



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
CURSO LICENCIATURA EM FÍSICA**

MARCOS JOSÉ COSTA DE SOUSA

**AS CONTRIBUIÇÕES DA PLATAFORMA KHAN ACADEMY PARA O ENSINO DE
FÍSICA**

TERESINA -PI

2022

MARCOS JOSÉ COSTA DE SOUSA

AS CONTRIBUIÇÕES DA PLATAFORMA KHAN ACADEMY PARA O ENSINO DE
FÍSICA

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em Física do
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Piauí, Campus Teresina Central.

Orientador: Prof. Me. Fábio Nascimento de Sousa

TERESINA - PI

2022

AS CONTRIBUIÇÕES DA PLATAFORMA KHAN ACADEMY PARA O ENSINO DE FÍSICA

Autor: Marcos José Costa de Sousa¹

Orientador: Prof. Me. Fábio Nascimento de Sousa²

RESUMO

O presente artigo investiga as contribuições da plataforma educacional online Khan Academy para o ensino de Física. A Khan Academy é uma plataforma amplamente reconhecida que oferece uma variedade de recursos educacionais gratuitos, incluindo videoaulas, exercícios interativos e ferramentas de aprendizado adaptativo. O estudo se propõe a analisar a eficácia e o impacto desses recursos no ensino e aprendizagem de conceitos de Física. A metodologia da pesquisa abrange uma revisão sistemática da literatura e análise de dados de uso da plataforma Khan Academy como recurso complementar de ensino. Os resultados indicam que a Khan Academy é efetiva no reforço dos conceitos físicos e na motivação dos alunos para prosseguirem com seus estudos nessa matéria. No entanto, ressalta-se a importância de aprimorar continuamente o conteúdo da plataforma para atender às mudanças curriculares e adaptar-se às necessidades específicas dos diferentes públicos. Em suma, a Khan Academy representa uma valiosa ferramenta complementar ao ensino tradicional de Física, mostrando-se promissora para o avanço da educação em ciências.

Palavras-chave: Khan Academy; ensino de física; plataforma digital; recursos educacionais.

ABSTRACT

This article investigates the contributions of the online educational platform Khan Academy to Physics education. Khan Academy is a widely recognized platform that offers a variety of free educational resources, including video lectures, interactive exercises, and adaptive learning tools. The study aims to analyze the effectiveness and impact of these resources on teaching and learning Physics concepts. The research methodology includes a systematic literature review and analysis of usage data from the Khan Academy platform as a complementary teaching resource. The results indicate that Khan Academy is effective in reinforcing physics concepts and motivating students to pursue their studies in this subject. However, it emphasizes the importance of continuously improving the platform's content to address curriculum changes and cater to the specific needs of different audiences. In summary, Khan Academy represents a valuable supplementary tool for traditional Physics education, showing promise for advancing science education.

Keywords: Khan Academy; Physics education; digital platform; educational resources.

Data de aprovação: 22/05/2022

INTRODUÇÃO

¹ Licenciatura em Física. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI. E-mail: catce.20151fis0308@aluno.ifpi.edu.br.

² Mestrado em Física da Matéria Condensada. Universidade Federal do Piauí – UFPI. Email: fabio.nascimento@ifpi.edu.br.

Atualmente, as tecnologias têm invadido o cotidiano das pessoas. Os estudantes da contemporaneidade são nativos digitais, assim, faz-se necessária uma inovação pedagógica aliada às tecnologias em sala de aula, uma vez que o uso da linguagem oral e escrita, que regem a prática do professor, já não acompanha mais a rapidez com que os estes alunos recebem e transmitem informações, tornando-se insuficiente este processo. Nesse sentido, objetivando uma melhoria na formação e no trabalho dos docentes, surgem plataformas digitais, como a Khan Academy, visando a possibilidade de transformar a sala de aula em um ambiente mais produtivo e colaborativo.

Assim, sentindo a necessidade de dar um suporte para uma melhor compreensão das operações matemáticas, Salman Khan, em 2004, desenvolve o projeto Khan Academy. Dessa maneira, o criador do software projetou uma plataforma on-line e gratuita para auxiliar estudantes e professores no processo de ensino/aprendizagem.

Faz-se necessário que os professores saibam utilizar as tecnologias a favor do seu trabalho, já que é imprescindível o emprego de recursos tecnológicos em sala de aula, visto que os parâmetros curriculares nacionais (PCN) já tratavam dessas necessidades em décadas anteriores diante do crescente uso de computadores pelas escolas como instrumento de ensino/aprendizagem. Reconhecer essa necessidade deu-se pelo objetivo de manter os estudantes do país atualizados em relação às novas tecnologias da informação, instrumentalizando-os para as demandas sociais (BRASIL, 1997).

Além disso, é preciso reiterar que o uso das tecnologias digitais não deve ser isolado do contexto real dos alunos, os conteúdos que devem ser trabalhados em sala de aula. Apesar de ainda ser um desafio para os docentes, as tecnologias viabilizam o enriquecimento da prática pedagógica junto à diversidade de informações que estes recursos, como a plataforma Khan Academy, podem proporcionar ao ensino, isto é, um ambiente virtual no qual o professor pode escolher entre diversos recursos como, por exemplo, exercícios, vídeos, artigos, entre outros, assim, os discentes podem preencher possíveis lacunas provenientes de aprendizagens anteriores. Sendo assim, uma formação atualizada e de qualidade para os professores torna-se essencial, uma vez que atualizar a prática educacional e viabilizar ambientes nos quais ocorram à troca de saberes é necessário para a qualidade e eficiência no trabalho pedagógico, e uma das alternativas é o uso de tecnologias digitais.

Segundo Pietrocola (2002), o conhecimento matemático sólido é um dos fatores que colaboram para um desempenho efetivo e uma boa compreensão da Física, entretanto esse conhecimento, por si só, não pode ser considerado como uma garantia ou um indício de possíveis sucessos no aprendizado da Física. Diante disso, levantou-se o seguinte problema de pesquisa, poderia a plataforma Khan Academy também contribuir para o ensino/aprendizagem da disciplina de Física?

Para responder a indagação acima, levantou-se o seguinte objetivo geral: Investigar as possíveis contribuições da plataforma Khan Academy no ensino de Física. Além disso, elaboraram-se os seguintes objetivos específicos: Identificar as possibilidades do trabalho pedagógico presentes na ferramenta Khan Academy; caracterizar o ensino de física segundo as legislações atuais; demonstrar as semelhanças entre os ensinamentos de Matemática e Física.

Este trabalho de conclusão de curso está estruturado da seguinte maneira: na primeira seção, demonstramos a importância das tecnologias no processo de ensino/aprendizagem. Na seção dois, demonstramos a legislação referente ao ensino de Física no Brasil. Na terceira seção, apresentamos a plataforma Khan Academy. Por conseguinte, na seção 4, apresentamos a metodologia do trabalho, seção 5, a discussão dos resultados e, por fim, seção 6 as considerações finais.

1 A IMPORTÂNCIA DAS TECNOLOGIAS NO PROCESSO DE ENSINO/APRENDIZAGEM

Apesar de a tecnologia fazer parte do dia a dia de professores e alunos, e também do contexto escolar, ainda é utilizada de uma forma não tanto eficiente, visto que, mesmo a sociedade em processo de mudança com desafios mais complexos, a educação formal ainda continua de forma pouco estimulante, pois continua organizada de modo previsível, repetitivo, burocrático. Segundo Pais (2010, p. 103) “A linguagem, a escrita, a impressão, o rádio, a televisão, o computador e a internet são exemplos de tecnologias cuja utilização pode contribuir fortemente para a expansão das condições de elaboração do conhecimento”, entretanto, ainda predomina, na prática, uma visão conservadora, repete-se o que está consolidado, não oferecendo riscos nem grandes tensões (MORAN, 2013, p.12).

Nesse sentido, usar a tecnologia a favor do ensino pode contribuir com a construção do conhecimento do estudante, visto que, com a mediação do professor, ele mesmo poderá construir seu próprio saber, fazendo uso dessas ferramentas. Todavia, o sucesso dos estudantes não é garantido apenas pelo uso da tecnologia, uma vez que o êxito está ligado a outras questões como o hábito de ler e escrever, a reflexão sobre o conhecimento de mundo adquirido e a socialização e interação para a construção do saber. Ligados à tecnologia, essas questões poderiam contribuir para a aquisição de uma boa aprendizagem. Assim, as tecnologias podem ampliar o acesso às fontes de informação, entretanto não existem garantias que estes recursos sejam suficientes para uma efetiva aprendizagem, visto que “trabalhar com o fenômeno da aprendizagem, torna-se praticamente impossível pensar e agir em termos de garantias” (PAIS, 2010, p. 22). Sendo assim, é necessário que as instituições de ensino colaborem junto aos professores ao proporem projetos utilizando tecnologias. A escola, ao incentivar o trabalho com atividades colaborativas, pesquisas e projetos, será reconhecida ainda mais. As tecnologias podem ser utilizadas, também, “para produzir conteúdos interessantes e deixar para o professor o papel de organização das tarefas, de discussão, orientação e apresentação dos resultados, e de sua publicação pelos alunos” (MORAN, 2013, p. 34).

Várias são as possibilidades de se trabalhar com a internet em sala de aula: vídeos online, os blogs, as plataformas de ensino, os jogos educativos e os sites de busca que facilitam o processo de pesquisa de conteúdos educativos. Sendo assim, os educadores têm a possibilidade de serem mediadores do uso da internet e dos conteúdos abordados na aula. Assim, objetivando a melhoria na aprendizagem dos estudantes, as Tecnologias Digitais podem despertar o interesse destes através das mídias digitais. Além disso, pode colaborar com o trabalho docente, inovando e flexibilizando o processo de ensino/aprendizagem.

Atualmente, a tecnologia apresenta-se, diariamente, na vida de professores e estudantes que a utilizam dentro e fora de casa. Com o uso de celulares pode-se levar tecnologia de ponta para qualquer lugar no bolso. As tecnologias podem ser móveis e não móveis, e seu uso facilita o trabalho do professor no ensino/aprendizagem dos alunos. A criação do computador e o seu uso, deu um reforço ao trabalho do professor. Assim, “a informática, abre possibilidades de mudanças dentro do próprio conhecimento e que é possível haver uma ressonância entre uma dada pedagogia, uma mídia e uma visão de conhecimento” (BORBA; PENTEADO, 2007, p. 45). Além disso, podem ser considerados como uma alternativa para superar problemas de práticas do ensino tradicional vigente. Sendo assim, “o enfoque experimental explora ao máximo as possibilidades de rápido *feedback* das mídias informáticas e a facilidade de geração de inúmeros gráficos, tabelas e expressões algébricas” (BORBA; PENTEADO, 2017, p. 45).

Com a chegada dos *smartphones* e o seu uso constante, o computador deixou de ser a única forma de usar as tecnologias nas escolas, por ser leve e de fácil manuseio, e atualmente com funções semelhantes ao dos computadores, os celulares podem ser utilizados, também, em sala de aula, ainda que seu uso não seja frequente no âmbito escolar. As tecnologias digitais

móveis se tornaram um desafio às instituições de ensino diante do tradicionalismo, uma vez que o ensino ainda é centralizado no professor. “O uso das tecnologias em sala promoverá uma aprendizagem mais participativa e integrada, com momentos presenciais e outros com atividades a distância, mantendo vínculos pessoais e afetivos estando juntos virtualmente” (MORAN, 2013, p.30). O surgimento dos celulares e o seu uso em sala de aula inovam o ensino/aprendizagem, pois facilitam e simplificam o trabalho do professor e estimulam os alunos nesse processo. Segundo o autor acima,

uma educação inovadora se apoia em um conjunto de propostas com alguns grandes eixos que lhe servem de guia e de base: o conhecimento integrador e inovador; o desenvolvimento da autoestima e do autoconhecimento (valorização de todos); a formação de alunos empreendedores (criativos, com iniciativa) e a construção de alunos-cidadãos (com valores individuais e sociais) são pilares que, com o apoio de tecnologias móveis, poderão tornar o processo de ensino-aprendizagem muito mais flexível, integrado, empreendedor e inovador (MORAN, 2013, p. 13).

Nesse sentido, os alunos se inspiram e se motivam através do uso de tecnologias, móveis ou não, assim, experimentem outras formas de aprender e ainda tornam o ensino mais flexível, mesmo sendo as tecnologias construídas através de métodos lógicos e mecânicos, a aprendizagem utilizando-as se torna dinâmica, proativa e reflexiva. Segundo Perrenoud

Formar para as novas tecnologias é formar o julgamento, o senso crítico, o pensamento hipotético e dedutivo, as faculdades de observação e de pesquisa, a imaginação, a capacidade de memorizar e classificar, a leitura e a análise de textos e de imagens, a representação de redes, de procedimentos e de estratégias de comunicação (PERRENOUD, 2000, p. 126).

Assim, são inúmeras as possibilidades e as contribuições com o uso das tecnologias em sala de aula, não só para o trabalho do professor, mas para o desenvolvimento dos estudantes e da própria sociedade.

2 O ENSINO DE FÍSICA E A LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

Em todas as versões da BNCC (Base Nacional Comum Curricular), os conhecimentos de Química, Física e Biologia estão equitativamente distribuídos no Ensino Fundamental I, assim, integrando a área de Ciências da Natureza. Dessa forma, a alteração presente neste documento visa corrigir um problema histórico de priorizar os conhecimentos de Biologia, em detrimento dos conhecimentos da Física e da Química, estes receberam maior atenção devido a I Revolução Industrial (FOLMER, 2007). Neste documento, Física, Química e Biologia pertencem à mesma área, denominada de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, pois compartilham do mesmo caráter empirista/indutivista, defendida por Francis Bacon como a visão de Ciência do século XVII.

Nesse sentido, a primeira versão da base comum fundamenta que o ensino de Ciências é um meio necessário para

[...] a observação sistemática do mundo material, com seus objetos, substâncias, espécies, sistemas, fenômenos e processos, estabelecendo relações causais, fazendo e formulando hipóteses, propondo modelos e teorias e tendo o questionamento como base da investigação e a experimentação como critério de verificação (BRASIL, 2015, p. 149).

Sendo assim, essas áreas estão vinculadas à interpretação de fenômenos da natureza, tendo a Matemática como uma linguagem de expressão, apesar disso, esta crença epistemológica da Ciência positivista não deve ser a única a propor um ensino de Física. Sendo assim, também têm papel importante, nesse processo, o acaso, a criatividade, a dedicação dos envolvidos, as crenças e as habilidades matemáticas e experimentais no desenvolvimento das Ciências, assim como aspectos políticos, culturais e sociais. Dessa maneira, o foco dessa ciência passou por diversas mudanças até 1980, que se iniciou uma linha de raciocínio baseada numa ciência que é da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Assim, esse marco teórico admite que a sociedade não deve ser separada de seus valores éticos, e admite que a Ciência deve ser assimilada em todas as suas relações: filosófica, sociológica, histórica, política, econômica e humanística, em busca do desenvolvimento sustentável, objetivando desfazer o mito do cientificismo, pois uma base nacional deve considerar estas questões (SANTOS; MORTIMER, 2000).

Já a segunda versão da BNCC define que

Fazer ciência envolve observações e inferências, coleta, interpretação, análise e avaliação de dados, formulação de hipótese, realização de previsões e testes, modelagem matemática, verificação sistemática; portanto, aprender ciência envolve as mesmas práticas. Não se trata de uma sequência rígida ou linear, mas de uma diversidade de procedimentos que dependem, entre outros fatores, dos objetos de estudo, equipamentos disponíveis e níveis de precisão pretendida (BRASIL, 2018, p. 145 e 588).

Nesse sentido, é notória uma alteração no enfoque epistemológico. De um enfoque empirista-indutivista, próprio do positivismo, presente na primeira versão, nota-se uma visão mais pluralista nessa segunda versão. Assim, a motivação em uma Ciência empirista-indutivista se justifica pela sua própria história, pois, após a segunda Guerra Mundial, a forte busca pela industrialização e a presença do desenvolvimento tecnológico, influenciaram o currículo e o ensino/aprendizagem de Ciências. Dessa forma, as instituições de ensino foram equipadas com laboratórios, considerando o desenvolvimento científico do estudante, utilizando estratégias pedagógicas ainda tradicionais, voltadas à transmissão dos conteúdos, diretamente do professor para o aluno, além da memorização em excesso, em detrimento do desenvolvimento do raciocínio científico (FOLMER, 2007).

Mudanças radicais no sistema de ensino mundial começaram a ocorrer quando houve o lançamento do primeiro satélite artificial, pela antiga União Soviética em outubro de 1957, o Sputnik I, então, os Estados Unidos da América acreditaram dessa maneira poderiam liderar a corrida tecnológica. Desse modo, seu ensino mudou o foco para projetos baseados na instrução programada, isto é, utilizando os fundamentos do behaviorismo. Dessa forma, o professor mudou a sua forma de trabalhar, mediando o trabalho realizado pelo estudante para verificar se este seguia as atividades propostas (ROSA; ROSA, 2012). Nesse sentido, acreditava-se que, para uma melhor aprendizagem, os estudantes deveriam reproduzir experimentos essenciais para a interpretação de fenômenos. Dessa maneira, a reprodução desses experimentos, junto à observação dos resultados e o preenchimento das lacunas, além dos questionamentos presentes no caderno de atividades garantiria uma melhor aprendizagem. Esse método pedagógico de instrução programada influenciou o ensino de Ciências universalmente. Entretanto, a versão final da BNCC retoma a necessidade do compromisso com o letramento científico, considerando este como essencial para desenvolver “a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais da ciência” (BRASIL, 2018, p. 273).

Contudo, a própria BNCC organiza em segunda instância a necessidade do letramento científico e do ensino de Ciências, ao afirmar que “aprender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo [...]” (BRASIL, 2018, p. 273). Nesse sentido, essa afirmação é consolidada com o ensino/aprendizagem voltado para o desenvolvimento de competências e habilidades, em detrimento dos conteúdos, configurando, assim, um ensino direcionado aos alunos para se adaptarem ao meio social e ao processo produtivo, e dessa forma, não interagir e mudá-lo para melhor. Diante disso, é importante reiterar que o ensino/aprendizagem de Física tem, até os dias atuais, de modo geral, descentralizado o papel do professor, expropriando e fragmentando os conteúdos e utilizando metodologias inadequadas e conteúdos desvinculados com os fenômenos que acontecem no dia a dia.

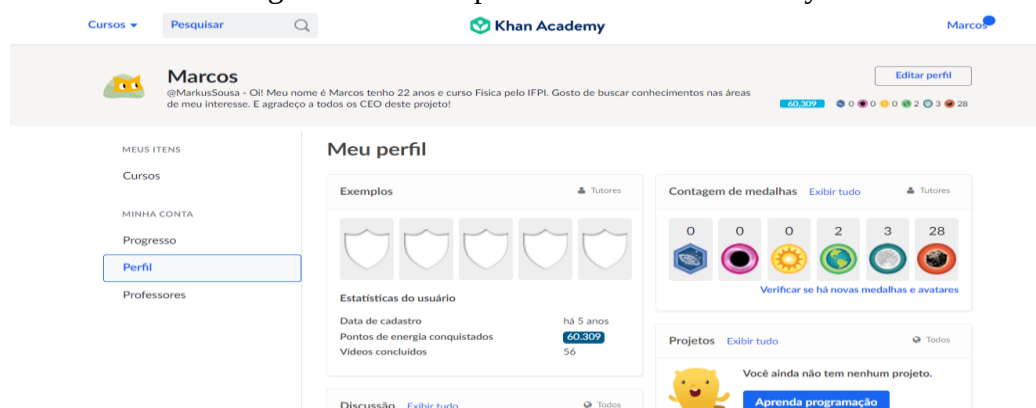
Os conteúdos da disciplina de Física, abordados no Ensino Médio, não correspondem aos conteúdos que fazem parte do contexto da evolução tecnológica, iniciada em 1980, ou seja, a Terceira Revolução Industrial, em que a microeletrônica tem sua importância. Isso tudo, junto aos entraves do contexto social e das políticas educacionais, fazem do ensino de Física um desafio ainda maior (RICARDO; FREIRE, 2007). Além disso, pesquisas evidenciam a falta de interesse dos estudantes, inclusive em relação a outras disciplinas. Assim, os estudantes terminam o Ensino Médio sem saberem conceitos básicos da matéria. Além disso, ainda apresentam dificuldades nas habilidades de resolução de exercícios ou na inferência dos fenômenos tecnológicos ou naturais. Diante dessas dificuldades, faz-se necessário, também, que os docentes aproveitem o movimento tecnológico para buscar alternativas que motivem os estudantes a participarem mais do processo de ensino/aprendizagem. Nesse sentido, este trabalho visa apresentar uma alternativa para mudar esse quadro, através da plataforma Khan Academy, a qual será tratada abaixo.

3 A PLATAFORMA KHAN ACADEMY

A Khan Academy é uma plataforma de ensino que vem contribuindo com diversas áreas do conhecimento, especialmente nas áreas de matemática e ciências da computação. A ferramenta foi criada em 2006 pelo educador Salman Khan, objetivando contribuir no ensino/aprendizagem de matemática. O aplicativo foi criado, inicialmente, em inglês. No Brasil, a tradução para o português foi realizada pela Fundação Lemann.

Com uma interface amigável, interativa e de fácil acesso, a plataforma apresenta um ambiente virtual semelhante à de uma rede social. O usuário precisa criar um perfil (ou avatar) assim como um ambiente competitivo, como um jogo *online*, por exemplo, vejamos:

Figura 1 Perfil na plataforma Khan Academy

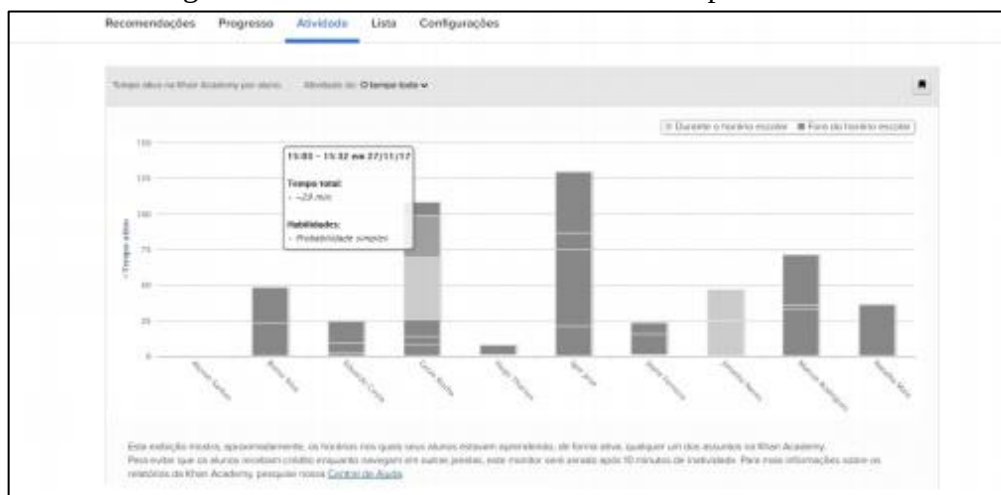


Fonte: print screen Windows 10.

Além disso, a ferramenta oferece variados conteúdos matemáticos do Ensino Fundamental e, também, dos ensinos Médio e Superior. A Khan Academy permite que os estudantes resolvam exercícios no próprio aplicativo e visualizem vídeos com dicas sobre essas resoluções ou assistam outros sobre os conteúdos abordados. A ferramenta é inteiramente gratuita e, ao realizar atividades, assistir vídeos, entrar em fóruns de discussões os usuários ganham pontos e medalhas, podendo, dessa forma, mudar seu avatar e evoluir na Plataforma.

Quanto ao professor, este pode acessar as atividades resolvidas pelos alunos, ainda, pode verificar as dificuldades daqueles, observando gráficos com os erros e acertos:

Figura 2 - Gráfico de atividades realizadas pelos alunos



Fonte: A pesquisa.

Além disso, pode o docente verificar quais vídeos e por quanto tempo seus estudantes assistem às aulas disponibilizadas. Além de ter acesso ao feedback de toda a turma, o professor pode também verificar o feedback por aluno individualmente. É possível, também, verificar as atividades realizadas online ou através do download dos gráficos e exercícios resolvidos, Vejamos:

Figura 3 – Biblioteca de Física



Fonte: print screen Windows 10

A ferramenta poderá ser acessada de vários dispositivos, como o computador ou *smartphone* através do aplicativo da Khan Academy, disponível para Android e IOS:

Figura 4 - Aplicativo Khan Academy



Fonte: A pesquisa

Além disso, segundo Moreira (2018), a ferramenta utiliza o método de gamificação, ou seja,

os estudantes podem ganhar medalhas virtuais e pontos de energia de acordo com o seu desempenho nas atividades propostas, podendo compartilhar o progresso em suas redes sociais. As medalhas oferecidas na Plataforma são denominadas “medalha de desafios”, “medalha buraco negro”, “medalha do sol”, “medalha da terra”, “medalha da lua” e “medalha meteorito”, que só são conquistadas após o estudante concluir determinadas séries de atividades (MOREIRA, 2018, p. 44).

Assim, entende-se que o método pode ser essencial para contribuir no ensino/aprendizagem tanto de matérias como matemática como de matérias como física, visto que aborda uma metodologia diferenciada do método tradicional de ensino. E o professor passa a participar de forma mais indireta, como mediador do ensino.

4 PERCURSO METODOLÓGICO

Para a realização deste estudo, foi utilizado o método de pesquisa bibliográfica. Segundo Gil (2002, p. 44), “a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em um material já elaborado, construído principalmente de livros e artigos científicos”. Sendo assim, este estudo consistiu em um exame da bibliografia para o levantamento e análise do que já foi produzido sobre este tema. Tal método foi realizado em duas etapas: na primeira, a coleta de fontes bibliográficas, na qual foi feito o levantamento da bibliografia existente e, logo após, a coleta de informações, em que foi realizado o levantamento dos dados, fatos e informações contidas na bibliografia selecionada. Para o levantamento da bibliografia, foram selecionados artigos publicados e trabalhos acadêmicos em periódicos nacionais, a partir de 2010, um período depois da criação do aplicativo Khan Academy. A busca pelos textos foi realizada a partir das seguintes palavras-chave: aplicativo Khan Academy, ensino de física, ensino de matemática, tecnologia na educação.

A partir do proposto por Salvador (1986), foi realizada uma leitura exploratória, verificando se existiam ou não informações sobre o tema proposto e de acordo com os objetivos

do estudo. Nessa leitura, foram selecionados dez artigos. Logo após, foi realizada uma leitura seletiva, a partir da qual foi determinado o material que seria utilizado na pesquisa, selecionando as informações pertinentes. Nessa fase, foram selecionados quatro dos dez trabalhos que abordavam o tema da pesquisa. Dos artigos selecionados, foi realizada uma leitura crítica, com a necessária imparcialidade e objetividade, buscando respostas aos objetivos da pesquisa e, em seguida, uma leitura interpretativa, na qual foram relacionadas às informações e ideias dos autores com os problemas para os quais se buscavam soluções. Após a realização das leituras, foi elaborado um texto de análise dos dados apresentados, a seguir, a partir dos objetivos propostos.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta parte do trabalho, apresentaremos os resultados da pesquisa realizada. Dentre os trabalhos acadêmicos analisados, foi observado que a maioria das pesquisas, que envolvem a plataforma Khan Academy, trata dos benefícios desta ferramenta em relação ao ensino da matemática, especificamente. Nesse sentido, é importante reiterar que, segundo Moreira (2018), as disciplinas de Física e Matemática possuem relação em seus conteúdos. Nesse sentido, a Física é uma das matérias que mais utiliza a linguagem da Matemática com o fim de expressar suas leis e desenvolver conceitos. De acordo com Silva (2013 apud MOREIRA, 2018, p.18) “[...] essa dependência entre essas duas ciências é mútua, grande parte dos conceitos da matemática encontram sua inspiração e desenvolvimentos dentro da Física”.

Além disso, parte dos estudantes ainda sente dificuldades ao lidar com os exercícios de Física que envolvem cálculos matemáticos, principalmente se possuem dificuldades com as operações matemáticas. Isso pode ocorrer por dois motivos, primeiro, os estudantes não possuem os pré-requisitos matemáticos necessários para resolver os problemas de Física ou não conseguem aplicar suas habilidades matemáticas nos exercícios de Física (TUMINARO; REDISH, 2003).

O trabalho de JOHANNSEN (2019), que realizou um estudo de caso no 9º ano do ensino fundamental, com o uso da plataforma nas aulas de matemática, demonstrou que os alunos que antes realizavam as atividades de matemática somente em sala de aula com exercícios de fixação, sem o uso computador, *smartphone*, *tablet*, *notebook*, eram desmotivados com a disciplina de matemática, pois não utilizavam jogos, não eram usuários de computadores. À medida que passaram a utilizar as ferramentas tecnológicas sem apresentar dificuldades para seu manuseio, os alunos mostraram-se interessados contribuindo assim uma melhora no rendimento das aulas, a utilização do novo método, permitindo a utilização das tecnologias, aproximaram os alunos com e sem dificuldades na disciplina de matemática, pois, ao acessar a plataforma antes de ir para a aula, os alunos retornavam com certa familiaridade com o tema a ser desenvolvido, trazendo suas dúvidas e questionamentos sobre as atividades realizadas parcialmente ou na sua totalidade.

Assim, a mediação estabelecida pelo Khan Academy apresentou maior interesse em busca do conhecimento, os alunos que antes apresentavam dificuldades no aprendizado, com o uso da plataforma, obtiveram maior segurança para resolver problemas, tendo em vista que o trabalho realizado não atingiu sua totalidade, devido a não realização de algumas atividades propostas por um número pequeno de alunos que acabaram por ficar em recuperação, e outros tiveram um maior rendimento escolar. O resultado da avaliação sobre as relações Trigonométricas e o Teorema de Pitágoras, os alunos obtiveram um maior rendimento.

Em relação ao ensino de Física, o Teorema de Pitágoras é uma ferramenta matemática extremamente útil em física, utilizada, entre outras coisas, para a obtenção de medidas geométricas de polígonos ou em cálculos vetoriais.

O trabalho de TOMAZI (2016), realizado em uma turma do 4º ano do ensino fundamental demonstrou que

Uma das vantagens da ferramenta consiste justamente em acompanhar o progresso e respeitar o ritmo de aprendizagem de cada aluno. Ao seu tempo, cada estudante conseguiu assistir aos vídeos indicados pela professora e realizar exercícios correspondentes. A professora conseguiu monitorar a aprendizagem individual de cada estudante diretamente na ferramenta. Isso possibilitou realizar um planejamento de aulas personalizado, considerando as dificuldades e as demandas dos alunos. Assim, a professora conseguiu identificar e intervir junto aqueles que apresentaram dificuldade em assimilar os conteúdos e estimular os que já conseguiam prosseguir para outro assunto (TOMAZI, 2016, p. 88)

Assim, nesse trabalho, foi observado que o a plataforma pode melhorar o trabalho do professor. Não foi relatado qual tipo de operações matemáticas realizadas. Além disso, a pesquisa evidenciou que esse tipo de metodologia se distancia do método tradicional de ensino que é desestimulante para os estudantes não só na matéria de matemática, mas, também, no ensino de Física, como visto anteriormente. Entretanto, a pesquisadora deixa claro que a plataforma se apresenta como uma ferramenta de suporte ao processo de ensino/aprendizagem, e que o trabalho e o olhar do professor com o uso dessa ferramenta é que vai realmente fazer a diferença nesse processo.

Em nível de ensino médio, o trabalho de LIMA (2018) analisou as potencialidades e limitações da plataforma em relação ao ensino de probabilidade no terceiro ano. O ensino de probabilidade na matemática também é importante para o ensino de Física, principalmente, na Física estatística e mecânica. Em relação ao conteúdo de Probabilidade apresentado pela Plataforma, a pesquisadora relata que foi possível perceber que a ferramenta possibilita que os alunos aprendam probabilidade de forma dinâmica, o modo de divisão do conteúdo, como probabilidade simples, regras de adição de probabilidades, regra da multiplicação de probabilidades, probabilidades dependentes, entre outros, possibilita que o aluno selecione o conteúdo de probabilidade que deseja estudar.

Além disso, a forma como a Probabilidade é abordada nos vídeos (teóricos e práticos), disponibilizados pela Plataforma, permite que o aluno aprenda probabilidade de modo dinâmico, uma vez que o professor apresenta o conteúdo de maneira didática, ensinando probabilidade com a utilização de ilustrações e relacionando a teoria com o cotidiano dos alunos. Os vídeos tem um tempo adequado, sem ultrapassar 20 minutos, o que não deixa a aula cansativa. Quanto aos exercícios disponibilizados pela Plataforma foi possível observar que os estes eram adequados aos alunos e eram divididos por níveis, fazendo com que o aluno ganhasse confiança em níveis mais fáceis e fosse avançando para níveis mais difíceis sem ter um impacto e consequentemente desmotivação em resolver, inicialmente, exercícios complicados em relação ao conteúdo de probabilidade. Além disso, os exercícios apresentavam ilustrações, traziam situações cotidianas, o que colabora com a aprendizagem, as mensagens de reforço positivo ao acertar as questões dos exercícios, assim como ganhar pontos de energia e medalhas motivaram os alunos no processo de aprendizagem de probabilidade. Deste modo,

podemos perceber que a utilização da Plataforma contribui significativamente com a aprendizagem dos alunos e com o trabalho do professor. Uma vez que o aluno pode aprender, sanar dificuldades em relação ao conteúdo estudado, focar em assuntos que o mesmo sente mais dificuldade e motivar-se a estudar com a utilização da Plataforma; O professor usar a Plataforma para observar o desempenho dos alunos utilizando as ferramentas disponibilizadas por ela, como por exemplo, observar as habilidades do aluno em determinado

conteúdo, verificar exercícios, analisar as tentativas, erros e acertos do aluno e a partir destas informações planejar como ajuda-lo. O professor pode também observar o desempenho e colaborar com a aprendizagem dos alunos que apresentam mais timidez em sala de aula e que raramente tiram dúvidas, assim como, ter uma resposta mais rápida sobre a aprendizagem dos mesmos de modo a contribuir com a aprendizagem de seus alunos (LIMA, 2018, p.64).

Nesse sentido, podemos concluir que o Khan Academy, pode ser um aliado do professor nas aulas de matemática e, conseqüentemente, nas aulas de Física, pois pode facilitar e motivar o ensino de Matemática de modo que os alunos se sintam mais interessados a aprenderem a matéria de uma forma mais interativa.

Por conseguinte, o trabalho de Moreira (2018), que realizou uma investigação da viabilidade do uso da plataforma Khan Academy para reforço de matemática durante as aulas de física revelou que a Plataforma colaborou tanto para as revisões de Matemática quanto para as aulas de Física.

Era de se esperar que a percepção do favorecimento no aprendizado em Matemática não se desdobraria no aprendizado da Física, mesmo diante de um cenário de aumento de notas. Ou seja, é razoável acreditar que a constante apresentação segmentada dessas disciplinas possa corroborar essa concepção (MOREIRA, 2018, p. 83).

Além disso, com relação ao aprendizado de alguns procedimentos matemáticos, os resultados da pesquisa de Moreira (2018) deram indícios de que a Khan Academy trouxe benefícios para o aprendizado, pois a maioria dos alunos teve um aumento considerável em suas notas. Ainda, de acordo com o questionário respondido pelos alunos na pesquisa, a colaboração da Plataforma, para a revisão de conteúdos Matemáticos foi um quesito bem avaliado.

Assim, não resta dúvidas das contribuições que a plataforma poderá trazer tanto para o ensino de matemática como para outras disciplinas como a Física.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação é um processo de intensa interação humana e, devido ao avanço científico e tecnológico, apenas os momentos presenciais tradicionais não são suficientes para orientar, motivar, acompanhar e avaliar o desenvolvimento de um estudante no ensino/aprendizagem. Nesse sentido, a importância da implementação de novas tecnologias na educação requer um repensar da prática pedagógica em sala de aula, assim como uma mudança nos currículos de maneira que isso contemple os interesses dos alunos, já que o aprender não está centrado no professor, mas no processo ensino/aprendizagem do alunado. A participação ativa do estudante determina a construção do seu conhecimento e o desenvolvimento de suas habilidades cognitivas

O docente tem, diante de si, atualmente, um desafio constante para integrar a sua prática pedagógica às tecnologias. Ao lançar mão do uso desses recursos em atividades na sala de aula, terá como resultado um novo formato de aula, e conseqüentemente, um novo processo de aprendizagem. Desse modo, cabe ao educador encontrar a forma mais adequada de integrar essas questões aos muitos procedimentos metodológicos e objetivos planejados. Assim, ensinar é propor atividades que despertem o interesse do estudante, tornando a aprendizagem significativa e contextualizada com a realidade de cada indivíduo, estimulando a participação ativa do estudante na construção do conhecimento.

O objetivo principal do presente trabalho é analisar se a inserção do uso do Khan Academy, como suporte ao professor na sala de aula, na disciplina de Física nos ensinos fundamental e Médio. Através de um levantamento bibliográfico, os resultados demonstraram que as pesquisas realizadas com o uso da plataforma como ferramenta de ensino e avaliação acarretou melhoria significativa das notas dos alunos, não só em relação ao ensino de matemática, mas, também, sobre o ensino de Física. Assim, percebeu-se que a ferramenta é algo muito positivo, mas como ferramenta de suporte, não substituindo as tradicionais ferramentas de ensino, como as aulas expositivas e provas escritas. O uso das tecnologias no ensino tem uma melhora significativa na aprendizagem como consequência o rendimento escolar desejado, entretanto, o ensino tradicional ainda leva grande carga de conhecimento.

Por fim, conclui-se que, apesar das pesquisas apresentadas, ainda se fazem necessários novos estudos sobre o tema, especificamente, em relação ao ensino de Física, para contribuir no ensino da disciplina e estimular novas reflexões sobre as possibilidades em relação ao trabalho do professor no processo de ensino/aprendizagem, utilizando as tecnologias como o objetivo de estimular mais os alunos e distanciar o ensino dos métodos tradicionais.

REFERÊNCIAS

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais** / Secretaria de Educação Fundamental. ± Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Comum Nacional Curricular**. Brasília, MEC Brasil, 2016.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 21 jun. 2021.

FOLMER, V. **As concepções dos estudantes acerca da natureza do conhecimento científico: confronto com a experimentação**. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: química da vida e saúde) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4º ed. São Paulo: Atlas, 2002.

JOHANSEN, Deise de Matos. **Inserção de Khan Academy nas aulas de matemática do 9º ano ensino fundamental: um estudo de caso (TCC de informática na educação)** UFRGS, Porto Alegre, 2019.

KHAN, S. **Um mundo, uma escola**. 1 ed. Rio de Janeiro: Editora Intrínseca LTDA, 2013.

LIMA, Joélia Santos de. **Potencialidades e limitações da plataforma Khan Academy para o ensino de probabilidade no 3º ano do ensino médio**. (monografia de licenciatura em matemática) UFCG, Cuté – PB, 2018.

MORAN, José Manuel. Ensino e aprendizagem inovadores com apoio de tecnologias. In: MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papirus, 2013.

MOREIRA, Valter Abreu. **Uma investigação da viabilidade do uso da plataforma khan academy para reforço de matemática durante as aulas de física**. (dissertação de mestrado em ensino de ciências e matemática) IFSP - São Paulo, 2018.

PAIS, Luiz Carlos. **Educação escolar e as tecnologias da informática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

PIETROCOLA, M. A matemática como estruturante do conhecimento físico. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. 1, p. 89-109, 2002.

PERRENOUD, Philippe. **10 Novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

RICARDO, E. C.; FREIRE, J. C. A. A concepção dos alunos sobre a física do ensino médio: um estudo exploratório. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 2, p. 251-266.

ROSA, C.T.W., & ROSA, Á.B.R., (2012). O ensino de ciências (física) no Brasil: da história às novas orientações educacionais. **Revista Iberoamericana de Educación**, 2012.

SALVADOR, A. D. **Métodos e técnicas de pesquisa bibliográfica**. Porto Alegre: Sulina, 1986.

TOMAZI, Débora Regina. **A plataforma khan academy para o ensino de matemática do 4º ano do ensino fundamental**: aspectos teóricos e práticos. (dissertação de docência na educação básica) UNESP, Bauru, 2016.

TUMINARO, J.; REDISH, E. F. Understanding students' poor performance on mathematical problem solving in physics. **Proceedings of the Physics Education Research Conference**. Anais... Madison: 2003.