



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAPÁ

IFAP

CAMPUS MACAPÁ

CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM INFORMÁTICA

ELZINEY PEREIRA BARBOSA
JOSIMARY PEREIRA DE ALMEIDA

**A UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA KHAN ACADEMY COMO METODOLOGIA
INOVADORA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

MACAPÁ/AP

2021

ELZINEY PEREIRA BARBOSA
JOSIMARY PEREIRA DE ALMEIDA

**A UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA KHAN ACADEMY COMO METODOLOGIA
INOVADORA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado no Curso Superior de Licenciatura em Informática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – Ifap, como requisito avaliativo para a obtenção de título de Licenciatura em Informática.

Orientador: Prof^o. Me. André Luíz da Silva Freire.

MACAPÁ/AP

2021

Biblioteca Institucional - IFAP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

- B238u Barbosa, Elziney Pereira
 A utilização da plataforma khan academy como metodologia no processo de ensino e aprendizagem / Elziney Pereira Barbosa, Josimary Pereira de Almeida. - Macapá, 2021.
 43 f.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Macapá, Curso de Licenciatura em Informática, 2021.
- Orientador: Me. André Luiz da Silva Freire.
1. Khan Academy. 2. Tecnologia na Educação. 3. Matemática. I. Almeida, Josimary Pereira de. I. Freire, Me. André Luiz da Silva, orient.
II. Título.
-

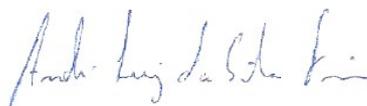
ELZINEY PEREIRA BARBOSA
JOSIMARY PEREIRA DE ALMEIDA

**A UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA KHAN ACADEMY COMO METODOLOGIA
INOVADORA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

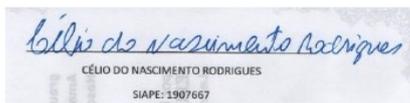
Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado no Curso Superior de Licenciatura em Informática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – Ifap, como requisito avaliativo para a obtenção de título de Licenciatura em Informática.

Orientador: Prof^o. Me. André Luíz da Silva Freire.

BANCA EXAMINADORA



Prof. MSc. André Luíz da Silva Freire



CÉLIO DO NASCIMENTO RODRIGUES
SIAPE: 1907667

Prof. MSc. Célio do Nascimento Rodrigues



Prof. Dr. Klenilmar Lopes Dias

Aprovadas em: 22/04/2021

Nota: 100,00 (cem)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecemos a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de nossas vidas, e não somente nestes anos como universitários, mas que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer.

Agradecemos a todos os professores por nos proporcionarem o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional e pessoal, por tanto que se dedicaram a nós, não somente por terem nos ensinado, mas por terem despertado a autonomia em nós de caminharmos com nossas próprias pernas rumo ao aprender, desaprender e reaprender de novo. A palavra mestre, nunca fará justiça aos professores dedicados aos quais sem nominar terão os nossos eternos agradecimentos.

A este Instituto, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, eivado pela acendrada confiança no mérito e ética aqui presentes.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar a plataforma Khan Academy como metodologia inovadora no processo de ensino e aprendizagem na disciplina de matemática, Foram utilizados para o referencial teórico, as diretrizes da BNCC (Base Nacional Comum Curricular), Assim também na neurociência que vem mostrar a funcionalidade da aprendizagem cognitiva no processo da gamificação. No segundo momento do trabalho, destacamos a história de como surgiu a Khan Academy e as características e funcionalidades da plataforma. A metodologia empregada foi a pesquisa bibliográfica tendo como ênfase a abordagem de pesquisa qualitativa. Portanto, defendemos que as plataformas digitais tem uma imensa importância voltado a aprendizagens de diversos conteúdos e em específico o Ensino da matemática por tornar concretos bases teóricas dessa área do saber humano. Com isso, concluímos que a utilização da plataforma Khan Academy, além de proporcionar o entendimento e a internalização de vários conceitos matemáticos, ainda oferece um processo de ensino diferenciado como a aprendizagem dinâmica, interativa e imersivo, tornando o sujeito protagonista de seu próprio saber, que é umas das principais características e competências da BNCC.

Palavras-chave: Matemática. Tecnologia na educação. Khan Academy.

ABSTRACT

This work aims to analyze the Khan Academy platform as an innovative methodology in the teaching and learning process in the discipline of mathematics. cognitive learning functionality in the gamification process. In the second part of the work, we highlight the story of how Khan Academy came about and the platform's features and functionality. The methodology used was bibliographic research with emphasis on the qualitative research approach. Therefore, we argue that digital platforms have an immense importance aimed at learning different contents and in particular the teaching of mathematics for making concrete theoretical bases of this area of human knowledge. Thus, we conclude that the use of the Khan Academy platform, in addition to providing the understanding and internalization of various mathematical concepts, also offers a differentiated teaching process such as dynamic, interactive and immersive learning, making the subject the protagonist of his own knowledge, which is one of the main characteristics and competencies of BNCC.

Keywords: Mathematics. Technology of education. Khan Academy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tela de um aluno com atividades feitas das 18h:58min até 19h:56min	26
Figura 2 - Tela de um aluno com atividades feitas das 23h:01min até 23h:10min	27
Figura 3 - Foto de Salman Khan	28
Figura 4 - Logotipo da Khan Academy	29
Figura 5 - Assuntos disponíveis na plataforma Khan Academy.	30
Figura 6 - Missão, Pontos de Energia e Avatares existentes na Khan Academy	32
Figura 7 - Página referente ao Perfil do usuário na plataforma Khan Academy	33
Figura 8 - Página de Progresso por aluno da plataforma Khan Academy	35
Figura 9 - Página perfil dos pais na plataforma Khan Academy	36

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - 10 competências gerais da BNCC	14
Quadro 2 - Competências específicas para o ensino fundamental da BNCC	17

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REVISÃO LITERÁRIA	13
2.1	A inserção da tecnologia no ensino de matemática a partir da BNCC	13
2.2	A neurociência no processo de ensino aprendizagem	18
2.3	A neurociência explica a aprendizagem baseada em modo difuso e focado	21
2.4	A Khan Academy auxilia a aprendizagem dos conteúdos baseada na gamificação	22
2.5	As medalhas como forma de recompensa	23
2.6	Os exercícios de repetição espaçada no processo de aprendizagem	24
2.7	Ênfase na intercalação e não na sobreaprendizagem	24
2.8	A importância do sono no processo de aprendizagem	25
2.9	Khan Academy e sua história	27
2.10	Plataforma Adaptativa Khan Academy: características e possibilidades de uso	30
3	METODOLOGIA DA PESQUISA	37
4	ANÁLISE E DISCUSSÕES	38
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
	REFERÊNCIA	41

1 INTRODUÇÃO

Desde as últimas décadas os estudiosos do processo de ensino e aprendizagem passaram a problematizar sobre o papel da tecnologia nos ambientes educacionais, a partir de então, a tecnologia tem apresentado um papel preponderante na esquematização das metodologias educacionais contemporâneas. A inserção de novas tecnologias no ambiente escolar apresenta-se como alternativa viável para atender às necessidades da sociedade atual que exige novas formas de ensinar.

Essas novas formas vem atreladas ao uso da internet e de diversos websites chamados de repositórios, com o objetivo de manter e compartilhar Objetos de aprendizagem (OA), como contribuição significativa para a educação, não só com o propositor de ajudar professores, tutores e alunos no processo de ensino aprendizagem, mas possibilitam a criação de outros modelos educacionais, facilitando e melhorando as oportunidades de ensino através de ferramentas que propiciem a construção de conhecimento de forma dinâmica e autônoma, transpondo o antigo paradigma de ensino. No Brasil as metodologias utilizada na maioria das aulas de matemática na educação básica, essas que em análise, sofrem uma profunda e duradoura crise, não leva em conta o potencial e dificuldades individuais, havendo uma obsessão em seguir um currículo inflexível às necessidades de alunos avançados ou atrasados no conhecimento da matemática.

A partir do Exposto e da grande utilização e acervo de materiais disponibilizados na internet para que as pessoas aprendam de maneiras autônoma. Surgiu a motivação para realizar uma proposta mediante a temática “a utilização da plataforma Khan Academy como metodologia inovadora no processo de ensino e aprendizagem”.

O Presente trabalho tem como objetivo geral: “Avaliar a colaboração da experiência do uso da plataforma Khan Academy em sala de aula como metodologia inovadora no processo de ensino e aprendizagem da matemática” Partindo desta análise, delimitamos três objetivos específicos que são:

- Identificar quais as funcionalidades no perfil do aluno, pais, professores e toures na plataforma khan academy.
- Analisar as características da gamificação na plataformar Khan Academy como metodologia engajadora, dinâmica, criativo e prazeroso para a aprendizagem da matemática.
- Comparar se os recursos tecnológico da plataforma Khan Academy pode ser um diferencial na construção de novas estratégias metodológicas na prática pedagógica.

Pois com este trabalho almeja-se avaliar e abordar como a Khan Academy pode ser utilizada no processo de ensino e aprendizagem da matemática baseada na gamificação que é uma das características da plataforma. O nosso estudo faz uma explanação de forma clara e objetiva, das principais funcionalidades que a plataforma Khan Academy disponibiliza aos alunos, tutores, professores e pais.

Dessa maneira pretende-se descortinar a conciliação da aprendizagem baseada nas características da gamificação com o ensino da matemática, pois essa ferramenta oferta conteúdos de matemática, vídeos aulas e atividades online, tanto na plataforma como também no aplicativo que pode ser baixado de forma gratuita. Nesse sentido as ferramentas gamificadas da Khan pode vir a ser uma metodologia auxiliar no processo pedagógico.

Assim, passamos a ter um olhar diferenciado e investigativo quanto as dificuldades enfrentadas pelos alunos na aprendizagem de matemática, observando as metodologias dos professores e evidenciando ou percebendo as problemáticas imersas nas formas de ensino e aprendizagem desenvolvidas na disciplina de matemática, para fins de identificação e encaminhamento de ações visando possíveis soluções.

A aproximação com o objeto iniciou-se mediante pesquisa bibliográfica com embasamento teórico consistente por meio de análise de textos publicados, tanto na literatura especializada, como em periódicos impressos e/ou disponibilizados na internet. Segundo GIL (2010), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. (GIL; 2010, p. 50).

O estudo bibliográfico dimensionou o conhecimento quanto aos elementos da gamificação presentes na plataforma aqui observada. Diante do exposto, a forma estrutural deste trabalho vem sendo apresentado da seguinte forma.

O desenvolvimento desse trabalho está estruturado em 4 seções. Primeiramente apresenta-se a relação entre as diretrizes da BNCC com o ensino de matemática e as tecnologias, na qual a plataforma já está atualizada as diretrizes da BNCC, e em seguida na segunda parte apresenta o estudo da neurociência que explica a aprendizagem baseada na gamificação com ênfase à investigação da utilização pedagógica das características e elementos da gamificação disponíveis na plataforma aqui observada. E posteriormente no terceiro momento na qual apresentamos o contexto histórico e funcionalidades da Khan Academy, e por último vem apresentar os resultados dos estudos e discussões da metodologia da gamificação da plataforma Khan Academy como proposta no processo ensino e aprendizagem. Trazendo como relevância a refletir acerca de sua importância na educação e sua contribuição para o ensino da Matemática. Portanto, a partir desse estudo, é possível

verificar as ferramentas gamificadas contidas na plataforma, sugerindo para professores, tutores e alunos como referência o estudo da matemática diante das potencialidades e possibilidades que a plataforma possui para uma nova metodologia de ensino, com o intuito de aumentar o interesse dos alunos no acesso à plataforma.

2 REVISÃO LITERÁRIA

2.1 A inserção da tecnologia no ensino de matemática a partir da BNCC

Muito são os debates entre especialistas das mais diversas áreas da educação as necessidades de modificação da estrutura curricular da Educação Básica. Sabemos o quanto tal estrutura em seguir um currículo fragmentado não atende as demandas das necessidades de conhecimento da geração de alunos considerados nativos digitais. não contemplando o saber que o torna capaz de agir criticamente no meio social em que vive e atua. O ensino, ainda tradicional, não segue a mesma velocidade da informação e nem acompanha as mudanças sociais e tecnológicas do contexto atual que vivemos. Tal fato torna a sala de aula, caso não haja a percepção cada vez mais necessária do docente, um verdadeiro campo de informações defasadas, e no atual contexto, sabemos que a informação é primordial nas relações interativas, comunicativas e participativas do homem. Como podemos observa na seguinte citação do documento:

Nesse sentido, espera-se que a BNCC ajude a superar a fragmentação das políticas educacionais, enseje o fortalecimento do regime de colaboração entre as três esferas de governo e seja balizadora da qualidade da educação. Assim, para além da garantia de acesso e permanência na escola, é necessário que sistemas, redes e escolas garantam um patamar comum de aprendizagens a todos os estudantes, tarefa para a qual a BNCC é instrumento fundamental (BNCC – ENSINO MÉDIO, 2017, p.8).

De acordo com Brasil (2017), Foi partindo desse princípio, e por meio de diversos debates entre especialistas, que foi apresentada no final de 2017 a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). São vários os marcos legais que embasam a BNCC, porém citaremos a seguir a Lei que promulgou o documento introdutório da base.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). Este documento normativo aplica-se exclusivamente à educação escolar, tal como a define o § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996) , e está orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN). (BNCC – ENSINO MÉDIO, 2017, p. 7).

Nesse aspecto podemos observar que a base serve de referência nacional para a formulação dos currículos dos sistemas e das redes escolares dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e das propostas pedagógicas das instituições escolares, a BNCC integra a política nacional da Educação Básica e vai contribuir para o alinhamento de outras políticas e ações, em âmbito federal, estadual e municipal, referentes à formação de professores, à avaliação, à elaboração de conteúdos educacionais e aos critérios para a oferta de infraestrutura adequada para o pleno desenvolvimento da educação.

Segundo o documento os estudantes ao longo da Educação Básica, devem desenvolver as aprendizagens essenciais definidas na BNCC, para assegurar aos estudantes o desenvolvimento de 10 competências gerais que são transversais a todas as áreas de conhecimentos que incluem a cultura digital como mostra o quadro abaixo: 1, 2 4 e 5.

Quadro 1 - 10 competências gerais da BNCC

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de

<p>forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.</p>
<p>6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.</p>
<p>7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.</p>
<p>8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.</p>
<p>9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.</p>
<p>10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários</p>

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Como citado anteriormente o documento além de definir as diretrizes da aprendizagem na educação básica, também parte de um diálogo entre a educação e o contexto cultural e sócio-histórico do discente brasileiro. Propondo não apenas preparar o cidadão com conteúdos

formais, mas, visar a sua formação humana como um todo. Como se pode depreender da seguinte citação do documento:

A sociedade contemporânea impõe um olhar inovador e inclusivo a questões centrais do processo educativo: o que aprender, para que aprender, como ensinar, como promover redes de aprendizagem colaborativa e como avaliar o aprendizado. No novo cenário mundial, reconhecer-se em seu contexto histórico e cultural, comunicar-se, ser criativo, analítico-crítico, participativo, aberto ao novo, colaborativo, resiliente, produtivo e responsável requer muito mais do que o acúmulo de informações. Requer o desenvolvimento de competências para aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades (BNCC – ENSINO MÉDIO, 2017, p. 14).

Nesse sentido, um dos objetivos da BNCC é a utilização dos recursos tecnológicos a favor do processo de ensino e aprendizagem sendo de fundamental importância para inserção digital. Portanto, observamos que o discente tem um mundo cercados de interações digitais através de dispositivos eletrônicos. Dessa forma, a BNCC busca atuar e direcionar através de metodologias pedagógicas o desenvolvimento de habilidades e competências primordiais para o convívio do indivíduo na sociedade. A BNCC cita os seguintes fundamentos para a construção do saber:

a compreensão e a utilização dos conceitos e teorias que compõem a base do conhecimento científico, e dos procedimentos metodológicos e suas lógicas; o reconhecimento da necessidade de continuar aprendendo e aprimorando seus próprios conhecimentos; a apropriação das linguagens das tecnologias digitais e a fluência em sua utilização; e a apropriação das linguagens científicas e sua utilização na comunicação e na disseminação desses conhecimentos (BNCC – ENSINO MÉDIO, 2017, p. 466).

Desta maneira percebe-se que uma das competências da bncc é a utilização das tecnologias aliada a prática pedagógica na construção de metodologias em diferentes linguagens e áreas científicas na disseminação das informações, possibilitando novas formas de ensinar e aprender para uma melhor compreensão dos conteúdos por parte dos estudantes inclusive de conceitos que tem por base o pensamento abstrato como é o caso da matemática.

Sobre o tema, Biembengut faz o seguinte comentário:

Pois bem, chegamos ao novo milênio, no qual aponta-se para novos desafios e estes, para novas formas de encarar a realidade social. A educação também vem recebendo seus desafios - talvez os mais difíceis -; entre eles o de antever e propor à sociedade um “novo cidadão”, que comandará a economia, a produção, o lazer e outras atividades que ainda surgirão nas próximas décadas (BIEMBENGUT, 2003, p.9).

Como pode se observar, a matemática tem como uma de suas competências a implementação de plataforma digitais como recursos pedagógicos para a compreensão dos assuntos matemáticos, sendo como o universo dessa área exata tem por base o pensamento abstrato. Contudo, faz-se necessário a intervenção do professor como mediador para concretização de tais conceitos para o aluno, fazendo jus da tecnologia como aliada.

Na Base existem 3 competências gerais que estão relacionadas ao uso da tecnologia apresentadas a seguir: a 1, 5, e 6, inter-relacionam-se e desdobram-se no tratamento didático proposto para o ensino da matemática nas etapas do ensino fundamental. São elementos diretivos da BNCC as seguintes competências específicas para o Ensino fundamental:

Quadro 2 - Competências específicas para o ensino fundamental da BNCC

1. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.
2. Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.
3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.
4. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.
5. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.
6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos,

tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).

7. Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.

8. Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

De acordo com LUZ et al. (2018. p.36) afirmar que

a utilização de tecnologia digital não só torna conceitos abstratos mais claros e concretos para os alunos, como também desenvolve habilidades específicas que fazem com que o docente identifique significados relevantes da área em estudo, perceba as implicações, busque critérios de análise, avalie, compare, crie, exemplifique e se torne autônomo em sua relação com o saber. Ou seja, o uso da tecnologia torna o sujeito imersivo em sua busca pelo conhecimento, uma vez que a fonte de acesso para a informação pode estar na palma de sua mão; e é exatamente esta autonomia que a BNCC propõe para o processo de ensino – aprendizagem na Educação básica.

A partir do exposto, compreende-se que o desenvolvimento tecnológico traz mudanças e desafios na sociedade atual, inclusive na educação, sendo assim espera-se uma proposta de ensino-aprendizagem que prepare o cidadão para atuar de forma crítica, reflexiva que exerça protagonismo na sociedade contemporânea, e não como um sujeito passivo as mudanças e aos processos sociais que se sucedem à sua volta. A ideia é, Se o desenvolvimento tecnológico é algo que ha sociedade não pode mais relutar, que possamos utilizá-la como ferramenta pedagógica para o desenvolvimento de habilidades necessárias à atuação do sujeito em seu meio. Afinal, o propósito da educação é formar cidadãos atuantes na sociedade.

2.2 A neurociência no processo de ensino aprendizagem

Este estudo buscou as bases da neurociência cognitiva para analisar como funciona a aprendizagem baseada na gamificação, tecendo a história da neurociência se pretendeu recuperar discussões necessárias para se compreender o momento atual dos estudos sobre o como funciona a aprendizagem no cérebro. Pois compreender como as pessoas aprendem não

é um desafio novo para a educação, muito se especulou e se especula sobre esta pergunta. A neurociência se alia à educação em busca de uma resposta que este trabalho busca contribuir discutindo a ciência da aprendizagem que apresenta propostas para a educação.

A definição da Neurociência surgiu por intermédio do século XIX e é compreendida através de vários estudos do sistema nervoso central, dentre os teóricos podemos citar Hitzig e Fritsch por defender que todo cérebro responde a grandes mudanças, posteriormente, Ramon Cajal contribuiu com mais uma teoria alegando que os estímulos são travados por intermédio das sinapses neurais, ou seja, há uma conexão entre os neurônios específica para cada indivíduo.

Segundo Lent (2001) diz que a Neurociências é uma ciência que abrange as mais diversas áreas. É necessário descartar como parte do funcionamento do sistema nervoso central e das conexões neurais o principal órgão desse estudo, o encéfalo. É o encéfalo que nos possibilita o aprender, se divide em três partes principais: o cérebro, o tronco encefálico e o cerebelo. A neurociência estuda de forma sistemática e científica o funcionamento do sistema nervoso em estado patológico ou normal. Anteriormente era um ramo da biologia, hoje é uma ciência interdisciplinar que colabora com a química, antropologia, medicina, informática, entre outras e com a educação.

De acordo com Morales (2009, p.26) a neurociências é “um conjunto de ciências cujo objeto de investigação é o sistema nervoso, com particular interesse em entender como a atividade do cérebro se relaciona com a conduta e a aprendizagem”.

A Neurociência vem explicar como funciona o cérebro no contexto educacional, não pode ser vista como uma solução para os problemas educacionais, mas sim uma auxiliar que ajuda entender os fenômenos cerebrais com ênfase na construção de caminhos para o processo de ensino e aprendizagem. A Neuroeducação busca fazer uma ligação entre a educação e a neurociência com intuito de apontar estratégias de ensino significativas e contextualizadas. Segundo Marques (2008):

estuda a interação entre o cérebro, a mente e o aprendizado, possibilitando, através de métodos rigorosamente científicos, o planejamento de intervenções precisas que promovam o desenvolvimento de sujeitos epistêmicos. (MARQUES, 2008, p.11)

Cruickshank (1981) propôs o termo “Neuroeducadores” Este autor trouxe grande contribuição ao afirmar que a Neurociência com seus estudos eram a rota que a educação com seus docentes deveriam percorrer para a construção de metodologias de ensino e aprendizagem significativas. No entanto, a aprendizagem é um processo cognitivo pela qual

se desenvolvem conhecimentos, competências e habilidades. A neuroaprendizagem é um campo da ciência que busca entender como o cérebro realmente aprende e como ocorre a aprendizagem significativa.

Para (LIMA, 2010, p.6), O autor afirma que “o estudo do cérebro traz, de fato, várias colaborações importantes para compreender melhor os processos envolvidos, tanto em quem ensina como em quem aprende” Neste contexto, podemos ver a importância da neuroaprendizagem, pois é um ramo da ciência que estão interligados entre a neurociência e neuroeducação.

Conhecendo a plasticidade do cérebro e seu desenvolvimento busca estratégias pedagógicas que utilizem o potencial destas etapas no processo de ensino aprendizagem. Hoje o conhecimento científico e os avanços tecnológicos permitem compreender o funcionamento do cérebro, propiciando a construção de práticas assertivas que estimulem o aluno na construção do seu conhecimento, melhorando a qualidade da aprendizagem dos estudantes. A ideia da neuroaprendizagem se traduz em potencializar e estimular os processos cognitivos do educando através de praticas pedagógicas significativas, fazendo do processo de ensino-aprendizagem uma experiência prazerosa para os envolvidos no processo. O desafio da educação e do educador é a aprendizagem significativa, que envolva as diferentes áreas do conhecimento.

De acordo com Bordenave (1996) “é uma atividade que acontece no aluno e que é realizada por ele. As pessoas não podem aprender umas pelas outras.” Nesse sentido, o autor está dizendo que o processo de aprendizagem é individual e sendo algo inerente a cada ser vivo, mas, que utiliza o meio (mundo) e consigo mesmo para adquirir a aprendizagem.

Para Marta Relvas (2010) “Aprende-se com a cognição, mas sem dúvida alguma, aprende-se pela emoção, o desafio é unir conteúdos coerentes, desejos, curiosidades e afetos para uma prazerosa aprendizagem.” A autora fala sobre o uso das formas interna e externa da aprendizagem, ou seja, quando o docente tem domínio e conhecimentos dos processos de aprendizagens juntamente com recursos materiais, a aprendizagem se torna prazerosa, pois irá despertar o interesse pelo aluno em aprender usando táticas atrativas e lúdicas.

A neurociência descobre como o cérebro funciona, como ocorrem as ligações entre os neurônios, a plasticidade cerebral promovendo a compreensão destes fenômenos. A educação tem a finalidade de elaborar estratégias para atingir um objetivo específico como desenvolver certas competências no aprendiz. A educação não é vista da mesma forma que a neurociência, pois além das leis da física os aspectos humanos, a família, a comunidade e o

contexto social onde esta inserida interfere em seus resultados. Educar é criar mecanismos capazes de transformar as informações em conhecimentos. A utilização da gamificação pode gerar aprendizagem significativa e contextualizada de forma interessante e prazerosa, cabe ao professor buscar o auxílio desta ferramenta produzindo uma aula contemporânea e adequada as tecnologias disponíveis.

Segundo Moran:

ensinar com as novas mídias será uma revolução se mudarmos simultaneamente os paradigmas convencionais do ensino, que mantêm distantes professores e alunos. Caso contrário, conseguiremos dar um verniz de modernidade, sem mexer no essencial. (MORAN, 2000, p. 63)

2.3 A neurociência explica a aprendizagem baseada em modo difuso e focado

A Plataforma Khan Academy consegue trabalhar em um mesmo ambiente duas modalidades de aprendizagens, que são eles: modo focado e difuso. O modo focado está relacionado ao acesso do aluno a uma determinada atividade de seu interesse ou recomendava por algum professor. Neste exemplo, o aluno está se empenhando para o cumprimento da determinada atividade.

Como salientado em (OAKLEY, 2015), é de suma importância que o discente esteja voltado a sua atenção no modo focado, isto é, sem ter qualquer interrupção externa para que venha dispensar sua atenção, como rádio, dispositivos móveis televisão e etc... Ficando em modo focado em sua missão, é bem provável que o estudante não venha ter dificuldades e consiga resolver corretamente todas as questões. Mas é comum alunos mesmo sabendo do assunto, vierem a se distraírem por algum motivo adverso e conseqüentemente errar a questão, por isso, o estudante necessita estabelecer o hábito da disciplina em manter focado.

A Neurociência sustenta que há uma limitação no que diz respeito ao tempo que o cérebro consegue manter focado, e esse período pode se estender conforme a prática com frequência. Quando o aluno ver que não consegue mais manter o foco, é porque seu cérebro se esgotou temporariamente e faz se necessário parar, descansar ou fazer alguma atividade relaxante. E quando voltar a realizar as atividades anteriormente, vai perceber que consegue focar novamente em sua missão.

A Neurociência também trabalha com um comportamento semelhante citado logo acima, conhecido como Procrastinação, que consiste no indivíduo após iniciar alguma atividade, elevar sua atenção para outro assunto, mesmo não fugindo do assunto de Matemática. Isso é algo comum por se tratar de algo involuntário do cérebro, mas, basta

treinar muito a realizar os trabalhos, com foco, que a procrastinação tende a desaparecer. Portanto, é indispensável que o aluno elimine todas as formas de distrações.

Mas é de suma importância entender que o modo focado e o difuso tem uma enorme relevância no processo de aprendizagem. Chega a um ponto de acreditar que caso o estudante venha a se distrair realizando outra atividade, como assistir um filme, por exemplo. Pode ter um rendimento negativo em sua aprendizagem. O conhecimento empírico dissimula que para o estudante aprender, ele precisa ser dedicar o máximo possível tal conteúdo sem quase intervalos, nesse caso, a aprendizagem é insatisfatória pois o cérebro não consegue processar sobrecargas de informações.

O modo difuso é bem explanado por (OAKLEY, 2015):

“ O pensamento em modo difuso também é essencial para aprender Matemática e Ciências. É ele que nos permite entender de repente um problema que estamos nos esforçando para resolver sem sucesso e está associado às perspectivas de “visão global”. O pensamento em modo difuso é o que acontece quando você relaxa sua atenção e simplesmente deixa sua mente vagar. Esse relaxamento pode permitir que diferentes áreas do cérebro troquem informações e produzam conclusões valiosas. Ao contrário do modo focado, o modo difuso não está associado a nenhuma área específica do cérebro - você pode pensar nele como se fosse “difuso”, isto é, espalhado, por todo o cérebro. (OAKLEY, 2015. p.87)”

A plataforma Khan Academy dispõe de excelentes recursos, uma delas é de fazer o aluno a “desligar” seu modo focado, isso ocorre quando o aluno tenta acessar uma nova atividade, porém, a plataforma estipula um período de tempo para desbloquear, geralmente a espera termina após 16 horas. Nesse “intervalo” o aluno pode acessar outros assuntos que não são diretamente ligados ao primeiro.

2.4 A Khan Academy auxilia a aprendizagem dos conteúdos baseada na gamificação

É explícito a preferência que os alunos tem para manusear ferramentas tecnológicas educacionais e em contrapartida com métodos tradicionais de ensino.

pode-se afirmar, e mesmo quem não aprecie games há de concordar, que eles são poderosos meios para proporcionar prazer aos que interagem com eles. Games são relacionados diretamente com diversão, e se não fosse assim, talvez não seriam tão populares. (FARDO, 2013).

Nessa perspectiva, o educador precisa transformar esses recursos de games em grandes oportunidades para trabalhar com seus alunos garantindo excelentes rendimentos. No entanto, não significa deixar de usar os métodos tradicionais por uma nova maneira de ensinar, mas de conciliar as tecnologias dentro de suas aulas usuais com intuito de uma melhor absorção de

conhecimentos por parte dos alunos, e a plataforma Khan Academy vem proporcionar esse espaço prazeroso, intuitivo e de fácil entendimento.

O Papel da Gamificação na educação para Fardo (2013).

O que a gamificação propõe, como estratégia aplicável aos processos de ensino e aprendizagem nas escolas ou em qualquer outro ambiente de aprendizagem, é utilizar um conjunto de elementos comumente encontrados na maioria dos games e aplicá-los nesses processos, com o intuito de gerar níveis semelhantes de envolvimento e dedicação daqueles que os games normalmente conseguem gerar. A gamificação também se dispõe a transpor os métodos de ensino e aprendizagem presentes nos games para a educação formal. (FARDO, 2013).

O estudante retém excelentes resultados quando é inserido ativamente mediante aos trabalhos, fazendo ele se sentir o protagonista do seu próprio conhecimento. O projetista de games elabora ferramentas que fazem o jogador se sentir estar “dentro” do jogo literalmente, e com isso, faz com que o jogador se dedique cada vez mais para concluir novos desafios e chegar até o prêmio.

2.5 As medalhas como forma de recompensa

Muitas vezes para motivar o aluno, se torna necessário oferecer algo em troca após completar determinada tarefa.

Recompensas são elementos fundamentais de um jogo. Existem diferentes tipos de recompensas nos games, desde as mais simples, como o score, até outras mais elaboradas, como habilidades especiais, medalhas por conseguir realizar certos desafios propostos ou outros prêmios. (FARDO, 2013).

Para (FARDO, 2013) existem dois tipos de sistemas de recompensas:

A motivação intrínseca é quando um indivíduo é motivado a realizar determinada atividade ou demonstrar certo comportamento por fatores internos, tais como prazer, orgulho, força de vontade, desafio, ou simplesmente porque entende que isso seja uma coisa boa a se fazer. A motivação extrínseca funciona ao contrário, ou seja, um indivíduo realiza determinada tarefa ou apresenta determinado comportamento com a finalidade de conseguir uma recompensa externa, como um prêmio em dinheiro, uma medalha, um presente, ou algo que o valha.

A Plataforma Khan Academy oferece os dois tipos de recompensas, o que mais fica em evidência é intrínseca, que tem relação com os pontos e medalhas, e eventualmente pode ser utilizado o sistema extrínseca, a depender do educador.

2.6 Os exercícios de repetição espaçada no processo de aprendizagem

Existem algumas diversas concepções de entendimento no que tange ao método de estudo, Por exemplo: alguns acreditam que as horas de estudos estão relacionado ao melhor rendimento do estudo, porém, isso é ineficiente. Outra ideia é acreditar que a aprendizagem ocorre pelo procedimento de repetição, e em alguns casos podem até ser satisfatória. No mais, ambas as ilusões tem haver muito com o tradicionalismo. E com o passar dos tempos, vários estudos vem surgindo com novos resultados.

Segundo (OAKLEY, 2015):

[...]só querer aprender o material, e gastar muito tempo fazendo isso, não garante que você realmente irá aprendê-lo. Como Alan Baddeley, um famoso psicólogo e especialista em memória, observa: “a intenção de aprender é útil somente se leva ao uso de boas estratégias de aprendizagem” (OAKLEY, 2015).

O Procedimento que a Khan Academy utiliza é o método de repetição espaçada, que consiste em dar uma pausa no final de alguma atividade com intuito de internalizar o que acabou de ver, Portanto, fica evidente que a melhor forma de assimilar algum conteúdo é saber o intervalo entre cada tarefa.

[...] Você não deve esperar muito tempo antes de praticar a recordação, para não ter que recomeçar o reforço do conceito do zero a cada vez. Tente voltar a ver o que está aprendendo até o dia seguinte, especialmente se for algo novo e desafiador. É por isso que muitos professores recomendam que após a aula, se possível, você reescreva suas anotações no mesmo dia. Isso ajuda a solidificar os blocos de memória que estão se formando e também revela as lacunas em seu entendimento, que geralmente correspondem aos pontos que os professores adoram incluir nas provas. Saber onde estão as lacunas, é claro, é o primeiro passo para começar a preenchê-las. (OAKLEY, 2015).

A Plataforma Khan Academy estipula um intervalo de 15 a 16 horas entre o término de uma atividade e um desafio, isso referencia diretamente sobre o método de repetição espaçada comentado anteriormente, com isso, a plataforma busca meios para evitar que os alunos absorvam algum tipo de ilusões sobre método de estudo.

2.7 Ênfase na intercalação e não na sobreaprendizagem

Outro diferencial que a plataforma Khan Academy disponibiliza aos usuários, é a possibilidade de juntar diferentes conteúdos para trabalhar harmonicamente, ao invés de ficar apenas em um conteúdo até cansar. Segundo (KHAN, 2013)

[...] Destaca-se também, que essa metodologia é disponibilizada de forma aberta, o que torna um lugar onde todos são bem-vindos, todos estão convidados a ensinar e

aprender, e todos são incentivados a fazer o melhor possível. O sucesso é auto definido: o fracasso é desistir. (KHAN ACADEMY, 2013)

De acordo com (CORRÊA, 2016) ele fala sobre os métodos de aprendizagens da literatura científica que é sobreaprendizagem, que consiste na realizações de vários exercícios após ter alcançado um certo domínio do conteúdo, sugerindo a realização de mais exercícios da mesma área específica. O Autor conclui que pode ser benéfico para uma prova, mas é ineficiente até um certo ponto no que tange a aprendizagem para longo tempo. Segundo (OAKLEY, 2015)

[...] Na sala de aula e em outros lugares, os alunos devem maximizar quanto eles aprendem por unidade de tempo que passam estudando ou praticando - ou seja, eles devem obter o melhor retorno para o seu esforço. Como os alunos podem fazer isso? A literatura científica dá uma resposta inequívoca: ao invés de dedicar uma sessão longa para o estudo ou prática da mesma habilidade ou conceito para que ocorra a sobreaprendizagem, os estudantes devem dividir seus esforços em várias seções mais curtas. Isso não significa que sessões longas de estudo sejam, necessariamente, uma ideia ruim. Não há problema com sessões longas se os estudantes não dedicam muito tempo a uma única habilidade ou conceito. Após entender X, eles devem passar para outro assunto e retomara X outro dia. (OAKLEY, 2015. p.68)

2.8 A importância do sono no processo de aprendizagem

O Professor tutor obtém informações detalhadas dos alunos através do relatório atividade. Mostra o horário exato que o aluno realizou determinada tarefa, essas informações é muito relevante para o professor saber o perfil dos alunos e os horários que ele costuma por hábito fazer as atividades.

O sono é de suma importância e traz inúmeros benefícios e dentre elas o processo de aprendizagem que estão relacionados ao horário de estudo dos alunos. Por isso que às vezes encontramos alguns alunos sonolentos.

Percebe-se que os baixos rendimentos escolares estão relacionados diretamente a ligação dos jovens com os aplicativos de redes sociais por dispositivos mobile, tablets e diversos outros aparelhos tecnológicos. Portanto, os professores devem ter um olhar diferenciados para esse público e tentar conduzi-los da melhor forma.

O professor em sala de aula pode contribuir na identificação de sintomas que podem indicar se o aluno tem dormido menos do que o necessário (entre 8 e 10 horas por noite). Os adolescentes que dormem mal não conseguem participar ativamente das aulas, apresentam baixo rendimento, falta de atenção constante nas aulas, alterações cognitivas, entre outros sintomas. É interessante que o professor quando identificar seguidamente esses sintomas em seus alunos relate aos pais sobre a possibilidade de ser um caso de noites “mal dormidas”.

Dormir bem pode parecer muito simples, mas nem sempre, principalmente quando se refere ao público mais jovens por não conseguirem realizar de forma científica. Uma ótima noite de sono auxiliam o bom funcionamento do organismo, absorção de energia, liberação do hormônio do crescimento que vem ajudar especialmente a criança, o adolescente em seu processo de crescimento e desenvolvimento dos órgãos.

Para (OAKLEY, 2015):

[...] Finalmente, foi demonstrado que o sono faz uma diferença notável na capacidade das pessoas de resolver problemas difíceis e encontrar o significado e a interpretação do que elas estão aprendendo. É como se a desativação completa do “você” consciente no córtex pré-frontal ajudasse as outras áreas do cérebro a começar a falar mais facilmente umas com as outras, permitindo que elas formem a solução neural para o seu problema enquanto dormem. (Claro, você deve plantar a semente para o modo difuso primeiro, trabalhando em modo focado).” (OAKLEY, 2015, p.42)

É importante frisar que quando o nosso corpo está cansado, a melhor coisa para se fazer é ir dormir. Pois não adianta tentar usar o cérebro quando ele está cansado. E nesse sentido, a Khan Academy disponibiliza recursos incríveis para diagnosticar alunos que porventura possam apresentar distúrbio de sono.

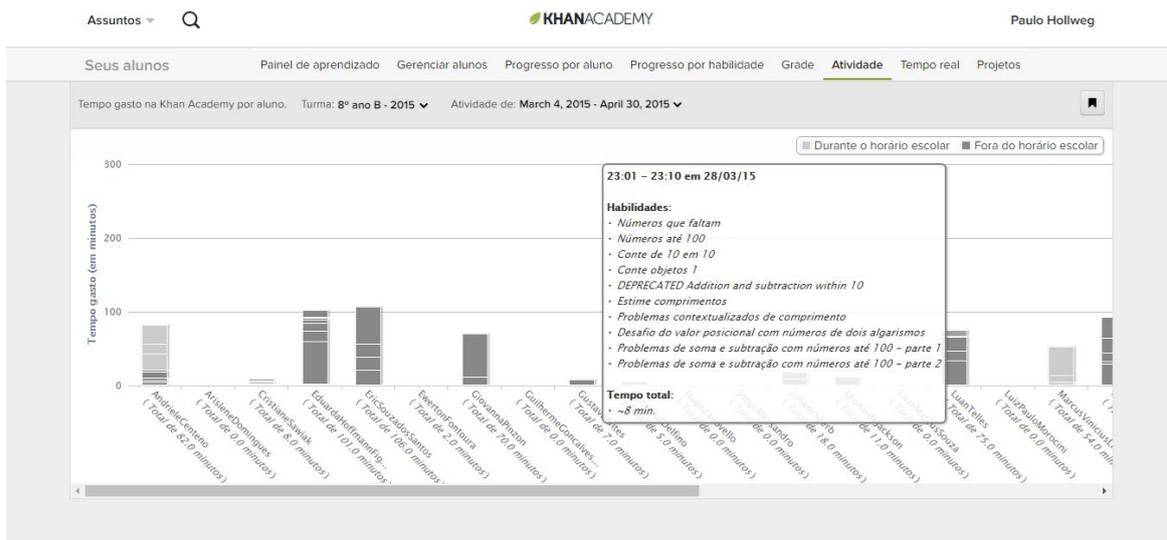
Nas Figuras 1 e 2 mostramos duas imagens, uma de um aluno que realizou as suas atividades na plataforma Khan Academy com início às 18h:58min e finalizou às 19h:56 min e outro aluno que realizou as suas atividades às 23h:01min e finalizou às 23h:10min.

Figura 1 - Tela de um aluno com atividades feitas das 18h:58min até 19h:56min



Fonte: site da Khan Academy (2021).

Figura 2 - Tela de um aluno com atividades feitas das 23h:01min até 23h:10min



Fonte: Khan Academy (2021)

É importante frisar que a plataforma tem uma ferramenta de tempo, esse recurso é parecido com um cronômetro que conta enquanto o aluno permanece ativo, Caso o mesmo não manuseie a plataforma superior a 15 minutos, será encerrado o relógio interno como tempo excedente de uso.

2.9 Khan Academy e sua história

A Khan Academy é uma Organização sem fins lucrativos e foi criada por Salman Khan em 2008. Em 2004 Salman Khan começou a ajudar sua prima como tutor na disciplina de Matemática, por ela ter muitas dificuldades. Com o passar dos tempos, sua prima melhorou bastante para assimilar Matemática, depois Salman Khan começou a ensinar seus primos e seus parentes. Khan tinha dificuldades para conciliar seus horários com o trabalho, então passou a publicar vídeos no youtube por conta própria.

Salman Khan pediu demissão em 2009 em seu trabalho como Analista de fundos de cobertura pela MIT Harvard. E decidiu conduzir a ONG em tempo integral. Com a fama do projeto, Salman Khan começou a receber ajuda de várias entidades para incentivá-lo com o trabalho, como por exemplo, em 2010 que recebeu do Google e Bill and Melinda Gates Foundation um total de 3,5 milhões de dólares.

Figura 3 - Foto de Salman Khan



Fonte: Google (2021).

Com o apoio financeiro das entidades, foi possível a idealização do site e seu desenvolvimento, assim como, a aquisição de profissionais de diversas áreas para compor a equipe do projeto, gerenciar o site e os conteúdos inseridos no mesmo. Medeiros Filho e Moura (2011) descrevem como o conteúdo está disposto no site:

O site veicula de excelente conteúdo. Nele é possível encontrar e aprender álgebra (onde é dividida em várias partes), direitos americanos, aritmética (assim como álgebra, é dividida em várias partes), história da arte, economia, funcionamento de um banco e dinheiro, biologia, desafios de lógica, cálculo, entre muitas outras matérias que envolvem provas específicas de universidades ou concursos (MEDEIROS FILHO; MOURA, 2011, p.5).

A frase principal da Plataforma Khan Academy é “Educação gratuita de nível internacional para qualquer um, em qualquer lugar e para sempre” (KHAN, 2013) Com isso, percebe-se o esforço que o idealizador realizou para oferecer uma educação alternativa de qualidade para qualquer pessoa do mundo, atendendo especialmente as diversas dificuldades enfrentadas pelos alunos no acesso ao conhecimento.

Para (FARDO, 2013)

O grande diferencial da Khan Academy é o fato de permitir que os alunos aprendam matemática em qualquer lugar e ditando o seu próprio ritmo, fazendo com que a plataforma se adapte a qualquer usuário de maneira que melhor lhe agrade. É importante ressaltar que essa interface tem uma estrutura de gamificação em relação à maneira que se aprende, ou seja, ela “se refere à aplicação de elementos de games fora do contexto dos jogos (games)” (FARDO, 2013, p.76).

Figura 4 - Logotipo da Khan Academy



Fonte: Google (2021).

Medeiros Filho e Moura (2011) informa ainda que:

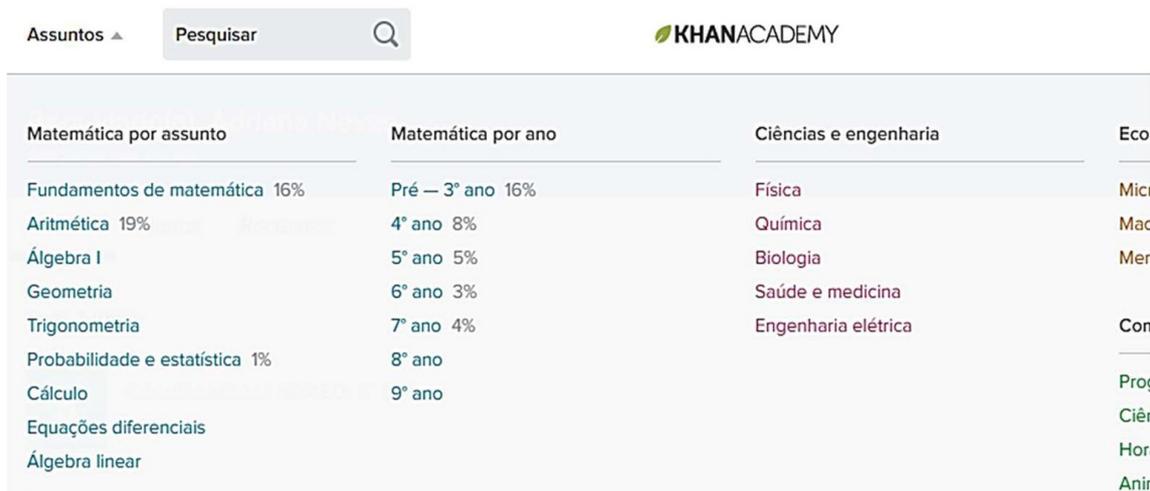
O perfil do usuário conta com estatísticas que mostram exatamente o que foi feito durante os dias, em quanto tempo, quantos pontos foram ganhos, quais as tarefas, habilidades, medalhas e proficiências adquiridas. Também há gráficos que mostram o tempo gasto em cada matéria, podendo assim um professor analisar se o aluno está tendo dificuldade ou até mesmo se destacando em alguma matéria. Há uma tabela com todos os exercícios possíveis de serem feitos em certas matérias e mostram como o aluno está se saindo nas mesmas. Além de todas essas possibilidades de ajuda para o aluno a Khan Academy disponibiliza no profile do aluno uma área para discussões, onde o mesmo pode fazer perguntas, receber respostas, dicas e feedbacks, ganhar medalhas e ver as estatísticas de o quanto ele é ativo no setor de discussões, e também uma área para adicionar professores através de uma chave chamada de Coach id. (MEDEIROS FILHO; MOURA, 2011, p.7).

Medeiros Filho e Moura (2011) afirma que essas funções servem para garantir que o aluno aprendeu o que foi proposto e que realmente esteve envolvido no processo. Na prática, em matemática, por exemplo, estão disponibilizados vários exercícios a serem resolvidos e para que o aluno possa avançar para a próxima lição e ele deve demonstrar que já está entendendo o conteúdo abordado na lição a ser passada, se o aluno não conseguir provar e errar mais questões que o permitido não pode avançar. Durante a resolução dos exercícios, se um aluno não sabe o conteúdo pode assistir uma videoaula produzida pela equipe do site que explica o assunto abordado pelas questões.

2.10 Plataforma Adaptativa Khan Academy: características e possibilidades de uso

A Khan Academy disponibiliza três tipos de perfis de usuários, a saber: alunos, professores e pais, sendo que para cada um existem diferentes possibilidades de uso de recursos. No perfil de alunos há vídeos e exercícios de assuntos específicos, que permitem aos alunos a aprendizagem de conteúdos escolares de forma autônoma e personalizada, que acontece através de um software que pode ser acessado de computadores ou notebooks com internet, sendo que este também está disponível em formato de aplicativo para tablets e celulares para sistemas IOS E Android. Neste perfil, os assuntos estão organizados em missões que são para (VIEIRA, 2019) “[...] experiências matemáticas personalizadas nas quais os alunos podem aprender em seu próprio ritmo, dominar habilidades desafiadoras e adequadas para seu nível e usar as dicas e vídeos para aprender e revisar.”, sendo que ainda compreendem uma sequência de cinco questões, que de maneira geral são exercícios de prática de um determinado conteúdo. Considerando que as missões estão vinculadas aos assuntos de Matemática, explicitamos Na Figura 5 o que a plataforma disponibiliza para os usuários nesta área.

Figura 5 - Assuntos disponíveis na plataforma Khan Academy.



The image shows a screenshot of the Khan Academy website interface. At the top, there is a search bar with the text 'Pesquisar' and a magnifying glass icon. To the right of the search bar is the Khan Academy logo. Below the search bar, there are four main subject categories: 'Matemática por assunto', 'Matemática por ano', 'Ciências e engenharia', and 'Eco'. Each category has a list of sub-topics with their respective percentages.

Matemática por assunto	Matemática por ano	Ciências e engenharia	Eco
Fundamentos de matemática 16%	Pré — 3º ano 16%	Física	Micr
Aritmética 19%	4º ano 8%	Química	Mac
Álgebra I	5º ano 5%	Biologia	Mer
Geometria	6º ano 3%	Saúde e medicina	Con
Trigonometria	7º ano 4%	Engenharia elétrica	Proç
Probabilidade e estatística 1%	8º ano		Ciêr
Cálculo	9º ano		Hor
Equações diferenciais			Anir
Álgebra linear			

Fonte: Plataforma Khan Academy (2021)

Esses exercícios possuem aspectos de gamification, ou seja, incorporam elementos de jogos e/ou games, visto que a cada missão respondida corretamente o aluno ganha pontos de energia e avança etapas, tendo a possibilidade de desbloquear avatares, que possuem a função de personalizar seu perfil. Vianna et al (2013, p. 13) afirmam que “A gamificação corresponde ao uso de mecanismos de jogos orientados com objetivo de resolver problemas

práticos ou de despertar engajamento entre um público específico.”, o que nos permite dizer que os aspectos de gamification existentes na Khan Academy têm a finalidade de engajar os alunos para a constante utilização da plataforma e conseqüentemente para a aquisição de conhecimentos.

Na Figura 6, parte 1, podemos observar uma missão em desenvolvimento, na qual foram realizados três exercícios sobre o assunto Adição até 20, e na parte 2, há as seguintes opções disponíveis aos usuários: verificar resposta, quero uma dica e um vídeo com a resolução de uma questão com a mesma temática da missão. Na parte 3, temos a representação de uma missão concluída, em que cinco exercícios foram respondidos corretamente, e também a sequência de níveis que podem ser alcançados na missão, como por exemplo, dominado. Na parte 4, podemos visualizar, à direita, os avatares desbloqueados com a finalização da missão, e à esquerda os pontos de energia conquistados.

Figura 6 - Missão, Pontos de Energia e Avatares existentes na Khan Academy

The image shows two screenshots of the Khan Academy interface. The top screenshot, labeled 'Parte 1' and 'Parte 2', displays a math mission titled 'Adição até 20' (Addition up to 20). The mission goal is to get 5 correct answers in a row. The current problem is $? = 6 + 12$. A hint box suggests 'um número inteiro, como 6' (an integer, like 6). On the right, there are buttons for 'Verificar resposta' (Check answer), 'Mostre-me como' (Show me how), and 'Quero uma dica' (I want a hint). A video player shows 'ADDING 7 + 6' with a subtitle 'Como calcular 7 + 6'.

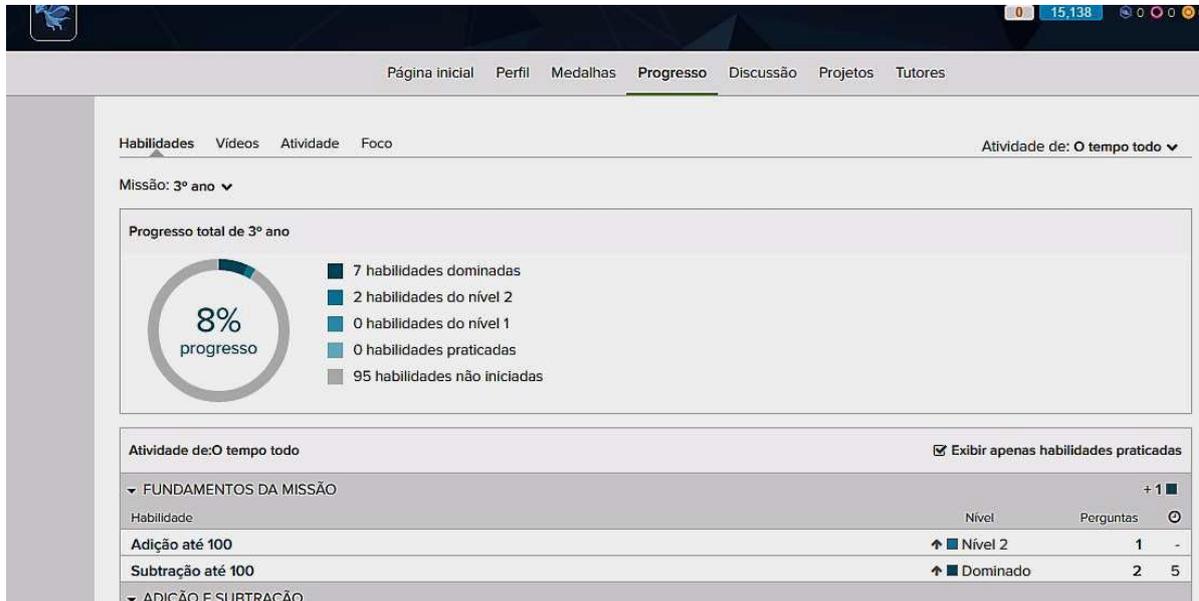
The bottom screenshot, labeled 'Parte 3' and 'Parte 4', shows the mission progress and avatar customization. The mission is 'Adição até 20' with a goal of 5 correct answers in a row. The progress bar shows 'PRECISA PRATICAR' (Need practice), 'PRATICADO' (Practiced), 'NÍVEL 1' (Level 1), 'NÍVEL 2' (Level 2), and 'DOMINADO' (Mastered). Below the progress bar, there are two unlocked avatars: 'Sam Corajoso' (Sam Courageous) and 'Márcio' (Marcio). Each avatar has a 'Personalize seu avatar' (Customize your avatar) button. To the right, the 'TOTAL DE PONTOS DE ENERGIA GANHOS' (Total Energy Points Gained) is 125. Below this, there are two achievement boxes: '25 Pontos por perguntas' (25 Points for questions) for 5 questions answered 100% correctly, and '100 Pontos por conclusão' (100 Points for completion) for bonus points upon mission completion.

Fonte: Plataforma Khan Academy (2021)

As missões, os pontos de energia e os avatares são recursos motivacionais que têm como objetivo incentivar os alunos a continuarem estudando com a plataforma de maneira divertida e sem formalidades. Existem também as medalhas que fazem parte de um grupo específico, como: Medalhas de Meteorito, Medalhas de Lua, Medalhas de Sol, Medalhas de Terra, Medalhas de Buraco e Medalhas de Desafio, que podem ser conquistadas à medida que o aluno interage com a ferramenta, ou seja, assiste aos vídeos, resolve exercícios e desafios, assim como domina habilidades. Na página inicial da plataforma, o aluno ainda pode verificar

seu próprio progresso no que se refere às habilidades que praticou, aos vídeos que assistiu, quanto tempo dedicou nas atividades e a pontuação que obteve em forma de gráfico, o que demonstram seu desempenho na ferramenta, conforme Figura 7.

Figura 7 - Página referente ao Perfil do usuário na plataforma Khan Academy



Fonte: Plataforma Khan Academy (2021).

Finalizamos a discussão acerca do perfil de aluno, ressaltando que o principal benefício que a plataforma possui é oferecer direcionamentos personalizados aos alunos, tendo como parâmetro seu nível e ritmo de aprendizagem, que são assimilados pela ferramenta através de fatores como: o tempo gasto em uma determinada atividade, os erros mais cometidos nas atividades, as maiores dificuldades e outros. Assim, quanto mais o aluno utiliza a plataforma, mais esta tem condições de identificar suas necessidades e dificuldades, o que garante mais precisão nas indicações de exercícios e atividades.

No perfil de professores, a plataforma Khan Academy disponibiliza recursos para o professor acompanhar o desempenho de seus alunos, na medida em que pode administrar a aprendizagem deles, identificar que missões ou assuntos estão apresentando dificuldades, visualizar que vídeos estão assistindo, quantas e quais medalhas ganharam, etc. De posse dessas informações o professor pode sugerir atividades específicas aos seus alunos para que tenham 48 condições de aprender, segundo suas particularidades e limites.

Lima e Alba (2015, p. 50) elucidam que:

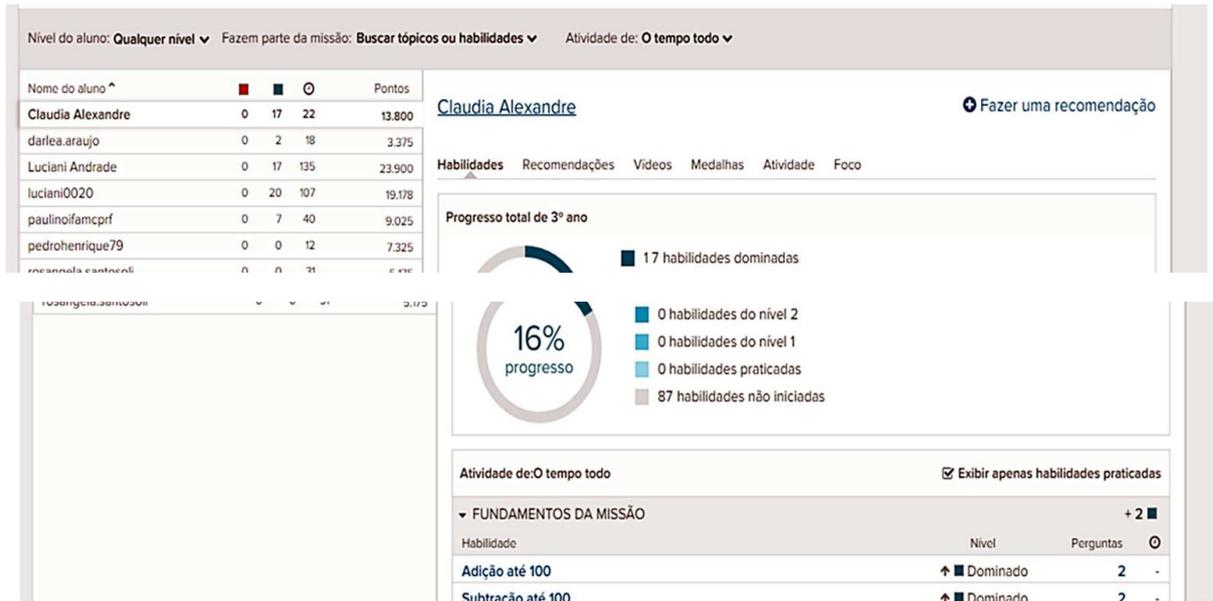
Ao criar sua turma de alunos, e ter acesso, em tempo real, aos dados do desempenho de cada aluno, o professor tem uma importante ferramenta para auxiliá-lo no planejamento de sua intervenção pedagógica. A partir dos resultados obtidos na ferramenta, o professor poderá identificar as dificuldades dos alunos e agir de forma mais contextualizada.

A Khan Academy oferece subsídios importantes para que o professor possa estabelecer ações pedagógicas específicas, uma vez que estas serão capazes de minimizar as dificuldades dos alunos, bem como promover uma aprendizagem mais significativa. Nesta plataforma, o professor pode criar turmas, contas para alunos que não possuem e-mail, adicionar e removê-los de sua turma, por meio da opção “gerenciar alunos”.

No que se refere ao acompanhamento dos alunos, mais especificamente na opção “progresso por aluno”, o professor tem a possibilidade de identificar que habilidades foram dominadas por eles através de um gráfico de barras existente na opção “habilidades”, como também que recomendações foram sugeridas na opção “recomendações”, que vídeos acessaram durante as atividades na opção “vídeos”, e outras informações individuais conforme demonstrado na Figura 8, parte 1.

Na parte 2, existe uma lista dos alunos cadastrados na plataforma, e uma legenda ao lado de cada nome com a situação geral de cada um, na qual o quadrado vermelho representa o número de habilidades que o aluno está com dificuldades, indicando que estas precisam ser praticadas; o quadrado azul representa o número de habilidades dominadas; o relógio representa os minutos gastos em vídeos/exercícios na Khan Academy, e por fim há o quantitativo de pontos ganhos em todas as missões realizadas.

Figura 8 - Página de Progresso por aluno da plataforma Khan Academy



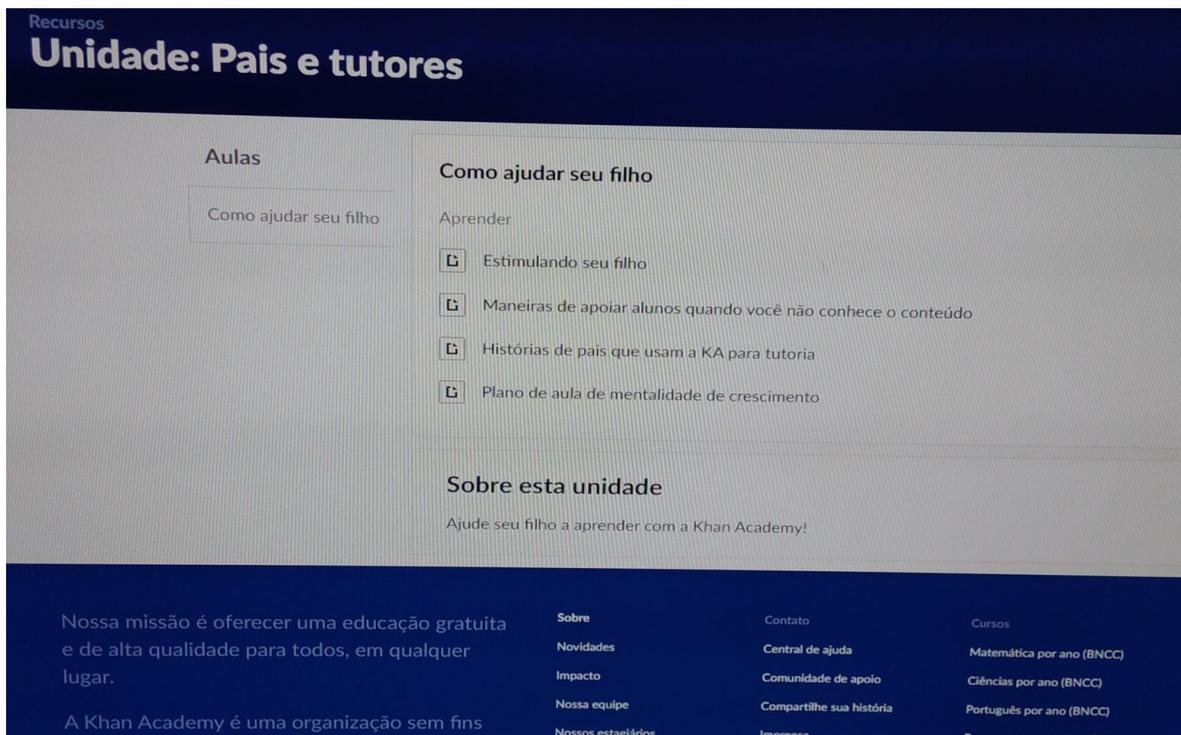
Fonte: Plataforma Khan Academy (2021).

Outro recurso disponível no perfil de professores é a opção “Fazer uma recomendação”, que pode ser visualizada na Figura 8, parte 3, e que permite ao professor recomendar atividades específicas ao aluno, sejam aquelas que requerem prática ou as que correspondem a habilidades que ainda não foram dominadas por ele. Cabe salientar que a própria plataforma sinaliza tais atividades, uma vez que possui informações precisas sobre o que cada aluno tem desenvolvido em seu perfil.

Contudo, o professor tem autonomia para indicar outros exercícios aos alunos, tendo como parâmetro seu plano de aula. Este pode definir também uma data e um horário para que o aluno apresente as recomendações concluídas, a fim de que possa acompanhar individualmente o desempenho dele.

No que se refere ao perfil de pais como podemos observa na figura 9, a Khan Academy proporciona a eles a oportunidade de acompanharem a aprendizagem dos filhos, ou seja, ao criarem uma conta na plataforma, estes podem adicioná-los, a fim de que tenham acesso às seguintes informações: habilidades dominadas, missões concluídas e/ou em desenvolvimento, medalhas conquistadas, vídeos acessados, e outras.

Figura 9 - Página perfil dos pais na plataforma Khan Academy



Fonte: Plataforma Khan Academy (2021).

Essas informações servirão de base para que o pai ou a mãe estimule o filho a estudar e reforçar aqueles assuntos que ainda precisam ser assimilados, ou que o ajude a procurar outros mecanismos de minimizar suas dificuldades junto à escola e ao seu professor.

No presente capítulo foram relatadas as características da plataforma Khan Academy baseada na gamificação, assim como sua aplicação no processo de ensino e aprendizagem do sistema de educação. Foram descritos as funcionalidades da Khan Academy demonstrando as diversas possibilidades que se pode ofertar à educação e com isso atear inovações necessárias no campo dessa área que vem se mostrando ainda enraizada em metodologias tradicionais.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Quanto à abordagem, a Pesquisa foi de cunho qualitativo, pois de acordo com Gerhardt e Silveira (2009) “ A pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização e etc” De acordo com os autores citados, o objetivo principal deste trabalho foi realizar uma pesquisa para avaliar o desempenho dos alunos na utilização da plataforma e como a Khan Academy pode ser vista como um metodologia inovadora de aprendizagem.

Quanto aos procedimentos, este trabalho é de caráter bibliográfico, que segundo Praia; Cachapuz e Pérez (2002) fundamenta-se com base em material que já fora construído, o que inclui artigos científicos publicados em periódicos acadêmicos. Ou seja, através de análise realizadas por outros autores sobre a Plataforma Khan Academy; A contribuição da Base Nacional Curricular Comum (BNCC) e os processos de aprendizagem de acordo com a Neurociência.

Em segundo momento do trabalho, buscamos dar ênfase na plataforma Khan Academy, relatando a história e o que motivou o fundador Salman Khan em criar este projeto. Depois passamos a explicar as funcionalidades e características do site Khan Academy e como o usuário pode estar manipulando

Tivemos a intenção de realizar a aplicabilidade desta plataforma em sala de aula, mas, quanto ao cenário e contexto, ocorreram grandes mudanças em todas as áreas da sociedade em decorrência da pandemia do vírus Covid-19, sendo principalmente afetado a área da educação com o cancelamento das aulas presenciais, tornando impossibilitado em realizar a execução.

Portanto, mesmo com a não aplicação física, podemos perceber depois de muitos estudos que a plataforma Khan Academy é sim um forte aliado em várias áreas de conhecimento e em especial, a de Matemática.

4 ANÁLISE E DISCUSSÕES

A terceira versão da Base Nacional Comum terá avanços significativos para a educação se realmente os sistemas de educação conseguirem utilizar a BNCC no sentido de não oferta parâmetros mínimos para a educação como disciplinas básicas de linguagem, matemática, português, ciências e outras. Mais também reforça agendas que é fundamental no Brasil como a educação para as relações sociais, as questões de gênero, orientação sexual e a cultura digital, quanto ao papel da escola, as expectativas que se deve criar sobre os sistemas educacionais no enfrentamento de questões importantes na sociedade brasileira como as desigualdades, a discriminação e a educação para a cidadania. Nesses aspectos a base tem um potencial de trazer avanços que não tenha um enfoque exclusivo para os objetivos de aprendizagem para que essa base não se torne reducionista.

Vale ressaltar os avanços explícitos para a educação que orienta a base, bem como o direito de aprendizagem do em enfrentamento a desigualdade, as dez competências gerais que são transversais a todas as áreas, percebe-se que há um esforço da base nas propostas das diretrizes no documento introdutório está presente nas áreas de conhecimento, nas disciplinas, porém só trará benefícios para a educação se realmente for implementado nos sistemas educacionais com um bom planejamento por parte das políticas públicas.

Os estudos de Neurociência são outro fator relevante a ser destacado aqui. Uma das maneiras de entender como resolver problemas na área da educação está diretamente relacionada em entender como o nosso cérebro trata esses problemas. Nada mais sensato do que as pessoas que trabalham com ensino e aprendizagem terem algumas noções em saber como o nosso cérebro aprende e quais as formas mais adequadas de trabalhar determinados assuntos com seus alunos.

A neurociência traz subsídios consistentes baseada na gamificação através dos modos de pensar do cérebro que é o modo focado e do modo difuso, pois justifica como esses dois modos processam as informações. A partir desse entendimento é possível os professores criarem métodos de ensino para construção de novas estratégias para uma prática pedagógica mais dinâmica, engajadora autônoma e acima de tudo significativa.

Nesse sentido, a plataforma Khan Academy apresenta-se como uma ferramenta que tem condições de inovar a prática do professor em sala de aula, não apenas por considerar o uso de uma tecnologia digital, mas porque este poderá planejar suas aulas conhecendo previamente as dificuldades dos seus alunos, a partir de dados adquiridos em relatórios gerados

pela própria plataforma, ou seja, o professor atuará baseado naquilo que de fato precisa ser reforçado e ensinado em sala.

A plataforma tem o potencial de enriquecer o processo de ensino e aprendizagem à medida que suas possibilidades de uso abrangem professores, pais, alunos e qualquer indivíduo que queria aprender e ensinar de forma inovadora, divertida e independente. Para se tornar o ensino personalizado, a uma série de estratégias pedagógicas voltadas a promover o desenvolvimento dos estudantes de maneira individualizada, respeitando as limitações e os talentos de cada um. Desta forma, há o entendimento de que nenhuma turma ou grupo de alunos aprende da mesma forma ou apresenta as mesmas dificuldades. Muito pelo contrário, cada aluno tem seu próprio ritmo, nível e limitações, que precisam ser levados em consideração no processo de ensino e aprendizagem a fim de que todos possam obter êxito em sua trajetória acadêmica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o avanço das Tecnologias de Informações e Comunicações (TIC's) os alunos em sua grande maioria, passam a ser dominado por esses dispositivos eletrônicos e conseqüentemente moldando seus comportamentos, como por exemplo: serem imediatista, sem paciência, apresentando dificuldades em prestar atenção na aula. Nesse sentido, verificamos através de nossas análises bibliográficas que a disciplina de Matemática em sua forma tradicional não consegue deixar o aluno entretido por muito tempo. nessa perspectiva, deu-se a ideia em buscar uma plataforma que pudesse auxiliar o aluno no entendimento dos assuntos “difíceis” de uma forma bem divertida.

Com a realização da referida pesquisa bibliográfica foi possível constatar a grande importância da Plataforma Khan Academy no processo de ensino e aprendizagem na disciplina de Matemática. Esse projeto tem e está auxiliando vários professores e alunos em várias partes do mundo. Verificou-se ainda que os professores e educadores, após conhecer a plataforma Khan Academy ficaram muito contentes e realizados por ver que os recursos disponíveis contribuem muito no processo da didática e com o feedback dos alunos, sendo assim, uma grande aliada nos procedimentos metodológicos.

Quanto ao objetivo geral, não foi possível atingir nossa proposta por ocasião da pandemia Covid 19 que se tornou inviável executar na prática em uma instituição a proposta requisitada, por se tratar de uma pesquisa aplicada, portanto, não se pode afirmar tal hipótese.

Com relação aos objetivos específicos foi possível buscar respostas pela fundamentação teórica e avaliar que a plataforma Khan Academy com seus recursos gamificadas baseada na neurociência, é sim uma metodologia inovadora de ensino e podendo ser utilizado como recurso para facilitar a aprendizagem do aluno.

Sugere-se que ocorra mais políticas públicas de fomento para a inclusão de tecnologias educacionais no Brasil, pois vem crescendo de forma desigual e não humanitária, atendendo apenas um certo público e enquanto outros vivem em uma situação precária, sem recursos humanos qualificados e materiais. Haja vista que a geração nova que existe são denominados “nativos digitais” Portanto, os métodos de ensino precisam ser adaptadas para atender esse público por ser modelos de ensino que atraem e motiva os mesmos.

Uma escola que tem como seus principais objetivo de preparar o aluno para o mundo, deve ser reflexo dos avanços e especialmente aos avanços com relação a tecnologia, por isso, é indispensável estruturar, adaptar, qualificar os profissionais para depois ser referencia para seus alunos e comunidade.

REFERÊNCIA

- BACICH, L.; TREVISANI, F. M. ***Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação***. Fundação Lemann& Instituto Península, 2015. Curso online; acessado em 08/11/2019. Disponível em: <<https://coursera.org/learn/ensino-hibrido>>.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm> (último acesso em: 03 jan. 2021.)
- BORDENAVE, J.D. **Estratégias de Ensino-Aprendizagem**. Vozes, Petrópolis, 1996.
- PRAIA, J. F.; CACHAPUZ, A. F. C.; PÉREZ, D. G.; **Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em ciência**. *Revista Ciência e Educação*. Vol.8, n.1, Bauru, 2002.
- CALDEIRA, A. M. A; LEPRE, R. M. (Orgs.). **Cadernos de Docência na Educação Básica**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012, p. 150-162.
- CARVALHO, Dione L. **Metodologia do ensino da Matemática** . 3ª ed. São Paulo:Cortez, 2009.
- CITELLI, A. O; COSTA, M. C. C. (orgs). **Educomunicação: construindo uma nova área do conhecimento**. São Paulo : Paulinas, 2011.
- CORRÊA, Paulo Marcus Hollweg.. **A plataforma Khan Academy como auxílio ao ensino híbrido em Matemática: um relato de experiência** . 2016
- Em SP, **Ensino a distância da Khan Academy chega a escolas públicas**. GLOBO, 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/globo-news/noticia/2013/03/em-sp-ensino-distancia-da-khan-academy-chega-escolas-publicas.html>>. Acesso em: 17/01/2021
- FARDO, M. L. **A gamificação como estratégia pedagógica** : Estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem. Dissertação (Mestrado) — Universidade de Caxias do Sul, Curso de Pós-Graduação em Educação, Caxias do Sul, 2013.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo : Paz e Terra, 1998.
- KAPP, K. M. (2012). **The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education**. Published by Pfeiffer An Imprint of Wiley One Montgomery Street, Suite 1200, San Francisco, CA.
- LENT, R. **Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais em Neurociência**. São Paulo: Atheneu, 2001.
- LURIA, A. R. **Fundamentos de Neuropsicologia**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos; São Paulo: Edição da Universidade de São Paulo, 1981.

LUZ, et al. **O uso do Khan Academy como proposta de ensino da matemática**. Congresso Internacional de Tecnologia na Educação. Pernambuco. 2018. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/113872672-O-uso-do-khan-academy-como-proposta-de-ensino-da-matematica.html>>. Acesso: 08/01/2021.

LIMA, K. R. et al. Trabalhando conceitos da neurociência na escola: saúde do cérebro e plasticidade cerebral. **Rev. Ciênc. Ext.** v.13, n.2, p.71-82, 2017.

RELVAZ, Marta Pires. **Neurociência e Educação, gêneros e potencialidades na sala de aula**. Rio de Janeiro, 2ª ed. WAK Editora, 2010.

MORAN, José Manuel et al. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 6. ed. Campinas: Papirus, 2000.

MORAN, José Manuel. **Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias**. Porto Alegre: PGIE-UFRGS, 2000.

OAKLEY, B.; SEJNOWSKI, T. **Aprendendo a aprender: ferramentas mentais poderosas para ajudá-lo a dominar assuntos difíceis** (em Português). Universidade da Califórnia, San Diego, 2015. Curso on line; acessado em 01/11/2020.

OLIVEIRA, Cristina Schuch de. **Jogos no ensino das ciências e a neuroeducação na educação básica**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Mídias na Educação do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

OROZCO- GÓMEZ, Guillermo. **Comunicação, educação e novas tecnologias: tríade do século XXI**. In: CITELLI, A. O; COSTA, Maria Cristina C. (orgs). Educomunicação: construindo uma nova área do conhecimento. São Paulo : Paulinas, 2011.

PRENSKY, M. **Nativos digitais, imigrantes digitais**. Onthehorizon (NCB University Press, Vol. 9 No. 5 Outubro 2001. Disponível em:<http://www.colegiogeracao.com.br/novageracao/2_intencoes/nativos.pdf> Acesso em 12 out 2019

RELVAZ, Marta Pires. **Neurociência e educação, gêneros e potencialidades na sala de aula**. 2º ed. Rio de Janeiro, WAK, 2010.

ROCHA, J.; MANZALLI, A. P. **Explorando os Recursos Educacionais da Khan Academy**. Fundação Lemann, Instituto Península, Instituto Natura & Ismart, 2015. Curso online; acessado em 04/11/2019. Disponível em: <<https://coursera.org/learn/khanacademy>>

TAVARES, W. et al. **Uma abordagem da escola construtivista ou o uso de novas ferramentas na abordagem da escola tradicional de educação** (CINTED-UFRGS), Porto Alegre, v.10, n.1, 2012

TEZANI, T. C. R. **Considerações sobre as tecnologias da informação e da comunicação na educação básica e as práticas pedagógicas curriculares**. In: ZANATA, E. M;

VIEIRA, Isabel Maria Antunes. **Avaliar para aprender nas disciplinas de inglês e matemática no ensino secundário**. LISBOA. 2019.

