

A plataforma khan academy no ensino de matemática

The khan academy platform in mathematics teaching

Anne Alilma Silva Souza Ferrete¹Rodrigo Bozi Ferrete²**Resumo**

O objetivo deste artigo foi discutir as potencialidades e limitações da Plataforma *Khan Academy* no ensino e no estudo de Matemática, em cursos de extensão presencial e *online* e, também, na disciplina Matemática I, do Ensino Médio Integrado em Eletrotécnica, no *campus* de Aracaju, do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Sergipe (IFS). Trata-se de uma pesquisa qualitativa, abordagem descritiva e exploratória, trabalho de campo, e com base na utilização da plataforma virtual *Khan Academy*. Para produção de dados foi empregado instrumentos de coleta de dados como questionário semiestruturado, e os discentes como público-alvo. A metodologia adotada foi na perspectiva de análise de conteúdo e como resultado aponta que a referida Plataforma se constitui numa importante ferramenta gratuita à disposição dos docentes e discentes. No entanto, para explorar todo o potencial pedagógico que ela representa, faz-se necessário aprofundar as reflexões sobre sua metodologia didática, uma vez que foram testadas três formas de utilizá-la. Em todas elas, registrou-se uma baixa taxa de adesão dos estudantes, não se destacando para eles como um fator motivacional para estudar Matemática.

Palavras-chave: Educação. Ensino. Ensino de Matemática. Tecnologias de informação e comunicação. Plataforma Khan Academy.

Abstract

The purpose of this article was to discuss the potential and the limitations of the Khan Academy (virtual) platform in the teaching and study of Mathematics in classroom and in extension courses via web (on line, in Brazil). Also it will be done in the Mathematics I discipline of the Integrate

¹ Possui doutorado em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2007). Atua, principalmente, nas áreas de Educação, com ênfase em Tecnologia Educacional, informática na Educação, Tecnologias Assistivas, Educação Tecnológica, Educação a Distância (EAD), Ambientes Virtuais de Aprendizagem, Aplicativos Educacionais, Metodologias Ativas, Educação Ambiental e Formação de Professores. E-mail: alilma.ferrete50@gmail.com.

² Professor efetivo do Instituto Federal de Sergipe (IFS), lotado na Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática. Professor do Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica do IFS. Doutor em Educação pela Universidade Federal de Sergipe, Mestre em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte e graduado em Licenciatura em Matemática pela Universidade do Estado do Pará. E-mail: rbferrete@gmail.com.

High School in Electrotechnics course, in the *campus* of the Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Sergipe (IFS), in Aracaju, Brazil. This is qualitative research, descriptive and exploratory, approach within a field work, based on the use of the Khan Academy Platform. Concerning the instrument of data collection, it has been chosen a semi-structured research, and teachers were the target audience. The methodology adopted aimed the perspective of content analysis, and results point out that the referred Platform constitutes an important free tool available to teachers and students, which is in the process of construction, reformulation and adaptation. However, in order to explore all the pedagogical potential that it represents, it is necessary to deepen the reflections on its didactic methodology, since three ways of using the Platform were tested. In all of them, a low rate of students' adherence, not standing out for them, as a motivational factor to study Mathematics.

Keywords: Education. Teaching. Mathematics Teaching. Information and communication technologies. Khan Academy Platform.

Introdução

Nossa prática pedagógica, de quase duas décadas de ensino, no Instituto Federal de Sergipe (IFS), *campus* de Aracaju, e na Universidade Federal de Sergipe (UFS), apresenta em comum, na maioria das turmas, discentes com dificuldades em conteúdos básicos nos ensinos fundamental e médio. Entre essas dificuldades, a que mais despertou nossa atenção foi a que diz respeito aos conteúdos dos ensinos fundamental e médio da Matemática. Estes fazem com que muitos discentes tenham dificuldades em conseguir realizar os mais diversos cursos ofertados nessas instituições, tanto nos de graduação quanto nos cursos do ensino médio integrados e ofertados no *campus* de Aracaju do IFS.

Nesse período, observamos empiricamente o ingresso de alunos com dificuldade nos conhecimentos de Matemática dos respectivos níveis da educação básica. Isso gerou problemas em todas as disciplinas as quais necessitam dessa base, a exemplo da Física e da Química. Além destas, constatou-se também consequências nefastas em disciplinas que requerem esses conhecimentos como saberes básicos para o desenvolvimento de conteúdos específicos relativos a seus respectivos cursos. Tal situação,

normalmente gera uma tensão entre docentes, discentes e gestores, uma vez que muitos estudantes não conseguem obter as notas, nem os conceitos necessários para passar em várias disciplinas que têm a Matemática como pré-requisito básico. Isso aumentou os índices de reprovação e evasão em tais cursos. Dessa forma, os estudantes são pressionados e questionados sobre seus conhecimentos no ensino fundamental e médio, ou melhor, pela ausência deles. E nesta perspectiva, os professores são pressionados e questionados acerca de seus métodos, enquanto a gestão escolar é pressionada no sentido de melhorar os índices gerais de aprovação e qualidade de ensino.

Como tentativa de resolver essa situação, foram realizadas reuniões. Nestas reuniões, foram propostas as mais diversas sugestões, tais como: i) a instituição ser mais rigorosa no processo de seleção de ingresso dos discentes, a fim de selecionar apenas os melhores; ii) que os professores revejam sua metodologia de ensino, a fim de que os estudantes consigam obter rendimentos melhores; iii) que se converse com os pais dos discentes para que estes acompanhem e cobrem mais estudos de seus filhos, entre outras.

Esse cenário observado no *campus* do IFS de Aracaju, pode ser confirmado em diversas pesquisas nacionais e internacionais realizadas a cada ano e que apontam necessidade de melhoria com relação ao ensino da Matemática, especialmente no Brasil, ou seja, em que muitos estudantes progredem no sistema escolar sem dominar os conhecimentos básicos desta ciência. Isso mostra que o problema não é específico do referido *campus*, mas trata-se de um obstáculo geral para a sociedade brasileira. Resolver esse empecilho é algo complexo que depende de diversos fatores, como por exemplo, mais investimento para educação, professores mais bem qualificados e remunerados, entre tantos outros.

A boa notícia é que a sociedade acadêmica não está estagnada. Existem muitas pesquisas e estudos sendo realizados que visam minimizar esses problemas de base, e tem sido um desafio constante por conta das

adversidades em nosso país. Entre tantos estudos, destacamos a corrente que defende a integração das tecnologias de informação e comunicação (TDIC) na prática pedagógica, metodológica do docente em todos os níveis de ensino.

Neste sentido, apoiando-se na conjuntura social atual, notada por significativas e rápidas mudanças advindas por meio das tecnologias, é preciso que os docentes entendam como esse recurso pode ser explorado para facilitar o acesso à informação e a construção do conhecimento de forma a promover mudanças.

Dentre as várias possibilidades, destaca-se a plataforma *Khan Academy* como uma ferramenta de grande potencial para ser utilizada como apoio pedagógico no processo de ensino de Matemática no *campus* de Aracaju do IFS. A escolha partiu dos seguintes aspectos: i) poder ser utilizada na forma de um aplicativo para *smartphones* gratuito e acessível a todos os discentes – caso o estudante não possuísse um *smartphone*, este teria a possibilidade de utilizar a plataforma através dos computadores disponibilizados para eles no referido *campus* –; ii) abordar todo o conteúdo de Matemática do ensino fundamental e médio, também alguns tópicos da disciplina Matemática Aplicada, além das disciplinas de Matemática do ensino superior.

Vale destacar que o referido aplicativo foi criado pelo norte-americano Salman Khan, a partir de sua experiência em criar vídeos de aula para seu sobrinho. Os mesmos eram publicados no *Youtube*, o que logo chamou atenção de diversos estudantes. Isso o estimulou a desenvolver o projeto de uma plataforma *online*, gratuita e que disponibilizasse videoaulas, exercícios e apostilas de Matemática, bem como de outras disciplinas.

Com o intuito de contribuir para as discussões sobre o que o professor poderia fazer ao constatar que seus alunos não possuem os conhecimentos básicos relativos ao ensino fundamental e médio, desenvolvemos o seguinte problema de pesquisa: Como a plataforma *Khan Academy* pode ser utilizada pelos alunos do IFS e quais as vantagens e desvantagens em utilizá-la?

Identificamos pelo menos três possibilidades no âmbito das quais seria possível utilizar a plataforma *Khan Academy* no processo pedagógico no IFS: i) Curso de extensão presencial; ii) Curso de extensão *online*; e iii) Orientação e mediação dos professores durante as aulas de matemática.

A partir do problema acima explicitado, delineamos o seguinte objetivo de pesquisa: Discutir as potencialidades e limitações da plataforma *Khan Academy* no ensino e estudo de Matemática em cursos de extensão presencial e *online* e, também, na disciplina de Matemática I do curso Ensino Médio Integrado em Eletrotécnica, do *campus* de Aracaju, do IFS. Centramos a pesquisa relacionando-a à utilização de um aplicativo educacional no ensino da Matemática. Destaque-se que o aplicativo poderá ou não melhorar o processo de aprendizagem dos alunos.

Percurso metodológico

O público-alvo da pesquisa foram discentes e docentes do IFS. A amostra foi constituída pelos seguintes grupos: coordenadores de todos os cursos ofertados no *campus* de Aracaju; 5 docentes de disciplinas técnicas do 1º ano do curso Integrado e Subsequente em Eletrotécnica, os quais se dispuseram a participar da pesquisa e que ministram disciplinas dependentes de pré-requisitos da Matemática; 2 estagiários do curso de Licenciatura em Matemática; 28 discentes do 1º ano do curso Integrado em Eletrotécnica; 40 discentes do 1º semestre do curso Subsequente em Eletrotécnica; 80 discentes de diversos cursos que se inscreveram nos cursos de extensão promovidos pela pesquisa.

A escolha do curso de Eletrotécnica ocorreu devido à coordenação de Licenciatura em Matemática ter recebido várias solicitações de professores das disciplinas técnicas, a respeito das quais se afirmava que os docentes não estavam conseguindo desenvolver seus conteúdos programáticos, devido à precariedade dos conhecimentos básicos de Matemática.

O trabalho se caracterizou como Estudo de Caso, para Yin (2005, p. 20) “o método de estudo de caso permite uma investigação para se preservar as características significativas dos acontecimentos da vida real”. E Gil (2010) chama atenção para que o pesquisador ao optar pela realização de um estudo de caso reflita sobre a realidade do contexto, as variáveis de determinado problema, e a essência do objeto que está sendo estudado.

Vale ressaltar que, enquanto preocupação instrumental, a natureza da pesquisa é qualitativa, com abordagem descritiva e exploratória, e conforme assevera Richardson (1999, p. 90) “[...] pode ser caracterizada como a tentativa de uma compreensão detalhada dos significados e características situacionais apresentadas pelos entrevistados, em lugar da produção de medidas quantitativas de características ou comportamento.” Essa afirmação contribuiu com a iniciativa de não ficarmos prisioneiros de números, de estatísticas nem de quantidades de ocorrências, mas buscarmos dados não-quantificáveis que qualifiquem, considerem, caracterizem ou mesmo que conceituem os levantamentos apontados nas buscas.

Para produção de dados foi adotado o questionário como instrumento semiestruturado destinado aos discentes, como forma de avaliar sobre a aplicabilidade da plataforma *Khan Academy*, procurando identificar potencialidades e limitações de sua aplicação. Foi realizado trabalho de campo, para analisar e interpretar os dados levantados durante a execução da pesquisa, foi utilizada na perspectiva da análise de conteúdo de Bardin (2016).

Optar por esse método de análise em detrimento de outros foi fruto de bastante reflexão, por implicar diretamente no resultado final do trabalho. Isso ocorreu por considerarmos que uma análise técnica dos dados coletados, interpretando apenas o que foi dito, sem um contexto, não seria o meio mais adequado de alcançarmos as respostas procuradas na pesquisa, mas que também entrariam em conflito com o caminho metodológico escolhido.

Esta pesquisa teve a duração de um ano, e foi desenvolvida pela realização de três etapas didático-pedagógicas, com procedimentos bastante específicos, a saber: i) Curso de extensão presencial; ii) Curso de extensão *online*; e iii) Orientação e mediação durante as aulas de Matemática. Descrevemos a seguir, o desenvolvimento dos procedimentos em cada etapa.

Curso de extensão presencial

Foram enviados *e-mails* a todos os coordenadores de cursos do *campus* de Aracaju, a fim de que apontassem quais conteúdos de Matemática consideravam mais importantes para serem trabalhados na forma de curso de extensão presencial. O resultado desse levantamento indicou os seguintes conteúdos para o ensino superior: *Funções* (exponencial, logarítmica, seno, cosseno e tangente); *Relações trigonométricas*; *Polinômios*; *Vetores no plano e cônicas* (elipse, circunferência, hipérbole e parábola). Para o ensino integrado: *Trigonometria* (teorema de Pitágoras, lei do seno, lei dos cossenos e função seno); *Número complexos* (definição, operações dos números complexos, módulo de um número complexo e representação trigonométrica de um número complexo).

Com o apoio de dois estagiários do curso de Licenciatura em Matemática, foi planejado um curso de extensão de 12 horas, voltado para ensino superior; outro de 12 horas, para o ensino integrado.

Foram realizados dois cursos de extensão no semestre letivo de 2019.1 (primeiro semestre do ano de 2019), intitulados “Revisão de Matemática para o Ensino Superior I”, e “Matemática Básica I: trigonometria e números complexos”, ambos com aplicação de um questionário de avaliação no final, objetivando avaliar o conteúdo trabalhado, a metodologia do curso e o uso da plataforma *Khan Academy*.

Curso de extensão *online*

A fim de responder à demanda enviada à coordenação do curso Licenciatura em Matemática, foi realizada uma reunião com cinco docentes

das disciplinas da área em Eletrotécnica. Com o objetivo de tentar resolver os problemas levantados, definiu-se os seguintes conteúdos de Matemática a serem trabalhados em um curso de extensão *online*, envolvendo alunos do 1º período do curso Subsequente em Eletrotécnica, em 2019.1: *Operações com frações; Regra de três e Percentagens; Operações de números com potência na base dez; Transformações de unidades métricas* (comprimento, área e volume); *Cálculos de áreas; Resultantes de forças* (conceitos básicos de vetores); *Trigonometria; Resoluções de sistemas de equações com até três incógnitas.*

Foram selecionadas atividades de ensino desses conteúdos na plataforma *Khan Academy*, divididas em 12 semanas.

Os discentes do 1º período do curso Subsequente em Eletrotécnica, assistiram a uma apresentação da plataforma *Khan Academy* e realizaram inscrições na mesma, numa turma específica, a partir da qual receberam durante 12 semanas as atividades recomendadas através do curso de extensão *online*.

Com o intuito de estimular a participação dos alunos, os professores das disciplinas técnicas atribuíram um ponto em suas avaliações, objetivando mobilizar e motivar para que os alunos participassem das atividades da plataforma *Khan Academy*.

Como forma de orientar, foram enviados relatórios semanais por *e-mail* aos alunos e aos professores da área técnica envolvidos na pesquisa, explicando-lhes as atividades propostas na semana, bem como o desempenho de cada aluno no mesmo espaço de tempo. Além disso, no período das avaliações bimestrais, foram enviados aos docentes e discentes um relatório de avaliação sobre a participação dos estudantes.

Orientação durante as aulas de matemática

Para a turma de 2019, foram cadastrados os 28 discentes do 1º ano Integrado em Eletrotécnica na plataforma *Khan Academy*, e disponibilizadas as atividades bimestrais para revisão. Atribuído um ponto em cada avaliação da disciplina Matemática I.

Os conteúdos das atividades foram os mesmos trabalhados pelo professor durante o bimestre, além de ser revisado os diversos assuntos típicos do ensino fundamental que representavam um pré-requisito para as diversas abordagens necessárias ao desenvolvimento da disciplina Matemática I.

A Plataforma Khan Academy no âmbito educacional

Nesta seção, apresentar-se-á a descrição e análise de cada uma das etapas didático-pedagógicas desenvolvidas:

Curso de extensão presencial

Os dois cursos de extensão foram realizados nos meses de março e abril de 2019 entre às dezoito e dezenove horas, ou seja, entre o final do turno da tarde e antes do início das aulas da noite, com o intuito de possibilitar a participação dos estudantes dos três turnos do *campus* de Aracaju. Apesar dessa preocupação, o curso Revisão de Matemática para o Ensino Superior I teve 40 discentes inscritos, sendo que apenas 16 compareceram a pelo menos uma aula do programa. Já o curso Matemática Básica I: Trigonometria e Números Complexos também teve 40 discentes inscritos, mas apenas 10 compareceram a pelo menos uma aula em todo o período.

O processo de inscrição esteve aberto ao público estudantil do *campus*, não se exigindo pré-requisito algum. Além disso, foi realizada uma campanha de divulgação através de *e-mails* para os coordenadores, bem como presencialmente, através de convites feitos nas respectivas salas de aula. Delimitamos 40 vagas as quais foram logo preenchidas, o que reforçou nossa percepção de que existem muitos estudantes com dificuldades nos conhecimentos básicos de Matemática. No entanto, o quantitativo de alunos que compareceu a pelo menos um dos encontros mostrou que existe uma distância entre reconhecer o problema e estar disposto a buscar ou tentar uma solução para o mesmo.

Os dois cursos de extensão, apesar de terem públicos-alvo diferentes (discentes da graduação e do Ensino Médio Integrado ou Subsequente), foram caracterizados por aulas explicativas, desenvolvidas a partir do conteúdo disponibilizado na plataforma *Khan Academy*. Para isso, foi utilizado, em ambos os cursos, um projetor de imagens que exibia os vídeos e exercícios pré-selecionados, sempre após iniciada a contextualização na Plataforma. Isso serviu como apoio pedagógico em que se buscou proporcionar aulas mais interativas, ricas em debates e que fossem centradas na aprendizagem dos alunos, envolvendo a metodologia ativa, com base no ensino híbrido. Neste aspecto, “pode-se ensinar de várias formas o mesmo conteúdo e é essa a proposta do ensino híbrido na busca de atender as necessidades individuais de cada discente” (MORAN, 2018, p.28).

Essa metodologia utilizada a partir da integração das TDIC foi, desde o primeiro momento, diferenciada para os alunos, segundo dados coletados na pesquisa. Com a integração da plataforma, o ensino passou a contar com vantagens que sinalizam para uma aprendizagem bastante promissora, conforme afirma Kenski (2012), desde que seja utilizada adequadamente no processo de ensino e aprendizagem, tendo um objetivo claro e de uso da plataforma. Portanto, a utilização de aplicativos nas práticas educacionais podem contribuir para melhorar os resultados de aprendizagem dos estudantes, isto foi confirmado pelos professores participantes da pesquisa, ao ser indagado: quando você utiliza o *Khan Academy* em sala de aula, seja presencial ou virtual, nota diferença na aprendizagem da turma? Todos afirmaram positivamente e tal iniciativa, em que se insere o uso dos aplicativos associados às tecnologias, encontra base teórica ao se verificar que as mesmas

[...] nas práticas de ensino, têm cada vez mais sido alvo de debates nas discussões acadêmicas e na necessidade de reformular seus currículos para a introdução destas. E, efetivamente, podem melhorar as dinâmicas que envolvem tanto o processo de ensino quanto o de aprendizagem. (FERRETE, A.; FERRETE, R., 2017, p. 585).

Nessa perspectiva, os professores que ministraram os cursos apresentaram inicialmente os objetivos das aulas, contextualizaram-nas e fizeram revisões gerais de assuntos nas aulas subsequentes; mediaram os novos assuntos posteriormente introduzidos, a partir do uso da plataforma; quando solicitados, ajudaram cada discente a resolver questões propostas inseridas no referido aplicativo, mediando-se assim o processo de aprendizagem destes.

Com relação aos exercícios, vale ressaltar que a plataforma *Khan Academy* permite que o professor recomende exercícios iguais ou diferentes a todos os estudantes, o que se configura num recurso muito útil, uma vez que cada estudante pode visualizar em seus *smartphones* as mesmas questões projetadas na aula. Diante da realidade descrita, os discentes resolveram os exercícios discutidos em sala, em seus respectivos aparelhos, transformando a aula e dividindo a turma em grupos, através do ensino híbrido com o modelo de rotação por estações. Isso permitiu rodízios através de estratégias e metodologias ativas, proporcionando uma certa rotação a todos os alunos e grupos, no sentido de se trabalhar assuntos, elucidando-se eventuais dúvidas, auxiliados pela tecnologia, e garantindo-se, a partir do planejamento e mediação do professor, que grupos de estudo participassem ativamente no processo de aprendizagem. Tal situação viabilizou a construção do conhecimento no sonhado ambiente colaborativo de aprendizagem. (BACICH; MORAN, 2018)

Asseveramos que com a integração e uso de tecnologias digitais, associadas ao uso da plataforma, é possível o acesso e o desenvolvimento das tarefas independente de local/espço, uma vez que não há obrigatoriedade de determinar o espaço físico do ambiente escolar como único “local” para o cumprimento das atividades. O importante, com esse aplicativo é criar possibilidades para motivar os estudantes a aprenderem e a pensarem de forma autônoma e crítica.

Embora, durante às aulas, foi possível detectar falta de familiaridade entre os alunos e a Matemática, atribuindo-se tal fato à dificuldade e ausência de apropriação dos estudantes em temas elementares da disciplina, como *Fração, Radiciação, Regra de três simples* etc. Tais dificuldades foram facilmente evidenciadas com o surgimento de perguntas e dúvidas relacionadas a conteúdos característicos do ensino fundamental e que são pré-requisitos tanto para os conteúdos da Matemática dos cursos integrados e subsequentes, quanto para os de nível de abordagem e cobrança no ensino superior. Tal conjuntura, permitiu constatar que a maior dificuldade dos discentes está associada a problemas de aprendizagem ocorridos no ensino fundamental. Essa situação submerge no ensino médio e superior e configura-se numa problemática que só tende a se agravar (SILVA; MARTINEZ, 2017).

Com o intuito de superar esse problema, foram feitas diversas recomendações, entre as quais, que os estudantes assistissem aos vídeos e fizessem exercícios na plataforma *Khan Academy*, mesmo fora da sala de aula. Recomendou-se também aos mesmos que revisassem os conteúdos em que apresentavam dúvidas, a fim de superá-las. Nessa perspectiva, o referido aplicativo foi de grande utilidade por apresentar uma lista ampla de exercícios e vídeos capazes de suprir vários problemas de formação acadêmica dos alunos. Basta, pois, que continuem buscando os conteúdos na Plataforma, assistam aos vídeos sugeridos e realizem os exercícios propostos. Além disso, a Plataforma apresenta o recurso “tutorial”, que consiste num “passo a passo” de como fazer o exercício proposto, caso surjam dúvidas que dificultem a resolução das propostas.

No entanto, inicialmente observamos pouco acesso e participação dos alunos na resolução das atividades recomendadas no *Khan Academy* fora da sala de aula. Isso pode caracterizar uma certa desmotivação para se sanar o problema com o déficit relacionado ao conhecimento de Matemática, além de identificar também o fato de ser novidade, e ainda não se ter o hábito de

internalizar o procedimento de busca na Plataforma sem mediação do professor.

No curso Revisão de Matemática para o Ensino Superior I, foram recomendadas 9 atividades para os 16 alunos que compareceram. Apenas 5 responderam parcialmente as atividades, sendo que destes, 2 fizeram seis atividades e 3 apenas três delas. Já no curso Matemática Básica I: Trigonometria e Números complexos, de 10 alunos, nenhum chegou a concluir as atividades propostas. Esses dados foram retirados da própria plataforma, que apresenta, na versão destinada aos “Professores”, uma aba para acompanhamento das atividades dos usuários. Essa aba permite visualizar o perfil do aluno, as atividades resolvidas, os erros cometidos, o tempo de permanência na plataforma, entre outras opções que permitem monitorar o desempenho e uso da mesma. Além disso, o *site* envia *e-mails* semanais ao professor, apresentando um relatório de desempenho dos alunos.

Esse dado remete-nos a corroborar com Silva e Martinez (2017, p. 3), ao mencionarem que

Percebe-se, muitas vezes, a existência da relação entre o desinteresse e a conseqüente desmotivação dos estudantes com o déficit de aprendizagem, pois o conteúdo que o professor está ensinando, muitas vezes, não é compreendido devido às lacunas conceituais, ou seja, algo que ficou para trás no decorrer do Ensino Fundamental. Por essa razão, é importante proporcionar momentos para que os estudantes resgatem os conceitos não aprendidos anteriormente, além de oportunizar situações para que eles se percebam no processo de construção do próprio conhecimento.

Com a realização desses dois primeiros cursos de extensão, pudemos complementar a presente reflexão, realçando que, além de proporcionar momentos para que os estudantes resgatassem conceitos não aprendidos anteriormente, o professor precisaria que os mesmos estivessem dispostos a enfrentar suas dificuldades, seus receios e seus temores. A *Khan Academy* possibilita aos estudantes fazerem isso, mas exige deles maturidade e disposição, vale destacar que 26 alunos que compareceram a pelo menos um

encontro nos dois cursos de extensão, não tiveram. Ou talvez, os dois cursos não conseguiram motivar os discentes de forma suficiente para que eles resolvessem todas as atividades complementares propostas. Muito embora, a questão central que comprovamos com esses cursos fosse a de resolver problemas relacionados à formação específica de cada estudante, isso depende não apenas do professor proporcionar momentos, mas também dos alunos reconhecerem suas dificuldades e procurarem por iniciativa individual superá-las.

Vale ressaltar que nos dois cursos de extensão, os discentes destacaram como pontos positivos: i) informações obtidas para construção do conhecimento (aproximadamente 44%); ii) a metodologia aplicada estrategicamente dos cursos (aproximadamente 9%); iii) o uso da tecnologia e da plataforma *Khan Academy* (aproximadamente 9%); iv) oportunidade de revisão dos conteúdos da matemática (aproximadamente 38%). Entre os comentários que mais se destacaram, verifica-se o do aluno B3 ao relatar que “o curso de extensão contribuiu para diminuir a deficiência na Matemática básica;” o aluno B7, “o curso ajudou bastante no ensino e aprendizagem da Matemática.” Fica evidente que os alunos reconhecem a oportunidade de o curso contribuir para a construção do conhecimento, e, para outros, a oportunidade que tiveram para revisar os conteúdos, situações pontuais para a maioria dos participantes, conforme comprovado nos depoimentos publicados.

Com relação à plataforma *Khan Academy*, os discentes, 31%, disseram ter achado a plataforma boa; 34% acharam-na ruim e até péssima; e 35% relataram ser muito boa. Entre comentários negativos, a maioria de ambos os minicursos, destacaram a dificuldade com relação ao manuseio do aplicativo, bem como sua *interface* lenta. Observaram também a falta de conteúdo na plataforma *Khan Academy*, alegando ausência de alguns assuntos da Trigonometria. Entre os comentários positivos, a maioria dos alunos dos dois cursos

de extensão, destacou a praticidade de estudar em casa de forma rápida.

Curso de extensão online

Diferentemente do curso anterior, neste, os alunos não tiveram contatos semanais e presenciais com o professor de Matemática. Apenas um contato inicial para a apresentação da Plataforma. No entanto, o professor acompanhou e estimulou os alunos, especialmente no momento das práticas da disciplina. Além disso, eles puderam entrar em contato com o professor de Matemática por *e-mail*, como também a possibilidade de tirar dúvidas presencialmente com os monitores de Matemática.

Apesar dessas diferenças, este curso apresentou o mesmo problema que os dois cursos de extensão: 40 alunos matriculados inicialmente, mas no final da primeira semana, segundo o relatório de desempenho extraído da plataforma *Khan Academy*, apenas 8 discentes haviam concluído 50% ou mais das atividades propostas, somente 16 haviam feito alguma atividade proposta. No final do curso, 9 alunos chegaram a concluir 80% ou mais das atividades propostas.

As atividades semanais foram recomendadas na plataforma sempre às segundas-feiras pela manhã. Os estudantes tiveram até a meia noite do domingo da semana seguinte para concluí-las. Essas atividades foram diversificadas entre vídeos, textos para leitura sobre os assuntos e listas de exercícios. Por exemplo, na primeira semana foram realizadas as seguintes recomendações: Tema 1 - Introdução ao plano cartesiano (assistir ao vídeo); Tema 2 - O que é uma variável? (assistir ao vídeo); Tema 3 - Cálculo de expressões com uma variável (assistir ao vídeo); Tema 4 - Cálculo de expressões com uma variável (lista de exercícios); Tema 5 - Resolução de expressões com duas variáveis (assistir ao vídeo); Tema 6 - Como calcular expressões com diversas variáveis (lista de exercícios); Tema 7 - Cálculo de expressões com duas variáveis: frações e números decimais (assistir ao vídeo); Tema 8 - Cálculo de expressões com diversas variáveis: frações e

números decimais (lista de exercícios); Tema 9 - Resolução de expressões com situações-problema de variáveis (lista de exercícios); Tema 10 - Cálculo de expressões com variáveis: expoentes (assistir ao vídeo).

Na primeira semana, os alunos tiveram que assistir a seis vídeos. Estes possuíam no máximo 6 minutos de duração cada um, e os estudantes tiveram que resolver 4 listas de exercícios. Com relação aos vídeos, destaca-se a boa qualidade dos mesmos, tanto em termo de resolução quanto em relação ao conteúdo e didática, aspectos elogiados pelos discentes.

No entanto, observou-se uma falha na plataforma. Em alguns casos, mesmo os alunos tendo assistido aos vídeos, isso apareceu como atividades não-realizadas no relatório de acompanhamento da plataforma. No que diz respeito à lista de exercícios, o problema ora apontado não foi constatado. Diga-se de passagem, apenas os discentes reclamaram da situação de que quando erravam uma questão, o programa exigia toda a sequência já iniciada, precisando assim que se refizesse os exercícios novamente. Registre-se também que as proposições não eram mais as mesmas, o que ocasionava uma série de tentativas, acertos, erros sem que se chegasse à conclusão das atividades. Com isso, a tarefa se tornava árdua, cansativa e gerava um temor em cometer novos erros, conforme relatos dos participantes. Contudo, o fato de se ter que refazer toda a sequência da lista de questões, caso ocorresse um erro, provocou a promoção de um ambiente colaborativo de aprendizagem em que o estudante recorria ao colega para pedir ajuda com receio em errar uma questão. Isso trouxe a necessidade de reflexão objetivando uma melhoria no sistema.

Contudo, destaca-se que o objetivo da atividade era de exercitá-los, promovendo-se uma situação de interação entre os mesmos. Destarte, do ponto de vista docente, quanto mais exercícios, melhor; todavia, do ponto de vista dos discentes, representou um fator desmotivador, alegando-se o fato de se ter que retornar ao início da atividade e recomeçar tudo, com o descarte das tentativas anteriores. Para tentar evitar essa situação, sempre

que possível, era explicado aos mesmos que o objetivo do curso consistia em capacitá-los com os conhecimentos básicos de Matemática.

É importante também destacar o recurso de ajuda que a plataforma *Khan Academy* oferece durante a resolução de exercícios. Exemplo, se o discente não souber como desenvolver as propostas, este pode assistir a um vídeo, no qual se explica a teoria que está inserida na atividade, ou mesmo ver dicas de como fazê-la. Isso se constitui num precioso recurso, mas o mesmo foi criticado pelos discentes pela questão de que ao usuário optar por essa saída, o mesmo deverá recomeçar a sequência de exercícios, o que acaba demandando mais tempo para estudo e resolução das atividades.

Nesta perspectiva, ao final do período foi aplicado um questionário de avaliação da disciplina para os discentes participantes da pesquisa. Tal instrumento apontou que apenas 9 estudantes conseguiram concluir 80% ou mais das atividades propostas; os 20% restantes referiram-se a vídeos que o sistema não tinha registrado como atividade concluída, apesar de eles terem assistido, ou ainda alguma atividade que eles não conseguiram concluir, por cometerem erros e terem que voltar ao início várias vezes.

Vale ressaltar outros fatores mencionados, pois 8 estudantes não conseguiram concluir as atividades por falta de tempo; outros 5 alunos não realizaram as atividades, por não terem gostado da metodologia do curso, nem da plataforma; 18 desistiram do curso Subsequente em Eletrotécnica. Diante de tudo que foi mencionado anteriormente, ainda vale comentar que esses números traduzem, em sua maior parte, a falta de base de conhecimento da Matemática dos discentes participantes que não conseguiram chegar até o final do curso e, como consequência, não se adaptaram à metodologia, nem à plataforma. Nessa perspectiva, lembram A. Ferrete e R. Ferrete (2016, p. 42) que “[...] devemos considerar, entretanto, que a tecnologia não é um instrumento que possa solucionar os problemas da educação,” mas acreditamos na possibilidade de ajudar e ou amenizar tais problemas.

Orientação durante as aulas de matemática

Na disciplina Matemática I, do curso Integrado de Ensino Médio em Eletrotécnica foram recomendadas atividades bimestrais na plataforma *Khan Academy* como atividade avaliativa complementar. Assim como no curso anterior, os discentes tinham como fator motivacional para a realização das atividades uma pontuação que, nesse caso, complementaria a nota na disciplina Matemática I. Além disso, eles poderiam tirar dúvidas presencialmente no horário das aulas de Matemática. Para isso, foi criada a opção na plataforma de que todos os alunos recebessem as mesmas atividades, ou seja, todos deveriam trabalhar exatamente as mesmas questões.

No entanto, dos 28 discentes matriculados na disciplina, apenas 8 desistiram do curso, e apontaram a disciplina de Matemática como um dos fatores, uma vez que eles não conseguiam acompanhar os conteúdos disciplinares, e não tinham conhecimentos básicos necessários, pois eram pré-requisitos. Assim, dos 20 alunos restantes, menos da metade realizaram bimestralmente as atividades recomendadas. Os demais justificaram tal situação apontando para falta de tempo. A questão do tempo para esses estudantes precisou ser justificada, uma vez que eles realizaram 16 disciplinas no primeiro ano do curso, tendo aulas todas as manhãs e em três tardes durante a semana. Entretanto, observou-se que os alunos participantes das atividades eram aqueles que acessaram à plataforma com maior facilidade, denotaram conhecimentos básicos da Matemática. Os demais discentes que apresentaram alguma dificuldade e não fizeram as atividades, justificando como motivo principal a escassez do tempo necessário.

Esses estudantes também destacaram como fatores negativos da plataforma *Khan Academy*, a questão de ter que retornar ao início da sequência de atividades sempre que erravam, além da dificuldade em escrever as respostas, por exemplo, do tipo $4x+1$, que o sistema, algumas vezes, considerava errado ou não aceitava, mesmo sendo a resposta correta,

principalmente, quando estavam utilizando seus *smartphones*. Para evitar problemas como esses, alguns preferiram resolver as questões utilizando computadores ou *notebooks*.

Descrevemos para cada turma e curso, aspectos pontuais diante dos discursos dos discentes participantes da pesquisa, pontuando vários itens que possam servir de base para outras pesquisas e possibilitar melhorias para a própria plataforma.

Considerações finais

A partir da realização desses três cursos, destacamos que o uso da plataforma *Khan Academy* é um excelente aplicativo educacional, acessível tanto em computadores quanto em *smartphones*, servindo tanto para o processo de aprendizagem dos alunos quanto para as estratégias de ensino de professores. A mesma abre um leque de possibilidades metodológicas para o docente, tais como: i) atividades complementares do conteúdo a ser trabalhado durante e fora da sala de aula; ii) desenvolvimento de cursos presenciais e a distância a partir de seu conteúdo; iii) acompanhamento sistemático do desenvolvimento das atividades dos alunos; iv) permissão ao professor para diagnosticar as principais dificuldades, bem como detectar os assuntos que necessitam ser revisados, através do relatório que aponta para as atividades em que os alunos estão errando ao tentarem resolver as questões, entre outras situações. Vale destacar que os alunos, tem possibilidade de acompanhamento do docente que nesse momento já identifica suas necessidades e podem fazer a revisão com atendimento personalizado para cada aluno, conforme prevê as metodologias ativas de aprendizagem, segundo preconiza Moran(2018).

Observa-se que o aplicativo encontra-se em fase de desenvolvimento, acrescentando novos conteúdos, inclusive de outras áreas além da Matemática. Nessa perspectiva, destaca-se como ponto negativo, o aplicativo ainda precisa desenvolver mais atividades relacionadas aos conteúdos

específicos de Matemática, pois acaba limitando seu uso devido à falta de alguns tópicos.

Outra limitação identificada na pesquisa está relacionado à organização dos conteúdos na plataforma. Isso limita as opções do professor em relação aos detalhes cobrados em cada sequência de exercícios. Por exemplo, não é possível escolher o nível de dificuldade das questões mais fáceis ou das mais difíceis, o que é importante, pois cada turma tem um desempenho diferente, cabendo ao professor a sensibilidade de propor atividades adequadas para cada situação.

A *Khan Academy* propõe, em sua metodologia, um aumento gradativo no grau de dificuldade das questões, no entanto, não tem como o professor regular esse aumento. Neste sentido, nos três cursos, ora ocorreu a necessidade de se acelerar esse processo, uma vez que os estudantes estavam achando as atividades fáceis demais, ora foi necessário diminuir o ritmo de aumento de complexidade. Vale ressaltar como limite da plataforma, pois nos dois casos, não foi possível fazer a alteração necessária, o que ocasionou certa desmotivação, sendo observado um desânimo nos discentes por terem que ficar respondendo questões muito fáceis, em outros momentos por terem muita dificuldade em responder. Outros observaram que as questões ficavam cada vez mais difíceis, e ao errarem, terem que reiniciar a lista de atividades.

Ainda em relação à seleção das questões, outro aspecto a destacar foi a falta de possibilidades de escolher o tipo de exercício. Por exemplo, no curso 2 de Extensão *online*, os estudantes possuíam grau de dificuldade elevado com a Matemática. Dessa forma, pretendia-se trabalhar os conceitos de maneira bem direta, com aplicações simples destes, mas essa opção não existe dentro da plataforma.

Outro ponto a se destacar em relação ao aplicativo é a complexa questão didático-pedagógica de como estimular os alunos a resolver as atividades propostas. Partiu-se da premissa que isso seria possível, propondo-se cursos de Matemática nos quais eles estudassem utilizando

seus *smartphones*, tanto para acessar a plataforma quanto a calculadora ou ainda para fazer pesquisas sobre os temas. No entanto, constatamos que isso não foi suficiente. Os alunos que participaram dos três cursos mostraram possuir problemas na formação de seus conhecimentos matemáticos fundamentais, e possuem receio ou até medo de expor essas questões abertamente em sala de aula. Aproximadamente 70% dos estudantes que se inscreveram nos dois primeiros cursos ofertados desistiram.

A discussão no que diz respeito à evasão e à desistência é ampla e envolve muitos fatores, mas com a realização dos três cursos, pode-se afirmar que os recursos tecnológicos, como a plataforma *Khan Academy*, se constituem em ferramentas que sozinhas não conseguem reverter a defasagem pedagógica dos estudantes em relação aos conhecimentos matemáticos. Também não conseguem resolver os problemas de evasão e desistência escolar. No entanto, foi muito gratificante ouvir de seis dos nove discentes que concluíram o curso 2 de Extensão *online*, não terem desistido do curso Subsequente em Eletrotécnica, graças aos treinamentos efetivados através da plataforma *Khan Academy*, pois, com o acesso à mesma conseguiram melhorar seus conhecimentos matemáticos.

O que foi possível observar com esses três cursos, caracteriza um conjunto de levantamentos os quais são relevantes para a comunidade envolvida e interessada nos resultados deste estudo. Saliente-se que tais pontos são relativos aos estudantes: i) possuem dificuldade em Matemática; ii) têm a tendência de se fechar, evitando procurar ajuda por se considerarem inferiores aos demais; iii) possuem dificuldade em tentar resolver sozinhos as questões; iv) têm vergonha de pedir ajuda e esperam que o professor “adivinha” ou “saiba previamente” os problemas ou dificuldades que possuem, identifique-os e os ajude; v) preferem desistir da disciplina ou até do curso, procurando outro que dependa o mínimo possível da Matemática.

Esses dados foram atribuídos à falta de motivação, interesse ou comprometimento dos discentes na realização das atividades na plataforma

Khan Academy, uma vez que foram oferecidos três cursos gratuitos, relacionados a conteúdos importantes para seus respectivos cursos no *campus* de Aracaju. Vale mencionar que em dois desses cursos, foi ofertada pontuação para realização das atividades e, mesmo assim, o quantitativo de estudantes que realizou as atividades propostas ficou muito abaixo do esperado.

Concluimos que a plataforma *Khan Academy* é um aplicativo educacional importante, gratuito, disponível para docentes e discentes, em processo de construção, reformulação e adequação. No entanto, para se explorar todo o potencial pedagógico que ela representa, faz-se necessário aprofundar as reflexões sobre sua metodologia e didática, uma vez que foram testadas três formas de utilizá-la. Em todas elas, registrou-se uma baixa taxa de adesão dos estudantes, não tendo se destacado, conforme relatos dos participantes, como um fator motivacional para o estudo, aprofundamento e aplicação da Matemática.

Referências

BACICH, Lilian; MORAN, José. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Penso Editora, 2018.

BARDIN, Laurence. Análise de Conteúdo. Tradução: Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

FERRETE, A. A. S.; FERRETE, R. B. Reflexões sobre a tecnologia computacional na educação: a experiência do IFS. Aracaju: IFS, 2016.

_____. As tecnologias móveis digitais nos cursos de licenciatura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 4., 2017. Recife. Anais ... Recife: Sociedade Brasileira de Computação, 2017. p. 584-593. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/7442>. Acesso em: jan. 2018.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

KENSKI, Vani Moreira. Educação e tecnologias o novo ritmo da informação. - 8º Ed.- Campinas, São Paulo: Papirus, 2012.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, p. 02-25, 2018.

RICHARDSON, R. J. Pesquisa social: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SILVA, R. S.; MARTINEZ, M. L. S. Dificuldades na matemática básica: o processo de ensino-aprendizagem para a vida. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 13., 2017. Anais ... Curitiba: EDUCERE, 2017. p. 11839-11850.

YIN. R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 3 ed., Porto Alegre: Bookman, 2005