postura do professor em sala. Em outras palavras, o processo de verificação estendeu-se para além dos acertos dos alunos (ABIB, 2010; LUCKESI, 2012), colidindo no modo de ensinar do professor. A avaliação deve atingir ambos os sujeitos, alunos e professor, para compor possibilidades de melhorias às práticas futuras e ao ensino-aprendizagem em sala, desenvolvendo intervenções mais direcionadoras àqueles pontos mais críticos.

Foi possível objetivar rupturas nas práticas avaliativas e perceber que ocorria uma insistência do modelo atual, sem vínculo com os novos sujeitos e as mudanças recorrentes externas a sala de aula, pois percebeu carência nos instrumentos e objetivos utilizados na avaliação de outrora. O ato de avaliar estava apenas satisfaziam o docente e os modelos escolares, com dados quantitativos, onde a aprendizagem do aluno se resumia num esboço entre avaliação escrita e sua recuperação, e somente assim era possível concluir o ato da avaliação: aprovado ou reprovado (ABIB, 2010; CARMINATTI; BORGES, 2013; GIL-PÉREZ; TORREGROSSA, 2003; GREGO, 2013; LUCKESI, 2011; 2012; ZABALA, 1998).

A prática avaliativa escolar sempre foi dirigida a uma prática ríspida (ABIB, 2010; LUCKESI, 2011, 2012), como condição hierárquica (CARMINATTI; BORGES, 2013), que não se aproxima da avaliação da aprendizagem. Entretanto, o aporte promissor que as novas tecnologias propõem à construção de novos ambientes e avança para novos

estágios e condições que atravessam por todas as etapas de desenvolvimento do ensino de Física, o que não deixa de contribuir para o Ensino de Ciências e Matemática.

Com relação à utilização da tecnologia em sala, o *Plickers* com toda a sua estrutura e sistematização contribuiu na ascensão da prática de avaliar, apoiou na análise e ampliou novos encaminhamentos em sala. Contudo, Bannell (2016) e Kenski (2012) fortalecem tal ideia quando expõem que a tecnologia por si só não é capaz de gerar as mudanças esperadas no contexto escolar, mas, contudo, pode atingi-las quando se tem intenção e objetividade para tal. Seu uso deve ser planejado, tanto pelo professor como pelos alunos, mostrando potenciais flexíveis ao surgimento de novas propostas metodológicas (BRITO *et al.*, 2019).

Utilizar o aplicativo correspondeu em conflito nas práticas confortáveis e ordinárias assumidas, porém é importante, também, salientar sobre as dificuldades técnicas enfrentadas nessa caminhada, principalmente como a dificuldade no acesso à internet na localidade. Essa situação poderá ser um problema em regiões ou escolas com dificuldade no acesso à internet, exclusivamente. Mas, independentemente disso, mostrou a possibilidade de aplicá-lo de forma *offline*, limitando-se de sua experiência de interatividade entre os dispositivos. Logo, enfatiza-se dizer que o recurso do *Plickers* mais envolvente na atividade para os alunos foi a interatividade que ela promove em sala de aula, onde, sem demasia, despertou engajamento por parte dos alunos em cumprir as atividades propostas, elevando a valorização da atividade na turma.

Os resultados demonstraram nas duas situações, de períodos diferentes, a necessidade de clareza sobre a importância do processo de avaliação da aprendizagem ser um movimento dinâmico e requerente de atenção, dedicação, aceitação e sensibilidade, muito distante daquele efetivamente utilizado por anos no ensino de Física (ABIB, 2010). Porém, só é possível perceber o aprofundamento da avaliação quando a ótica assumida possui intencionalidade de mudança e melhoramento dos movimentos assumidos para o ensino.

Portanto, a verdadeira intenção da avaliação é contribuir no processo de ensino-aprendizagem em sala e não gerar tensões entre professor e alunos (GIL-PÉREZ; TORREGROSSA, 2003). É encontrar mecanismos harmoniosos de aproximação e compreensão da assimilação do conhecimento científico pelos alunos. Está em acompanhar e observar, ensinar e aprender, ouvir e saber como proceder. Avaliação requer medidas, não como vêm sendo feitas, mas que sirva como ponto de partida, e assim, dar-se “os passos seguintes da aferição da aprendizagem” (LUCKESI, 2012, p. 49).

Considerações finais

A avaliação da aprendizagem, de alguma forma, sempre correspondeu a uma etapa trivial da prática pedagógica, resumindo-se na coleta de notas a partir de provas escritas com vereditos de aprovação, reprovação ou recuperação. Esse modelo se traça por muito tempo, mesmo com pesquisas em educação e ensino demonstrando fatores

preocupantes a serem superados, mas continua latente nas escolas de todo o país uma pedagogia herdada de séculos passados e arraigada em pleno século XXI, onde a tecnologia é tão presente que se coloca nas mãos.

A utilização do *Plickers* propiciou apoio na sistematização de dados sobre a aprendizagem dos alunos, contribuindo na dinâmica do processo da avaliação da aprendizagem. Algumas vezes, a avaliação é uma etapa ríspida e geradora de muita tensão e descontentamento, o que não ocorreu na atividade devido à interatividade da ferramenta. O aplicativo é versátil e possui aceitação entre os alunos, transformando a sala de aula num ambiente diferenciado para avaliar, pois, além do objetivo proposto para o trabalho, conseguiu-se realçar discussões em pares e grupos em sala, estimulou os alunos na participação das tarefas, tornando o momento em algo espontâneo e colaborativo; um verdadeiro ambiente de aprendizagem.

O recurso tecnológico possibilitou um processo novo de avaliação. Permitiu acessar uma condição diferente daquela trazida da formação e de experiências profissionais, quando esse pretendeu explorar para além das notas. O aplicativo oportunizou aprofundar melhor o movimento da aprendizagem em sala, identificando os problemas dos alunos na utilização dos conceitos e no formalismo do assunto a partir dos relatórios individuais e da turma, mas também elevou subsídios para reflexões sobre a prática em sala do docente.

Este novo modo de enxergar o processo de avaliação somente é percebido no antes, durante e após o movimento, criando uma trilha dinâmica de ação (LUCKESI, 2012), que engloba um processo contínuo de aperfeiçoamento e descobertas, que refletem e transparecem na aprendizagem e no ensino. A avaliação é tida como processo final da aprendizagem, mas vai muito além disso, e, sobretudo, entender que ela consiste numa ação intencionada e dinâmica para melhoria do ensino-aprendizagem em sala de aula.

Referências

- ABIB, M. L. V. S. **Avaliação e melhoria da aprendizagem em Física**. In: CARVALHO, Ana Maria de Pessoa de. (Coord.) Ensino de Física. São Paulo: Cengage Learning, p. 141-158, 2010.
- BANNELL, R. I. et al. **Educação no Século XXI: cognição, tecnologia e aprendizagem**. Petrópolis, RJ: Vozes; Rio de Janeiro: Editora PUC, p. 160, 2016.
- BESSA, R. C.; NUNES, V. W. N. **Uso do aplicativo Plickers como recurso de Metodologia Ativa**. Em: II Congresso sobre Tecnologias na Educação. Anais. Universidade Federal da Paraíba - Campus IV Mamanguape – Paraíba, p. 1-9, 2017. Disponível em < <http://www.abed.org.br/congresso2017/trabalhos/pdf/33.pdf>>. Acesso em 10/06/2019.
- BRITO, A. S. *et al.* **Tecnologias digitais móveis: uma tecnologia pouco conhecida entre os professores do ensino fundamental e médio**. Revista de Ensino de Ciências e

Matemática (REnCiMa), v. 10, p. 152-167, 2019. Disponível em <<http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2426/1152>>. Acesso em 12/12/2019.

CARMINATTI, S. S. H.; BORGES, M. K. **Perspectivas da avaliação da aprendizagem na contemporaneidade**. Estudos em Avaliação Educacional, 23(52), p. 160-178, 2013. Disponível em <<https://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/arquivos/1734/1734.pdf>>. Acesso em 15/08/2019.

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

CUNHA, C. R. O. B. J.; RAMSDORF, F. B. M.; BRAGATOI, S. G. R. **Utilização da Aprendizagem Baseada em Equipes como Método de Avaliação no Curso de Medicina**. Revista Brasileira de Educação Médica. Universidade do Estado de Mato Grosso, p. 208-215, 2019. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-55022019000200208>. Acesso em 10/06/2019.

GIL-PÉREZ, D.; TORREGROSA, J. M. **¿Para qué y cómo evaluar?** In: Gil-Pérez, D.; Macedo, B.; Martínez Torregrosa, J.; Sifredo, C.; Valdés, P.; Vilches, A. (Orgs.) ¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Santiago, Chile, p.159-182, 2005. Acesso em: https://www.researchgate.net/publication/291957138_Para_que_y_como_evaluar_La_evaluacion_como_instrumento_de_regulacion_y_mejora_del_proceso_de_ensenanzaaprendizaje. Acesso em: 15/08/2019.

GREGO, S. M. D. **A avaliação formativa: ressignificando concepções e processos**. Unesp/UNIVESP, 1ª edição, v. 3, não paginado, 2013. Disponível em: https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/65810/1/u1_d29_v3_t05.pdf. Acesso em: 10/08/2019.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem na escola**. In: José Carlos Libâneo; Nilda Alves. (Org.). Temas de pedagogia: diálogos entre didática e currículo. 1ª ed. São Paulo: Cortez Editora, p. 433-451, 2012.

LUCKESI, C. C. **Verificação ou avaliação: o que pratica a escola?** In: Cipriano Carlos Luckesi. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**; 22. Ed. São Paulo: Cortez, p. 45-60, 2011.

NARDI, R. **A pesquisa em ensino de Ciências e Matemática no Brasil**. Ciênc. educ. (Bauru), Bauru, v. 21, n. 2, p.l – V, junho, 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132015000200001&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 10/08/2019.

OLSEN, W. **Coleta de dados: debates e métodos fundamentais em pesquisa social**, 1. ed. – Porto Alegre: Penso, p. 232, 2015.

SANTOS, P. M. dos. **A concepção dos alunos sobre a disciplina Física no ensino médio de uma escola pública na cidade de Manaus**. 2013. Dissertação de Mestrado – Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2013.

SANTOS, R. T.; GAZONI, R. L.; ALCANTARA, E. F. S. **Aplicando Peer Instruction no ensino superior: Um estudo de caso. Diálogos sobre Gestão e Docência do Ensino Superior**. In: Elisa Ferreira Silva de Alcantara (Org.). Volta Redonda, RJ: FERP, p. 246, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/download/2573/11904/>. Acesso em: 10/06/19.

SILVA, T. C.; AMARAL, C. L. C. **Jogos e Avaliação no Processo Ensino-Aprendizagem: Uma Relação Possível**. Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa), v. 2, p. 1-8, 2011. Disponível em: <http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/47/34>. Acesso em: 12/12/2019.

ZABALA, A. **A prática educativa - como ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas, p. 224, 1998.