

PERCEPÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM FORMAÇÃO INICIAL ACERCA DO USO DO APLICATIVO PLICKERS COMO FERRAMENTA AVALIATIVA DE APRENDIZAGEM

PERCEPTION OF MATHEMATICS TEACHERS IN INITIAL TRAINING ON USING PLICKERS APP AS AN ASSESSMENT LEARNING TOOL

Página | 388

Karem Keyth de Oliveira Marinho¹
Yuri Expósito Nicot²
Elielson Ribeiro de Sales³

RESUMO

O presente estudo investigou a percepção de licenciandos em Matemática sobre do uso do aplicativo *Plickers* como ferramenta avaliativa de aprendizagem a partir de uma pesquisa qualitativa configurada como participante, fazendo o uso de questionários e observação participante. Os 11 sujeitos da pesquisa realizaram uma avaliação formativa utilizando o aplicativo e, logo após, o avaliaram técnica e pedagogicamente. Os resultados evidenciaram o interesse dos acadêmicos em utilizar o *Plickers*, na qual indicaram poucas dificuldades de operacionalização e, na medida em que a tarefa era desenvolvida, adotaram uma postura crítica-reflexiva. Verificamos que o *Plickers* pode se constituir em uma ferramenta tecnológica relevante para as aulas de Matemática e percebemos que pesquisas como estas vão além da avaliação do recurso, contribuindo na formação inicial de professores, dado que possibilitam um olhar crítico diante da tarefa realizada, que neste estudo, estava voltada para os aspectos acerca de novas possibilidades avaliativas da aprendizagem.

Palavras-chave: Educação Matemática; Tecnologias Digitais; *Plickers*.

ABSTRACT

The present study investigated the perception of students with a Degree in Mathematics about the use of *Plickers* application as a learning assessment tool from qualitative research configured as a participant, using questionnaires and participant observation as research techniques. The 11 research subjects performed a formative evaluation using the application and, shortly after, evaluated it technically and pedagogically. The results showed the students' interest in using *Plickers*, in which they indicated little operational difficulties and, as the task was developed, adopted a critical-reflexive posture. We verified that *Plickers* can be a relevant technological tool for Mathematics classes, and we realize that researches like these go beyond resource evaluation, contributing to the initial formation of teachers since they allow a critical look at the task performed, which in this study was focused on aspects about new evaluative possibilities of learning.

Keywords: Mathematics Education; Digital technologies; *Plickers*.

¹ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM/REAMEC). Professora Assistente da Universidade do Estado do Amazonas (CSTB/UEA). E-mail: karemdeoliveira@gmail.com.

² Doutor em Ciências Pedagógicas (Universidade de Oriente). Professor Adjunto da Universidade Federal do Amazonas (ICE/UFAM). Professor do PPGECM/REAMEC. E-mail: yexpósito@yahoo.es.

³ Doutor em Educação Matemática (UNESP). Professor Adjunto da Universidade Federal do Pará (IEMCI/UFPA). Vice-Coordenador do polo UFPA do PPGECM/REAMEC. E-mail: esales@ufpa.br.

1 INTRODUÇÃO

Com o advento da tecnologia, é cada vez mais comum se pensar em maneiras diferenciadas de como esses recursos podem ser utilizados em sala de aula. No entanto, mesmo com tantos avanços tecnológicos, ainda temos no Brasil, um país de dimensões continentais, instituições de ensino que possuem dificuldades em utilizar os recursos mais básicos, como o próprio acesso à internet, o que reflete diretamente na prática docente, uma vez que de nada adianta o professor ter conhecimentos e interesse se não há elementos suficientes que subsidiem suas atividades.

Página | 389

Esse aspecto foi uma das motivações para a realização do presente estudo, pois é diário o desafio de utilizar recursos tecnológicos nas aulas de Matemática em uma Instituição de Ensino Superior localizada no interior do Amazonas. Ainda assim, mesmo com as dificuldades de acesso, consideramos que as práticas voltadas para o uso das novas tecnologias no ensino de Matemática precisam se fazer presentes na formação inicial, pois concordamos com D'Ambrosio (1996, p.91) ao afirmar que “todo professor, ao iniciar sua carreira, vai fazer na sala de aula, basicamente, o que ele viu alguém, que o impressionou, fazendo”, deste modo as práticas não vivenciadas terão menos possibilidades de serem realizadas.

Além disso, ainda temos que ponderar que não é de hoje que a formação de professores tem sido orientada pela lógica tradicional; ao chegar na escola, o professor se sente perdido diante de sua prática e demandas da sociedade – no século XXI essa complexidade é ainda maior, com o surgimento, dentre outros fatores, das novas tecnologias (SARASOLA; SADEN, 2011)

Desse modo, percebemos que a Formação inicial do Professor de Matemática precisa estar mais atrelada ao uso de novos recursos metodológicos frente ao desafio de ensinar neste novo cenário, em que as mudanças tecnológicas e informações avançam em um ritmo acelerado. Nesse caminhar, citamos a pesquisa de Vanini et al. (2013), voltada para a Formação continuada de Professores, após perceber uma lacuna na formação inicial dos Professores de Matemática acerca do uso das novas tecnologias nas práticas docentes. Assim, percebemos a necessidade de voltar nossos olhares para a formação inicial, haja vista as possibilidades de mudança acerca dessa problemática.

Diante deste contexto, elegemos como questão científica: Qual a percepção dos acadêmicos do curso de Matemática, futuros professores de Matemática, sobre o uso do

aplicativo *Plackers* como recurso didático para apoiar o processo de avaliação da aprendizagem?

Dentre os mais diferentes modos de expor as representações mentais acerca de determinado conceito, optamos pela percepção, por esta se tratar:

Página | 390

[...] principalmente como “organização e interpretação de sensações/dados sensoriais” que resultam em uma “consciência de si e do meio ambiente”, como uma “representação dos objetos externos/exteriores”. Destacamos a interpretação como um fator importante: isso significa que não percebemos o mundo diretamente porque a nossa percepção é sempre uma interpretação desse mundo (MATOS, JARDILINO, 2016, p.27, grifo do autor).

Assim, consideramos que experienciar uma prática avaliativa, bem como o recurso tecnológico dará ao acadêmico elementos para interpretar o que fora vivenciado, e com isso avaliar pontos e contrapontos da utilização do *Plackers* no ensino de Matemática. Para tanto, optamos pela realização de uma tarefa exploratória, tendo em vista seu relevante papel para a aprendizagem em possibilitar uma praticidade na exploração da tarefa, de modo relativamente fácil e aberto (PONTE, 2005). Além disso, as atividades dessa natureza permitem sua execução sem a ação direta do professor. Quanto a isso, Ponte (2005, p.19) esclarece:

Existe muitas vezes a ideia que os alunos não podem realizar uma tarefa se não tiverem sido ensinados directamente a resolvê-la. É uma ideia falsa. Os alunos aprendem fora da escola muita coisa que são capazes de mobilizar na aula de Matemática. É muitas vezes mais eficaz, em termos de aprendizagem, que eles descubram um método próprio para resolver uma questão do que esperar que eles aprendam o método do professor e sejam capazes de reconhecer, perante uma dada situação, como o aplicar.

Concordando com o posicionamento deste autor: optamos por realizar a tarefa exploratória na perspectiva das metodologias ativas, em que o aluno adota uma postura mais participativa, de modo a se responsabilizar pelo seu aprendizado, e o professor atua como mediador do processo (MORAN, 2018).

Por fim, selecionamos o *Plackers* como recurso tecnológico a ser explorado, utilizado e avaliado, dados seus aspectos positivos, apontados em pesquisas como a de Costa, Duailibe e Bottentui Junior (2018, p.6), que ressalta a possibilidade de tal

aplicativo dispensar o uso individual do *smartphone* por parte dos alunos: “cabendo que apenas o professor o tenha para realização da atividade, possibilitando, assim, maior participação dos discentes no processo de aprendizado em sala de aula”. Esse aspecto foi evidenciado devido, como dito anteriormente, à infraestrutura local, que não permite a utilização de muitos recursos tecnológicos.

Assim, com o objetivo de investigar as percepções dos professores de Matemática em formação inicial acerca do uso do *Plickers* como ferramenta avaliativa de ensino, estruturamos o presente trabalho apresentando os aportes teóricos a respeito do uso das novas tecnologias na formação inicial do professor, em especial do professor de Matemática, e na sequência fazemos uma breve apresentação do site/aplicativo *Plickers*. Em seguida, expomos os procedimentos metodológicos trilhados na pesquisa, apresentamos e discutimos os resultados obtidos da coleta de dados, que convergiram a três categorias de análise e, por fim, tecemos as considerações finais acerca do estudo, apontando as dificuldades encontradas, as impressões dos resultados e como estes dados podem recomendar novas perspectivas de pesquisa.

2 REFERENCIAIS TEÓRICOS

2.1 O uso das novas tecnologias na formação inicial do Professor de Matemática

Em tempos contemporâneos, como o que estamos vivendo, as novas tecnologias se fazem cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas. No entanto, ao adentrarmos nas instituições escolares essa presença não é tão frequente como deveria. Contudo, mesmo com inúmeros fatores que influenciam essa realidade há o posicionamento de docentes quanto ao seu uso, em que por vezes são resistentes quanto à presença desses recursos tecnológicos em suas aulas. Ainda assim, com os desafios presentes na atualidade, não cabe ao docente decidir sobre o uso ou não, mas à comunidade escolar, para não apenas utilizá-lo, e sim promover um dinamismo e criticidade diante desta utilização (JAVARONI; ZAMPIERI, 2015).

Corroborando essa visão, Silva Junior e Shaw (2018) argumentam que atrelado a esse novo cenário educacional e novas demandas há a necessidade de se pensar na formação docente de modo a prepará-lo não apenas para manusear os aparelhos

tecnológicos em suas atividades, como também promover sua utilização no ensino, de modo a interagir e dinamizar suas aulas, incluindo meios de problematizar os impactos destas para a/na sociedade.

Javaroni e Zampieri (2015) reforçam esse aspecto, explanando que a falta de conhecimentos acerca das novas tecnologias na formação do professor, inicial ou continuada, ainda é um fator que implica sua não utilização no contexto escolar.

Deste modo, observamos que não basta apenas pensar na inserção dos recursos na escola: antes disso é preciso que haja um planejamento de como esse uso irá contribuir nos processos de ensino dos professores e como estes influenciarão a aprendizagem dos alunos. Em um momento em que cada vez mais a informação é acessível e em uma alta velocidade, é preciso repensar, como preparar o profissional da educação de modo que este conheça os recursos tecnológicos e saiba como utilizá-los em suas aulas. Assim, “é fundamental o papel do professor nesse contexto de utilização das novas tecnologias nas aulas de Matemática” (CARNEIRO; PASSOS, 2014, p.103).

Sobre esse aspecto, Martini e Bueno (2014, p.386) ressaltaram em seu estudo que, por mais que se pense ser uma discussão superada, o uso das novas tecnologias precisa ser discutido a fim de que sejam incorporadas adequadamente no contexto escolar e, com isso, “criar ambientes de aprendizagem impossíveis de serem imaginados antes de seu advento”. Nesse sentido, os autores indicam que o desafio da inserção das novas tecnologias em sala de aula está na preparação do professor de Matemática, de modo a:

[...] introduzi-las ao processo de ensino forma apropriada e produtiva, para que os alunos possam interagir e agir para a construção de conhecimentos. É importante que o professor vivencie a experiência de aprender com as tecnologias na graduação, para se sentir seguro ao incorporá-las à práxis (MARTINI; BUENO, 2014, p. 386).

O desafio dessas experiências ocorre na graduação e perpassa pela forma como as novas tecnologias são usadas. Silva Junior e Shaw (2018, p.37) explicitam que os saberes relacionados ao uso desses recursos provém de disciplinas isoladas, geralmente as específicas de informática, que muitas vezes dedicam-se à construção do entendimento sobre como utilizar o recurso, sem aliá-lo a suas formas de utilização em sala de aula “[...] de forma crítica e contextualizada, conhecendo seus impactos sociais, possibilidades e limitações”.

Outro fator que desafia o uso das novas tecnologias no ensino de matemática é a forma como elas vêm sendo utilizadas – baseadas nos paradigmas de ensino tradicional, em que prevalece a postura passiva do aluno e a transmissão dos conteúdos. Nesse modelo, a utilização da tecnologia é pensada para “[...] tornar as aulas expositivas mais dinâmicas e interessantes, mas a essência das aulas continua inalterada” (MARTINI; BUENO, 2014, p.394).

Assim “[...] não é suficiente somente adotar a tecnologia como mero instrumento de apoio, ou seja, o uso pelo uso não fará muita diferença no processo de aprendizagem do discente” (SILVA JUNIOR; SHAW, 2018, p.31); é preciso pensar de que forma as novas tecnologias podem agregar elementos que propiciem um ensino inovador que oportunize um aprendizado crítico e reflexivo.

Contudo, mesmo apresentado relevantes possibilidades de contribuição para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática é preciso ter o cuidado de não atribuir às novas tecnologias a responsabilidade do sucesso ou fracasso deste processo. Martini e Bueno (2014, p.386) atentam para este aspecto, em que há professores que supervvalorizam a utilização desses recursos na sala de aula. Os autores recomendam: “é conveniente evitar a visão maniqueísta e considerar as mesmas como parte de um processo de transformação da práxis pedagógica”

Diante do exposto, podemos salientar que, para ocorrerem as transformações em sala de aula advindas do uso das novas tecnologias, é necessário, dentre outros aspectos, que os professores estejam preparados de modo a utilizá-las de forma crítica e reflexiva, ou seja, que os recursos estejam alinhados a uma postura ativa assumida por professores e alunos em sala de aula. No entanto, o recomendado é que essa preparação esteja presente desde a formação inicial, visto que o contato com as novas tecnologias na graduação propicia momentos de aprendizagem, autonomia e reflexão.

2.2 *Plickers: procedimentos de utilização e potencialidades pedagógicas*

O *Plickers* é um recurso tecnológico que utiliza um *site*⁴ e um aplicativo para *smartphone* e cartões com códigos *QR Codes*, que, sincronizados, possibilitam o desenvolvimento de tarefas do tipo perguntas e respostas de múltipla escolha, comportando até quatro opções de respostas.

⁴ Disponível em: Plickers.com

Deste modo, inicialmente o professor precisa acessar o site (Figura 1), através de um cadastro, para organizar os alunos em uma turma, dada a necessidade de identificá-los por meio dos *QR Codes*. A partir do cadastro do nome do aluno na criação de turmas, cada um recebe um número específico que definirá o cartão que deverá usar no momento da atividade em sala de aula.

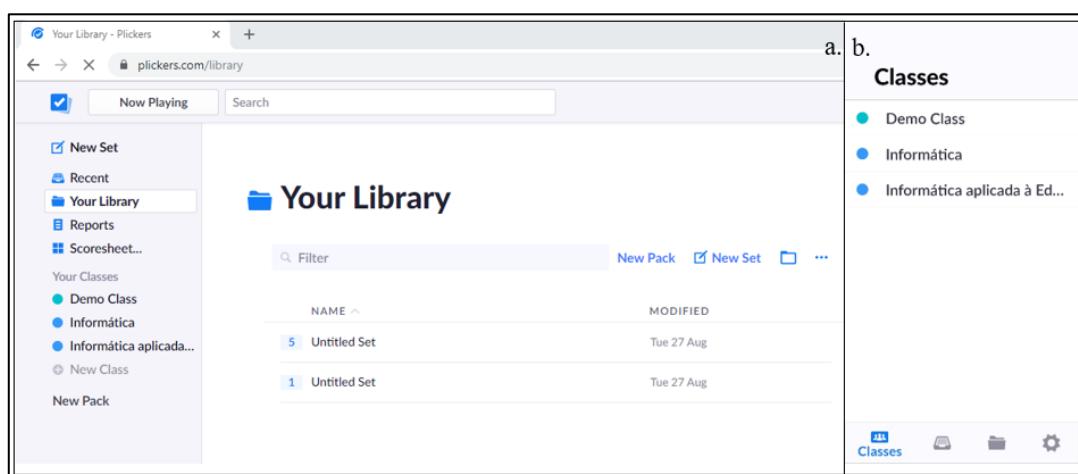


Figura 1 – a. Interface do site do *Plickers*. **b.** interface do aplicativo *Plickers* após sincronização com o site.

Fonte: a. Disponível em: plickers.com, com o login da pesquisadora. b. captura de tela do *smartphone* pessoal da pesquisadora.

Após a criação da turma, o professor cadastra as questões, organizando-as em conjuntos. Esse cadastramento precisa ser realizado antes da utilização do *Plickers*. Depois, é necessário instalar o aplicativo em um *smartphone* ou *tablet* (Figura 1) para sincronizar com o site, pois é a partir da câmera desses dispositivos que o professor fará a leitura/captura das respostas, através do posicionamento do código presente no cartão.

O código (Figura 2), por sua vez, é no formato quadrangular e cada lado corresponde a uma alternativa; o aluno deverá posicionar sua resposta na parte superior do cartão. Cabe ressaltar que as letras correspondentes às alternativas são grifadas de modo mais claro e em tamanho pequeno, para que dificulte a visibilidade dos demais colegas em observar a opção respondida.

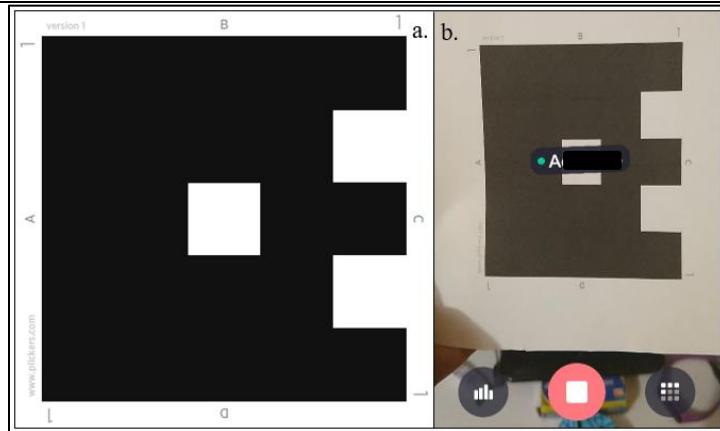


Figura 2 – a. Código do *Plickers* utilizado nos cartões. **b.** interface do aplicativo *Plickers* no momento de captura da resposta do aluno.

Fonte: a. Disponível em: plickers.com. b. captura de tela do smartphone pessoal da pesquisadora.

No momento da captura da resposta do aluno (Figura 2), o professor visualiza na câmera o nome do aluno e se a resposta está correta ou não, a partir de um pequeno círculo localizado ao lado esquerdo do nome do aluno; se esse círculo estiver verde, a resposta está correta, se estiver vermelho, a resposta está errada; em questões com menos de quatro alternativas, por exemplo verdadeiro ou falso, se o aluno posicionar o cartão com uma letra não existente entre as alternativas o círculo fica na cor cinza.

Após a interação com os alunos, as respostas são armazenadas no *Plickers*; é possível ter um relatório detalhado de duas formas: por questões, apresentando o desempenho da turma, e um de forma individual, apresentando o rendimento de cada aluno por questão.

Considerando a viabilidade técnica e a rapidez do *feedback* dos alunos, muitas pesquisas já estão sendo realizadas com este site/aplicativo, buscando investigar as formas com que ele pode contribuir no ensino. As investigações científicas, além de recentes, aliam o uso do *Plickers* a metodologias ativas, dentre elas *Peer Instruction* (SILVA; SALES; CASTRO, 2018), Ensino híbrido (COSTA; DUALIBE; BOTTENTUIT JUNIOR, 2018), Sala de aula invertida (MATOS, 2018) e gamificação (LEAL; OLIVEIRA, 2019). Em todos esses estudos o *Plickers* foi utilizado nos momentos de avaliação formativa ou diagnóstica.

Dentre as potencialidades do *Plickers*, observamos que a interação com o professor é algo citado com frequência nas pesquisas científicas, como Costa, Duailibe e Bottentuit Junior (2018, p.2), ao complementarem que esta interação com o aluno possibilita não apenas a inovação em sala de aula, mas também a verificação de “[...]

modo imediato e preciso como seus alunos estão adquirindo e apreendendo os conteúdos trabalhados em sala de aula”. Os autores ainda argumentam que:

O *Plackers* constitui-se como uma ferramenta prática, fácil, acessível e que não demanda uma estrutura complexa para sua utilização. Por meio das placas codificadas, os alunos conseguem interagir com os conteúdos, responder questões com maior velocidade, bem como, proporciona aos professores feedbacks instantâneos, agilizando o processo de avaliação formativa. Ao passo que a avaliação é fundamental, tanto para a verificar, quanto replanejar as estratégias de aprendizagem por parte do professor (COSTA; DUAILIBE; BOTTENTUI JUNIOR, 2018, p. 14).

Com isso, é possível também, se ter um acompanhamento individualizado de cada estudante, além de o professor ter a possibilidade de debater as respostas apresentadas pelos alunos (MATOS, 2018).

Leal e Oliveira (2019) destacaram a motivação do site/aplicativo durante as avaliações, na qual evidenciaram a eficiência da plataforma, facilitando o desenvolvimento da avaliação, aumentando o dinamismo da aula e a autonomia dos alunos.

Já nos estudos científicos de Wood, Brown e Grayson (2017), o *Plackers* foi utilizando junto a outros instrumentos de avaliação, como a tradicional avaliação escrita e respondida por meio de papel e lápis, de modo que, ao final, tanto os professores quanto os alunos pudessem compará-los. Os resultados da pesquisa indicaram que, além de ter sido eleito como o instrumento avaliativo preferido dos alunos, o *Plackers* incentivou a participação dos alunos, que, por sua vez, demonstram mais concentração e interação com o professor, além de, na opinião dos professores, ser uma ferramenta mais ágil e eficiente em relação aos resultados das avaliações.

As pesquisas acentuaram as contribuições da plataforma e, de um modo geral, as avaliações foram realizadas pelos pesquisadores, diferentemente deste estudo que os participantes é que realizaram a avaliação de modo a permitir um maior detalhamento na avaliação.

Deste modo, apresentamos na sequência os procedimentos metodológicos que conduziram o presente estudo de modo a atingirmos o objetivo da pesquisa.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo é do tipo qualitativo (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013), uma vez que investigamos os significados que os participantes da pesquisa atribuíam ao uso do recurso tecnológico *Plickers* enquanto ferramenta avaliativa de aprendizagem; configura-se também como pesquisa participante pois, a pesquisadora esteve presente em campo, interagindo com os participantes e direcionando as ações da pesquisa (THIOLLENT, 2009). Como técnicas de pesquisa adotamos a observação participante (FLIK, 2013) e o uso de dois questionários com questões subjetivas, respondidas em momentos distintos da pesquisa. Salientamos que, mesmo sendo uma técnica recomendada para pesquisas quantitativas (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013), consideramos que os participantes se sentiriam mais à vontade para respondê-las nesta situação do que em uma entrevista, que seria realizada pela professora da disciplina, o que poderia inibi-los.

Página | 397

A pesquisa foi realizada no Centro de Estudos Superiores de Tabatinga (CSTB), da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), e teve como participantes 11 acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática, matriculados na disciplina optativa Informática Aplicada à Educação.

Após os acadêmicos concordarem com a participação na pesquisa, por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), responderam ao primeiro questionário com quatro questões subjetivas, cuja finalidade era de registrar suas primeiras impressões acerca das atividades que seriam desenvolvidas. Em seguida, dialogamos sobre as possibilidades e desafios do uso das tecnologias no ensino de Matemática e posteriormente realizamos uma exposição, em slides, acerca do *Plickers*.

Na aula seguinte fizemos uma simulação de uma avaliação com o *Plickers* contendo cinco questões sobre as diferenças entre as áreas de pesquisa Educação Matemática e Matemática e os estudantes puderam responder usando os cartões com *QR Codes*. Na sequência, os participantes da pesquisa receberam as orientações da tarefa, dividida em duas etapas, que iriam executar.

A primeira etapa consistia em elaborar dez questões sobre a parte introdutória da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), especificamente a componente curricular Matemática nas séries finais do Ensino Fundamental, e os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática: terceiro e quarto ciclos (PCNs). Em seguida, os acadêmicos

tinham que criar no *Plickers* a turma com os nomes dos alunos que realizariam a avaliação e dois conjuntos de questões contendo, cada um, cinco questões (o limite permitido para a versão gratuita). A segunda etapa correspondia à realização da avaliação com os discentes matriculados na disciplina Didática Especial da Matemática – Ensino Fundamental, também do curso de Licenciatura em Matemática do CSTB/UEA.

Para a execução da tarefa, os acadêmicos foram organizados em quatro grupos, sendo dois para a turma da manhã e dois para a turma do período noturno. Ao final da tarefa, os acadêmicos receberam outro questionário, com a finalidade de avaliar o *Plickers* na tarefa realizada, contendo dez questões subjetivas divididas em três partes: Avaliação técnica, finalidade pedagógica e Autoavaliação.

De posse dos dados obtidos e a necessidade de organizá-los e categorizá-los “[...]segundo critérios relativamente flexíveis e previamente definidos, de acordo com o objetivo da pesquisa” (DUARTE, 2002, p.151), procedemos à análise de forma interpretativa e, quando necessário, utilizamos nomes fictícios a fim de preservar a identidade dos participantes da pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A priori, a pesquisa estava voltada apenas para a avaliação do *Plickers* enquanto ferramenta avaliativa de aprendizagem. no entanto, no decorrer da tarefa e das análises, observamos uma mudança na postura dos participantes da pesquisa, que convergiram em três categorias de análise. Assim, optamos por apresentar a percepção dos acadêmicos acerca do *Plickers* por meio destas três categorias que evidenciaram momentos diferentes da pesquisa.

4.1 As tecnologias digitais como solução para os problemas educacionais

Os dados utilizados para a análise que convergiram para esta categoria referem-se ao questionário respondido por 11 acadêmicos no início da pesquisa. Quando indagados sobre o uso das tecnologias no ensino de Matemática, dez alunos o consideraram importante, caracterizando-o como útil (1), viável (1) e interessante (3), além de citarem a contribuição dos recursos tecnológicos para: melhor compreensão dos conteúdos (1); tornar a aula mais prática (2); facilitar o trabalho do professor no ensino de cálculos e geometria (1); ampliar a rede de informações para os alunos (1).

Apenas um aluno alegou estar insatisfeito, afirmando que *deveríamos ter mais recursos tecnológicos para fazer uma pesquisa mais aprofundada em relação aos conteúdos matemáticos, realizando dessa forma aulas mais diversificadas para que o aluno tenha uma melhor visão dessa disciplina*. Percebemos que os alunos demonstram interesse em conhecer e realizar práticas diferenciadas no ensino de Matemática, e que os recursos tecnológicos podem ser importantes aliados para a prática docente. Quanto a isso, Moran, Masetto e Behrens (2000) ressaltam a importância de o professor ampliar suas opções metodológicas, que não se tratam de receitas; logo, os professores precisam apropriar-se de modo a avaliar as melhores formas de utilizar tais recursos em sua prática.

Corroborando essa visão, todos os acadêmicos afirmaram, nas respostas da segunda questão, que esses recursos contribuem para a prática docente do professor de Matemática; dentre os exemplos citados, tivemos a utilização de slides, aplicativos de *smartphones* e calculadoras. Dentre as manifestações acerca dessa questão, um dos argumentos mais utilizados foi a presença da tecnologia na vida do aluno, que não pode ficar alheia à sala de aula. Com isso evidenciamos uma preocupação por parte dos estudantes em considerar o que está presente na vida do aluno, como também da utilização do conteúdo aprendido na escola fora desse espaço.

A terceira pergunta do questionário não foi respondida por dois dos participantes, e os demais afirmaram ser possível trabalhar com tecnologias em sala de aula, considerando o contexto em que se encontram. Apenas dois acadêmicos citaram as dificuldades enfrentadas, como a falta de recursos. Os outros estudantes ressaltaram os aspectos explicitados nas duas primeiras questões, e Ana comentou que *desde que seja usado da melhor maneira, como por exemplo, um aplicativo que permita a interação entre alunos e professores*. De um modo geral, observamos que para os acadêmicos não há barreiras para que as tecnologias digitais sejam utilizadas nas aulas de Matemática e que elas são necessárias para a realização de aulas diferenciadas, tanto em sua praticidade quanto eficiência.

Ao final do questionário, perguntamos aos participantes sobre suas expectativas em relação às aulas da disciplina e quais recursos tecnológicos consideravam que seriam utilizados. Três acadêmicos não responderam a esta questão, e um afirmou não ter expectativas quanto a isso; os demais alegaram boas expectativas, afirmando que esperavam aprender a utilizar as tecnologias digitais por meio de aulas dinâmicas e

diferenciadas, citando o computador, a calculadora e os *smartphones* (5); dois dos estudantes voltaram suas respostas para o ensino de Matemática, como Felipe: *Espero que nas aulas sejam apresentadas ideias de como trabalhar em sala de aula usando recursos tecnológicos para melhorar o ensino-aprendizagem de Matemática e inovar sem uso somente de métodos tradicionais.*

Observamos que as expectativas da maioria dos estudantes era positiva, porém houve uma tendência de supervalorizar o uso das tecnologias no ensino, além de não citarem as mudanças na postura do professor e aluno, de modo a passar de uma postura passiva a ativa, como também não houve, pela maioria dos participantes, uma atenção acerca da infraestrutura adequada. Esses resultados vão ao encontro do que Martini e Bueno (2014) afirmam, de que as novas tecnologias, nesta ótica, são vistas como redentoras dos problemas educacionais.

4.2 Uma maré de incertezas

Inicialmente, conforme analisamos na sessão anterior, os acadêmicos viam a tecnologia com grande interesse e com grande potencial para inovar em sala de aula. Observamos que havia críticas ao ensino bancário (FREIRE, 1996) e que as tecnologias poderiam ser viáveis para a realização de aulas diferenciadas. Além disso, todos viram como possíveis de serem utilizadas, mesmo no contexto que estão inseridos.

Todavia, ainda que os acadêmicos demonstrassem esse interesse e até motivação para trabalhar de forma diferenciada em sala de aula, a postura que assumiram enquanto alunos evidenciou um comportamento passivo, comum em metodologias tradicionais, nas quais os alunos esperam pelas instruções do professor sobre o que devem fazer e como fazer.

Ao notar essa postura, percebemos que, para os discentes, a tarefa só poderia ser executada se a docente ensinasse passo-a-passo como proceder, o que para Ponte (2005) é uma ideia falsa, pois os alunos são capazes de mobilizar conhecimentos necessários para realizar determinadas tarefas sem os comandos diretos pelos professores – abordagem muito presente nas metodologias ativas, em que o professor assume o papel de mediador do conhecimento (MORAN, 2018).

Durante o diálogo sobre os desafios e possibilidades do uso da tecnologia e inovação em sala de aula, os acadêmicos estavam calados e não demonstravam interesse, mas aos poucos começaram a interagir. Dentre as falas, destacamos como benefícios

citados por eles a visualização de figuras espaciais por meio de aplicativos específicos que permitem a construção gráfica no plano, como no aplicativo Geogebra, e a motivação que os recursos tecnológicos podem oferecer aos alunos, de modo a aumentar o interesse dos mesmos em estudar matemática. Quanto aos desafios, foi citada a distração dos alunos com novos recursos: alguns aproveitam o uso da ferramenta, como computador ou *smartphone*, para utilizar outros programas diferentes daquele que o professor está utilizando. Ao citar o *Plickers*, demonstraram surpresa e não sabiam do que se tratava; nenhum dos presentes naquele momento conheciam o programa.

Na exposição sobre o *Plickers*, mesmo com ilustrações, os alunos não compreenderam do que se tratava, pois não tinham visto nada semelhante. Mesmo com muitas perguntas e explicações por parte da docente, os acadêmicos tiveram dificuldade em compreendê-lo. No início da simulação da avaliação os participantes ficaram intrigados com os cartões, sentimento substituído pela curiosidade e interesse ao começarem a responder às questões.

Na aula seguinte, os acadêmicos começaram a explorar o *Plickers* por meio de um tutorial criado pela pesquisadora; no entanto, este não foi muito utilizado inicialmente. Os acadêmicos estavam aguardando os comandos da pesquisadora, sobre como deveriam fazer, mas com o intuito de incentivar um ambiente cooperativo e que viabilizasse a exploração livre do site/aplicativo, foram orientados que a ajuda seria o tutorial e poderiam buscar auxílio em pesquisas externas e também entre os colegas.

A partir deste momento, observamos que muitos se sentiram inseguros e desinteressados, apresentando muitas dificuldades em trabalhar em equipe, mesmo com a mediação da pesquisadora que acompanhava as ações. Ao final dessa primeira aula exploratória, os acadêmicos já estavam interagindo mais entre si e solicitavam a presença da pesquisadora apenas para confirmar se a tarefa estava correta, o que ocorria na maioria das vezes.

Quanto à realização da avaliação formativa, houve algumas dificuldades como um grupo, que não encontrou as questões e precisou refazê-las e distribuiu os cartões de forma aleatória, e outro grupo, que não conseguiu sincronizar o segundo conjunto de questões com a turma. Mesmo assim ambos conseguiram realizar as avaliações e refazê-las, devido aos equívocos cometidos.

4.3 A postura crítica-reflexiva em ação

No decorrer da realização da tarefa observamos que os acadêmicos estavam mais críticos, principalmente durante e após a realização da avaliação. Os participantes, com uma postura passiva no início da pesquisa, já tinham iniciativa, ajudavam-se uns aos outros, sugeriam atividades e estavam mais acostumados com a exploração da ferramenta. Quando não sabiam como fazer algo, ficavam intrigados e, além de explorar o *Plickers*, conversavam trocando opiniões com os colegas; um exemplo disso foi a entrega do relatório, quando alguns grupos não conseguiam gerá-lo e inicialmente fizeram a captura da tela, mas mesmo entregando à pesquisadora continuaram explorando e depois, quando o conseguiram gerar, entregaram novamente.

O questionário final comprovou o que fora observado. Quanto à avaliação técnica, quando indagados sobre a linguagem e a interface, especificamente do site do *Plickers*, a maioria dos participantes (54%) alegou que a linguagem não era de fácil entendimento (Gráfico 1).

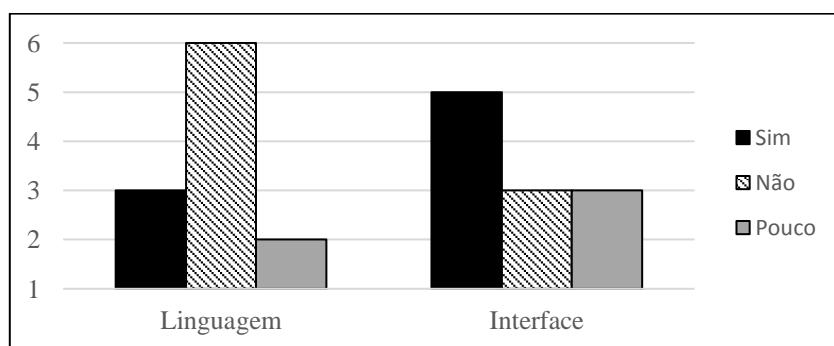


Gráfico 1 – Resposta dos participantes da pesquisa sobre a linguagem e interface do *Plickers* serem de fácil entendimento.

Fonte: Organizado pelos autores do trabalho.

Quanto à interface, houve um *feedback* positivo, com 45% dos acadêmicos (Gráfico 1) afirmando ser de fácil entendimento, convergindo com pesquisas recentes que afirmam que o site tem uma interface intuitiva e simples de se trabalhar. Ao serem questionados sobre as dificuldades enfrentadas, durante a utilização do site, dois acadêmicos afirmaram não terem tido dificuldades; os demais citaram a linguagem (Quadro 1), seguida do acesso à internet e dos procedimentos para criar a turma.

Dificuldades ao alimentar o site com questões e criar turmas

- Linguagem (5)
- Disponibilidade de internet (3)
- Procedimentos para criação da turma (3)
- Procedimentos para criar os conjuntos de questões (1)
- A falta de interação com recursos tecnológicos de um modo geral (2)

Quadro 1 – Resposta dos participantes da pesquisa sobre as dificuldades enfrentadas na utilização do site *do Plickers*.

Fonte: Organizado pelos autores do trabalho

Página | 403

Já em relação à realização da prova, as dificuldades citadas foram as mesmas já expostas anteriormente, observadas pela pesquisadora ao acompanhar a realização da avaliação – dificuldades pontuais, enfrentadas por grupos específicos. A etapa final da tarefa consistia na entrega do relatório com o rendimento individual dos alunos. Até o momento em que responderam ao questionário final, apenas dois grupos tinham entregue o relatório; posteriormente um grupo fez sua entrega de forma impressa. O atraso foi justificado pela dificuldade de salvar o relatório, ou seja, retirar os dados do site para convertê-los a um outro tipo de arquivo.

Na análise pedagógica, ao serem indagados sobre a percepção acerca do uso do site/aplicativo, a maioria dos acadêmicos (10) expressou uma percepção positiva, enfatizando aspectos como a inovação para as práticas docentes, em especial as avaliações, sua utilidade, praticidade e eficiência, além de suscitar aspectos como a motivação e o interesse nos alunos. Apenas um acadêmico alegou a falta de preparo para o manuseio – este foi o que mais sentiu dificuldades de interagir com os colegas e mais aguardou pelos comandos da pesquisadora.

Na sequência, questionamos sobre o que essa atividade representa para a formação docente; as respostas, de modo geral, foram bem significativas: afirmaram que, apesar das dificuldades enfrentadas, é possível inovar em sala de aula, representando um dinamismo diferenciado que pode ser utilizado pelo professor, e que ações como esta são relevantes para a formação do professor, e precisam ser mais frequentes no curso.

Indagados se utilizariam essa ferramenta em sala de aula, um acadêmico não respondeu, outro disse que somente se tivesse um maior treinamento, e os demais afirmaram que a utilizariam, porém com ressalvas em relação à infraestrutura e ao conteúdo a ser utilizado, dada a natureza da disciplina. Muito dos aspectos positivos da ferramenta foram citados, como tornar a aula diferenciada, o aumento da interatividade

entre professor e aluno, o fato de tornar a avaliação mais agradável para os alunos, motivando-os a participar.

Os resultados obtidos nas questões em torno das finalidades pedagógicas confirmam o que as atuais pesquisas sobre o aplicativo apontam, de que ele apresenta potencialidades pedagógicas, visto a possibilidade de interação, dinamização, motivação e eficiência em sala de aula (COSTA; DUALIBE; BOTTENTUIT JUNIOR, 2018, SILVA; SALES; CASTRO, 2018, MATOS, 2018, LEAL; OLIVEIRA, 2019).

Dentre as sugestões para aperfeiçoar a funcionalidade do *Plickers*, foram citadas a versão em língua portuguesa, a possibilidade de vizualizar as questões na interface do site, e permitir a inserção de mais de cinco questões na versão gratuita.

Na autoavaliação, fizemos apenas duas perguntas. A primeira estava relacionada ao interesse em explorar o *Plickers*, e apenas um respondeu de forma negativa, alegando não ser adepto à tecnologia, dois afirmaram ter tido pouco interesse, e os demais (8) alegaram interesse, complementando suas respostas com comentários sobre, por exemplo, terem ficado admirados pelas possibilidades e empolgados, pois nunca tinham trabalhado com algo assim.

Por fim, indagamos se conseguiriam utilizar essa ferramenta sozinhos em sala de aula. O que nos levou a fazer essa pergunta foi o fato de intencionar saber se, de fato, tinham aprendido a utilizar o *Plickers*, visto que a tarefa foi executada em grupo. Cinco ainda alegaram insegurança, e comentavam que precisavam se preparar mais para utilizá-la. Os outros seis acadêmicos afirmaram que não tiveram dificuldade em utilizar o aplicativo e que seria possível realizar outra tarefa como essa em sala de aula.

O número expressivo de acadêmicos inseguros evidencia que reconhecem a necessidade da preparação para as aulas – não que os demais não reconheçam isso, mas dada a postura passiva que tinham no início do estudo, após a tarefa realizada os acadêmicos de um modo geral estão mais críticos diante das situações e avaliam com cautela os vários aspectos que precisam ser considerados para a realização de práticas inovadoras e diferenciadas envolvendo tecnologia.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A concretização do presente estudo perpassou por muitas dificuldades relacionadas à infraestrutura institucional, dificuldades que comprometeram algumas

etapas da tarefa e que só conseguiram ser finalizadas por iniciativa dos acadêmicos que viabilizavam outros meios de se obter internet, por exemplo. Muitas vezes foi necessário dispor de recursos pessoais e contar com a ajuda de outras pessoas para se ter acesso à internet quando a IES não a disponibilizava.

Com isso, ressaltamos a necessidade de se investir em infraestrutura adequada, para que mais práticas sejam oportunizadas aos acadêmicos, principalmente diante do cenário educacional que cada vez mais cobra do professor a adoção de metodologias inovadoras em sala de aula – cobraça que recai sobre a formação inicial desses profissionais. No entanto, para que essas práticas ocorram, para que estes acadêmicos tenham oportunidade de viabilizá-las, é necessário também que haja recursos suficientes para isso, como também que tenham acesso a tais recursos.

A pesquisa evidenciou também que, mesmo intencionando adotar práticas inovadoras em sala de aula, os futuros professores adotavam uma postura passiva enquanto alunos, o que poderia dificultar a realização de práticas diferenciadas que valorizariam a postura ativa do aluno. Consideramos inclusive que essa postura advinha de uma tradição de aulas nesse perfil, que não dispõem, por motivos diversos, de recursos tecnológicos. Nesse caminhar, a tarefa exploratória proposta proporcionou uma mudança de comportamento nos acadêmicos que, mesmo diante da insegurança inicial, trabalharam de forma cooperativa e se tornaram cada vez mais autônomos diante da exploração e utilização do *Plickers*.

A avaliação formativa realizada por meio do site/aplicativo *Plickers*, confirmou a eficiência da ferramenta já indicada em pesquisas recém realizadas, sugerindo sua utilização no ensino de Matemática de modo a propor práticas diferenciadas e interativas entre professor e aluno. Tal afirmação é validada a partir da percepção dos acadêmicos que viabilizaram a exploração, utilização e avaliação do *Plickers*, objetivo primeiro deste estudo.

Desta forma, consideramos que a presente pesquisa trouxe subsídios para futuras práticas avaliativas nas aulas de Matemática, além de elementos formativos para a formação inicial do professor de Matemática na intenção de se adotar uma postura voltada para o que Shön (2007) chama de professor reflexivo.

REFERÊNCIAS

CARNEIRO, R. F. PASSOS, C. L. B. A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática: Limites e possibilidades. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 8, n. 2, p. 101-119, 2014.

COSTA, M. J. M.; DUAILIBE, R. O.; BOTTENTUIT JUNIOR, J. B. Metodologias ativas em sala de aula: o uso do Plickers no ensino de Geografia em uma escola da rede pública em São Luís, MA. **Revista Tecnologias na Educação**, UFMA, ano 10, n./vol. 27, p. 1-16, nov. 2018, Edição Temática IX– III Simpósio Nacional de Tecnologias Digitais na Educação.

Página | 406

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática**: da teoria à prática. 13. ed. Campinas, SP: Papirus, 1996. Coleção perspectivas em educação matemática.

DUARTE, R. Pesquisa Qualitativa: reflexões sobre o trabalho de campo. **Cadernos de Pesquisa**, [online]. n. 115, p. 139-154, março 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n115/a05n115.pdf>. Acesso em: 1 jul. 2015

FLICK, U. **Introdução à metodologia de pesquisa**: um guia para iniciantes. Tradução de Magda Lopes. Revisão técnica de Dirceu da Silva. Porto Alegre: Penso, 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: Saberes Necessários à Prática Educativa. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

JAVARONI, S. L.; ZAMPIERI, M. T. O Uso das TIC nas Práticas dos Professores de Matemática da Rede Básica de Ensino: o projeto Mapeamento e seus desdobramentos. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 29, n. 53, p. 998-1022, dez. 2015.

LEAL, T. C. S.; OLIVEIRA, A. A. Utilização de plataformas interativas e novas tecnologias no ensino de física das radiações para cursos da área de saúde. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 41, nº 4, e20180354, p. 1-7, 2019.

MARTINI, C. M.; BUENO, J. L. P. O desafio das tecnologias de informação e comunicação na formação inicial dos professores de matemática. **Educação Matemática em Pesquisa**, São Paulo, v.16, n.2, p. 385-406, 2014.

MATOS, D. A. S.; JARDILINO, J. R. L. Os conceitos de concepção, percepção, representação e crença no campo educacional: similaridades, diferenças e implicações para a pesquisa. **Educação & Formação**, Fortaleza, v. 1, n. 3, p. 20-31, set./dez. 2016.

MATOS, V. C. **Sala de aula invertida**: uma proposta de ensino e aprendizagem em matemática, 2018, Dissertação (Mestrado Profissional de Matemática em rede nacional) – Instituto de Ciências Exatas, Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. (orgs.) **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórica-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 1-25.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papirus, 2000.

PONTE, J. P. Gestão curricular em Matemática. In: **GTI (Ed.) O professor e o desenvolvimento curricular**. Lisboa: APM, 2005. p.11-34.

Página | 407

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia da Pesquisa**. Tradução de Daisy Vaz de Moraes. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SARASOLA, M.; SANDEN, C. Una visión integral de la formación del profesorado. **Revista Iberoamericana de Educación**. v.55, n.4, p.1-10, 2011.

SILVA JUNIOR, G. S.; SHAW, G. S. L. Percepções de Licenciandos e Professores e o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Matemática: caso da Universidade do Estado da Bahia, Campus VII. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, v. 23, n. 59, p. 24-38, jul./set. 2018.

SILVA, D. O.; SALES, G. L.; CASTRO, J. B. A utilização do aplicativo Plickers como ferramenta na implementação da metodologia Peer Instruction. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**. Mossoró, v. 4, n. 12, p. 502 – 526, novembro/2018.

SCHÖN, D. A. **Educando o Profissional Reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Traduzido por: Roberta Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2007. Dados eletrônicos.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 17 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

VANINI, L. et al. Cyberformação de Professores de Matemática: olhares para a dimensão tecnológica. **Acta Scientiae**, v. 15, n.1, p. 153-171, 2013.

WOOD, T. A., BROWN, K. GRAYSON, J. M. **Faculty and Student Perceptions of Plickers**. II Conference American Society for Engineering Education, 2017.

Submetido em: 12 de novembro de 2019.

Aprovado em: 16 de dezembro de 2019.