

## **KHAN ACADEMY: tecnologia favorável à aprendizagem matemática**

### *kHAN ACADEMY: pro math learning tecnologia*

Jonatan Ismael Eisermann<sup>1</sup>  
Jilhane Alice Thomas Schulz<sup>2</sup>

#### **RESUMO**

*Aliar a aprendizagem matemática à realidade social e cultural que os discentes vivenciam é um dos princípios de uma educação significativa, impactante e transformadora. Considerando a constante informatização dos processos e os benefícios que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) proporcionam ao meio educativo, o presente estudo visa discutir as potencialidades que a plataforma virtual Khan Academy propicia ao ensino e aprendizagem de Matemática, baseado na experiência de sua exploração em uma turma de 6ª ano do ensino fundamental. O referido ambiente oportuniza ao professor a análise das dificuldades dos alunos na construção do conhecimento e a posterior intervenção para superá-las, à medida que, em seu papel de tutor, possibilita o acompanhamento das atividades realizadas por cada aluno de sua turma. Também, por meio de seu ambiente interativo, lúdico e desafiador, a Khan Academy impulsiona uma aprendizagem atrativa e significativa, ensejando a curiosidade de seus usuários por meio de seus vídeos, tarefas e problemas. Da mesma forma, ao considerar o aluno como protagonista do processo educativo em meio a um ambiente contemporâneo, o usufruto da tecnologia vem ao encontro da formação integral dos seres humanos, uma vez que favorece a construção de cidadãos críticos, participativos e atuantes na sociedade..*

**Palavras-chave:** *Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação; Khan Academy; Matemática.*

1. Aluno do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – *Campus* Santa Rosa. E-mail: jonatan.eisermann@hotmail.com

2. Licenciada em Matemática pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (2001), Mestre em Modelagem Matemática pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (2003), Doutora em Modelagem Computacional na área de Matemática Aplicada e Computação Científica pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (2009). Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha – *Campus* Santa Rosa. E-mail: jilhane.schulz@iffarroupilha.edu.br

## ABSTRACT

*Allying mathematical learning to the social and cultural reality that the students live is one of the principles of a significant, impactful and transformative education. Considering the constant computerization of the processes and the benefits that Digital Information and Communication Technologies (DICTs) provide to the educational environment, the present study aims to discuss the potentialities that the Khan Academy virtual platform provides for the teaching and learning processes of Mathematics, based on experience of its exploration in a 6th grade elementary school class. The said environment allows the teacher to analyze the difficulties of the students in the construction of knowledge and the subsequent intervention to overcome them, as, in his role of tutor, enables the monitoring of the activities carried out by each student in his class. Also, through its interactive, ludic and challenging environment, Khan Academy promotes attractive and meaningful learning by engaging the curiosity of its users through their videos, tasks and problems. Likewise, by considering the student as the protagonist of the educational process in the midst of a contemporary environment, the technology usufruct meets the integral formation of human beings, since it favors the construction of critical, participatory and active citizens in society.*

**Keywords:** *Digital Information and Communication Technologies; Khan Academy; Mathematics.*

## Introdução

Ao longo da história, o papel da instituição escolar demonstrou ser inconstante, tal como o contexto sociocultural vivenciado pela humanidade. Atualmente, além da missão de construir a aprendizagem discente, o professor depara-se com o desafio de formar cidadãos críticos, reflexivos, participativos, humanizados, socializados, muitas vezes em meio a um contexto de estruturas familiares e sociais danificadas devido às debilidades do sistema ao qual estamos inseridos. Assim, o papel de educar torna-se complexo e exige do sujeito que exerce tal missão a competência de refletir, analisar e pesquisar sobre todos os transcurso envolvidos na educação de seres humanos.

A progressiva informatização dos processos e o contínuo avanço tecnológico interferem diretamente nas relações sociais e no futuro de cada ser humano. Assim, eximir-se do contato com os novos e contemporâneos recursos abre a possibilidade de marginalização social em um

futuro próximo, na qual o domínio das tecnologias existentes tende reger a maioria dos meios existentes.

Dessa forma, é fundamental que a escola possibilite aos seus alunos uma educação conivente com a realidade vivenciada pela sociedade, oportunizando a sua ação e participação frente aos reais desafios. É importante, também, que a utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), no ambiente escolar, seja atrativa e desperte o interesse na expansão dos saberes, conciliando sua função educativa com a lúdica.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em suas competências gerais, estabelece o uso das TDIC “de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas do cotidiano (incluindo as escolares) ao se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas” (BRASIL, 2017, p. 18). Na BNCC, tecnologia é um importante meio de desenvolvimento da humanização e socialização dos seres humanos, à medida que propicia a interação social, a reflexão e a evolução cognitiva de seus usuários.

Pensando em ofertar educação de qualidade para qualquer pessoa, independente de sua faixa etária e do local que habita, o engenheiro e matemático Salman Khan usufruiu do meio tecnológico para criar, em 2006, o maior site de aprendizagem Matemática do mundo. Aspirando à universalização de seu uso, a plataforma *online*, que inicialmente restringia-se à língua inglesa, passou a ser traduzida para diferentes idiomas, ganhando sua versão portuguesa por meio da tradução que vem sendo realizada pela Fundação Lemann desde o ano de 2014.

## **A Khan Academy**

A plataforma Khan Academy oferece videoaulas e mais de 300 mil problemas e exercícios gratuitamente a qualquer momento do dia. Atualmente, ela está estruturada em cinco eixos de aprendizagem, sendo eles:

- a) Matemática por Assunto: compreende as unidades de Fundamentos da Matemática, Aritmética, Álgebra I, Geometria, Trigonometria, Probabilidade e Estatística, Cálculo, Equações Diferenciais e Álgebra Linear.

- b) Matemática por Ano: organizado nas unidades de Pré – 3º ano, 4º ano, 5º ano, 6º ano, 7º ano, 8º ano e 9º ano.
- c) Ciências e Engenharia: eixo dividido em Física, Química, Biologia, Saúde e medicina, Engenharia elétrica.
- d) Economia e Finanças: composto pelas unidades de Microeconomia, Macroeconomia e Mercado financeiro e de capitais.
- e) Computação: organizado em Programação, Ciência da computação, Hora do código e Animação digital.

Ao usuário, cabe a livre escolha dos temas de interesse e das atividades a serem realizadas. À medida que ele vai assistindo a vídeos, resolvendo problemas e praticando exercícios, o seu perfil acumula pontos, conquistando assim prêmios simbólicos da plataforma. Espera-se, portanto, que se explore inicialmente um tema de interesse e amplie-se a visão de mundo com o encanto pelo conhecimento alicerçado a dinamicidade de um jogo.

**Figura 1.** Quadro de Medalhas.



Fonte: KHAN ACADEMY, 2017, s. p.

Conforme Maluf (2003), o lúdico é fundamental no desenvolvimento dos seres humanos, à medida que se constrói habilidades e competências de maneira agradável e natural. Aprender com prazer torna, portanto, o

ambiente educativo atrativo e propício ao desenvolvimento motor, emocional, social e cognitivo.

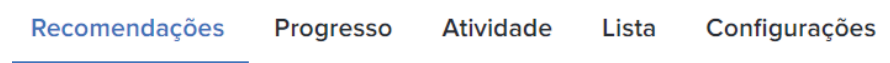
A ludicidade é um fazer humano mais amplo, que se relaciona não apenas à presença das brincadeiras ou jogos, mas também a um sentimento, atitude do sujeito envolvido na ação, que se refere a um prazer de celebração em função do envolvimento genuíno com a atividade, a sensação de plenitude que acompanha as coisas significativas e verdadeiras. (LUCKESI, 2000, p. 52)

Aliar ludicidade e conhecimento potencializa os efeitos da Khan Academy em relação à aprendizagem dos educandos. Além disso, intensifica o processo educativo por meio dos recursos que proporciona na mediação da aprendizagem por um tutor a partir da criação de uma turma virtual.

Ao tutor, cabe o papel de selecionar e recomendar os materiais disponíveis na plataforma para a turma, acompanhando posteriormente o desempenho discente por meio das informações por ela proporcionadas.

Para cada turma coordenada, o tutor possui uma aba com as seguintes opções:

**Figura 2.** Aba do painel de tutor.



Fonte: KHAN ACADEMY, 2017, s. p.

Nas “Recomendações”, o mediador tem acesso às atividades sugeridas para a turma, ao prazo estipulado para conclusão, aos usuários que já finalizaram e a um relatório completo de cada recomendação. Este, por sua vez, contempla a solução dos desafios propostos, bem como as dicas utilizadas e as tentativas realizadas pelos alunos até acertarem (ou não) a resposta.

Já a aba “Progresso”, explana a evolução de cada aluno ao realizar as missões estabelecidas, mostrando as habilidades já desenvolvidas e as que ainda necessita construir. Vale ressaltar que tais fatores são identificados pela Khan Academy considerando-se o tempo de navegação de cada usuário na plataforma e seu desempenho nas atividades realizadas – dados também disponibilizados.

Em “Atividade” é apresentado um gráfico contendo o tempo de navegação de cada aluno, tanto durante quanto fora do horário escolar; “Lista” designa os nomes e e-mails de cada componente da turma e “Configurações” oferece a possibilidade de acesso aos dados gerais da turma, além de possibilitar a sincronização com o Google Sala de Aula.

Considerando as potencialidades da referida tecnologia aos processos de ensino e aprendizagem, desenvolveu-se uma situação didática com uma turma de 6ª série do ensino fundamental II. A experiência foi realizada no período de 05 a 15 de setembro de 2017 durante a regência de classe da disciplina de Matemática, com dois encontros de duas horas cada. Vale ressaltar que o momento fez parte da prática desenvolvida pelo licenciando no Estágio Curricular Supervisionado II, que contou com um total de 20 horas de regência de classe.

## A experiência

A atuação docente do estagiário iniciou no dia 22 de agosto de 2017. Ao longo de quatro encontros buscou-se concretizar os seguintes objetivos:

### Quadro 1. Objetivos de Aprendizagem

22/08/2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Interagir com o professor e com a turma.</li> <li>– Decompor um número natural em fatores primos.</li> <li>– Relacionar os divisores de um número natural com a sua fatoração em números primos.</li> </ul>
24/08/2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Relacionar os divisores de um número natural com a sua decomposição em fatores primos.</li> <li>– Identificar o Máximo Divisor Comum (MDC) de dois ou mais números.</li> <li>– Resolver problemas envolvendo o MDC.</li> </ul>
29/08/2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificar o Mínimo Múltiplo Comum (MMC) de dois ou mais números.</li> <li>– Resolver problemas que envolvam o conceito de Mínimo Múltiplo Comum.</li> <li>– Praticar a cooperação no trabalho em grupo.</li> </ul>
31/08/2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Interagir com os colegas, discutindo conceitos e procedimentos matemáticos.</li> <li>– Resolver Problemas que envolvam MMC e MDC.</li> </ul>

Fonte: os autores.

Considerando a necessidade de avaliar a aprendizagem discente, nos dias 05 e 15 de setembro, respectivamente quinto e sexto encontro, aplicou-se uma avaliação por meio da Khan Academy. A tarefa foi realizada em duplas no laboratório de informática da escola, na qual o professor criou uma conta para cada aluno e orientou-os na utilização dos recursos existentes.

Nesse contexto, a atividade possibilitou uma importante interação discente, pois permitiu que os integrantes de cada grupo discutissem acerca dos procedimentos e conceitos matemáticos utilizados, repensando os saberes assimilados e ampliando sua capacidade argumentativa. O diálogo é o principal recurso de uma educação interacionista, pois nele:

[...] as ideias vão tomando corpo, tornando-se mais precisas. O conflito de pontos de vista aguça o espírito crítico, estimula a revisão das opiniões, contribui para relativizar posições [...]. É neste momento do diálogo e da reflexão que os alunos tomam consciência de sua atividade cognitiva, dos procedimentos de investigação que utilizaram aprendendo a geri-los e aperfeiçoá-lo. (GARRIDO, 2002, p. 45)

Para dar início às atividades programadas, cada dupla acessou a recomendação “Mínimo Múltiplo Comum” e teve de resolver sete exercícios de identificação do referido operador de dois ou mais números. Vale lembrar que eles aparecem de maneira aleatória para cada usuário, o que impossibilita que todos respondam a mesma questão e tentem repassar as respostas aos demais colegas – fato que acabaria prejudicando os objetivos do processo avaliativo. Também, abaixo de cada questão existia a opção “Enroscou? Usar uma dica”, possibilitando ao usuário sanar suas dúvidas com recursos da plataforma antes de responder à questão.

**Figura 3.** Exercício aleatório de MMC.

Qual é o mínimo múltiplo comum de 12 e 2?

Outra forma de dizer isso é:

$\text{lcm}(12, 2) = ?$  Obs.: lcm é a sigla em inglês para mmc

---

Enroscou? [Usar uma dica.](#)

Fonte: KHAN ACADEMY, 2017, s. p.

Ao concluir a recomendação, foram disponibilizadas ao usuário informações referentes ao seu desempenho, tais como a porcentagem de acertos, os pontos agregados à conta e a possibilidade de praticá-la novamente ou de assistir a um vídeo que dá continuidade ao tema trabalhado.

**Figura 4.** Desempenho discente.



Você acertou **86%**

Você atingiu **Praticado!**  
Acerte **7 correta(s)** para atingir **100%**.

Você ganhou **130 pontos de energia**

Pontos por perguntas .....	<b>+30</b>
7 problemas respondidos 86% corretamente	
Pontos por conclusão .....	<b>+100</b>
Pontos bônus recebidos por concluir esta tarefa	

[Praticar novamente](#) [Próximo vídeo](#)

Fonte: KHAN ACADEMY, 2017, s. p.



Ao considerar a possibilidade de praticar novamente e de utilizar dicas, a avaliação deixou de classificar o aluno por suas dificuldades, oportunizando o reconhecimento e superação própria dos erros. Assim, a viabilidade de discutir com o colega e rever os equívocos praticados concretizou uma aprendizagem muito mais significativa, à medida que pôs o educando como protagonista do processo educativo. É preciso ver o erro com olhos otimistas, afinal:


Errar é, sem dúvida, decorrência da busca e, pelo óbvio, só quem não busca não erra. Nossa escola desqualifica o erro, atribuindo-lhe uma dimensão catastrófica; isso não significa que, ao revés, deva-se incentivá-lo, mas, isso sim, incorporá-lo como uma possibilidade de se chegar a novos conhecimentos. Ser inteligente não é não errar; é saber como aproveitar e lidar bem com os erros. (CORTELLA, 2006, p. 112)

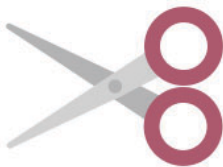
Nessa perspectiva, quando a avaliação se restringe à quantificação de erros e acertos, expande-se a possibilidade de julgamento do praticante em inapto ou incapaz. Consequentemente, não se consideram as especificidades e o contexto sociocultural vivenciado por cada aluno, encaminhando muitos deles à marginalização social.

Para dar prosseguimento à programação, os alunos acessaram a tarefa “Máximo Divisor Comum” e tiveram de praticar sete exercícios, semelhantes aos anteriores. Para finalizar a avaliação, a recomendação “Praticar: Problemas MMC e MDC” desafiou os discentes a utilizarem dos conhecimentos construídos anteriormente para solucionar algo que não sabiam.

Após compreender cada problema, foi necessário conceber um plano, executá-lo, para somente então examinar a solução – etapas definidas por Polya (1995) na Resolução de Problemas. Essa metodologia desafiou as capacidades inventivas discentes, além de pôr a prova sua criatividade para traçar caminhos que auferissem o conhecimento de algo, até então, desconhecido.

**Figura 5.** Problema aleatório de MMC e MDC.

Você pode precisar de:  Calculadora



Iasmim está concluindo um projeto de arte. Ela tem dois pedaços de cartolina. O primeiro pedaço tem 44 centímetros de largura e o segundo tem 33 centímetros de largura.

Iasmim quer cortar o papel em tiras com larguras iguais e quer que estas tiras tenham a maior largura possível.

Qual largura deve ter cada tira que Iasmim cortar?

 centímetro(s) de largura

Enroscou? [Assista a um vídeo ou use uma dica.](#) [Relatar um problema](#)

Fonte: KHAN ACADEMY, 2017, s. p.

O problema, diferente do exercício, exige maior capacidade de interpretação e tem a missão de despertar a curiosidade de quem é desafiado a resolvê-lo. Assim, quando trabalhado corretamente, é responsável pelo desenvolvimento cognitivo, da visão crítica, analítica e estratégica, concernindo com os objetivos educativos de construir cidadãos pensantes e participativos.

O problema pode ser modesto, mas se ele desafiar a curiosidade e puser em jogo as faculdades inventivas, quem o resolver por seus próprios meios, experimentará a tensão e gozará o triunfo da descoberta. Experiências tais, numa idade suscetível, poderão gerar o gosto pelo trabalho mental e deixar, por toda vida, sua marca na mente e no caráter. (POLYA, 1995, p. 5)

Considerando que as senhas das contas não haviam sido reveladas aos usuários, que o encontro já estava chegando ao fim e nenhuma dupla havia concluído a avaliação, estendeu-se a atividade para a próxima aula.

Nessa etapa, ao finalizar as recomendações, cada aluno pode aventurar-se explorando conteúdos de seu interesse na plataforma.

A avaliação por meio da plataforma proporcionou ao docente uma série de informações e estatísticas importantes para a compreensão de como ocorre a aprendizagem discente e quais meios são necessários para a superação das dificuldades.

Por meio da aba “Progressos” foi possível observar que muitos alunos ainda possuíam dificuldades em relação aos conceitos trabalhados, sugerindo maior contato com o objeto de estudo:

**Figura 6.** Habilidades com dificuldades.



Fonte: KHAN ACADEMY, 2017, s. p.

Ao acessar cada uma das tarefas sugeridas, identificaram-se os usuários que possuíam dificuldades (na cor vermelha), os que estão próximos de construir (cinza) e os que já construíram um conhecimento satisfatório (azul claro). Forneceram-se, assim, informações importantes para o posterior encaminhamento da recuperação da aprendizagem daqueles que ainda não haviam desenvolvido as habilidades esperadas, além de reflexões acerca do ensino ofertado.

**Figura 7.** Feedback da turma em relação ao conceito de MMC.



Fonte: KHAN ACADEMY, 2017, s. p.

Conforme Vasconcellos (1989, p. 41), a recuperação representa uma nova oportunidade de aprendizagens, na qual se considera que todo ser humano possui condições de aprender se respeitadas suas individualidades. No ambiente escolar, ela é obrigatória e vai ao encontro do direito de aprendizagem garantido pela constituição.

Neste contexto, a Khan Academy toma significado por proporcionar que cada usuário aprenda em seu tempo, conforme suas especificidades. Além disso, não restringe o processo educativo ao horário escolar, mas se amplia para qualquer momento à medida que desperta o interesse discente. Corroborar-se, assim, para a construção de uma sociedade mais equitativa, pois:

A consciência do direito de constituir uma identidade própria e do reconhecimento da identidade do outro se traduz no direito à igualdade e no respeito às diferenças, assegurando oportunidades diferenciadas (equidade), tantas quantas forem necessárias, com vistas à busca da igualdade. O princípio da equidade reconhece a diferença e a necessidade de haver condições diferenciadas para o processo educacional. (BRASIL, 2001, p. 11)

Ao especificar-se no progresso discente, a plataforma disponibiliza informações mais precisas acerca da aprendizagem de cada usuário, tais como o tempo de navegação gasto, as habilidades dominadas e as com dificuldades, como mostra a Figura 8.

**Figura 8.** Progresso por usuário.

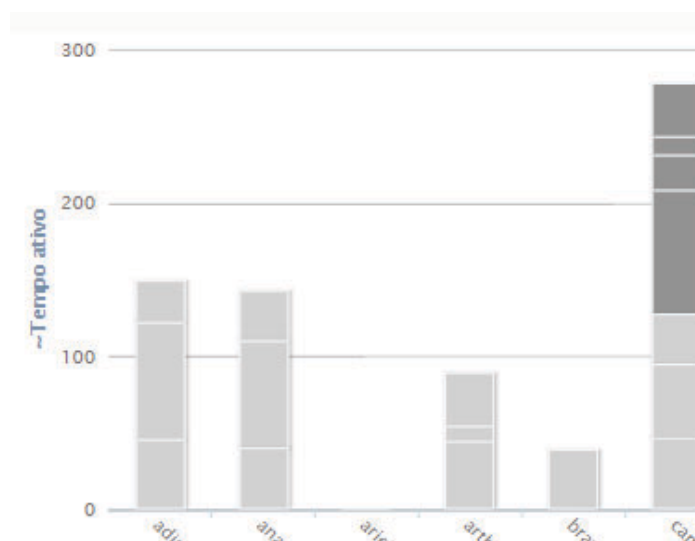
Nome do aluno ^	■	■	⌚	Pontos	
	2	0	53	2.405	
	1	0	85	3.046	
	0	0	2	513	■ Número de habilidades com dificuldade
	0	0	70	3.590	■ Número de habilidades dominadas
	1	0	34	2.125	⌚ Minutos gastos na Khan Academy
	0	0	237	6.615	

Fonte: KHAN ACADEMY, 2017, s. p.

Conforme dados obtidos na tutoria, alguns alunos interessaram-se nas atividades propostas e tornaram-se usuários frequentes, uma vez que

a acessaram por várias vezes fora do horário escolar. A figura a seguir mostra o tempo ativo por parte da turma.

**Figura 9.** Tempo ativo na Khan Academy.



Fonte: KHAN ACADEMY, 2017, s. p.

Por fim, destaca-se que a eficiência da plataforma na era tecnológica, na qual o interesse pelos recursos dinâmicos aflora cada vez mais nas crianças. Conciliar conhecimento, tecnologia e ludicidade certamente foi um plano audacioso de Salman Khan, concretizado pela progressiva expansão e utilização da Khan Academy em diferentes regiões do planeta!

### Considerações finais

Educar é uma tarefa complexa, que exige do mediador constante reflexão, aperfeiçoamento e atualização acerca dos processos que estruturam nossa sociedade. Atualmente, a tecnologia concretiza um campo com vastos recursos para diversas finalidades. No ramo educativo, muito se tem avançado nos últimos anos por meio da criação e do aperfeiçoamento

mento de ferramentas pedagógicas benéficas aos processos de ensino e aprendizagem.

A Khan Academy mostra-se um ambiente educativo adequado ao cenário tecnológico, conquistando, assim, a atenção de seus usuários, uma vez que eles aprendem em uma competição saudável, na qual buscam construir o conhecimento e superar as dificuldades de forma dinâmica e lúdica.

Além disso, sua opção de tutoria permite que a aprendizagem seja mediada pelo professor por meio do diagnóstico extraído de cada usuário. Dessa maneira, encaminha a concretização de uma complexa missão do âmbito escolar: desenvolver e acompanhar a assimilação dos saberes respeitando-se o tempo e as especificidades de cada educando.

Como recurso avaliativo, a plataforma mostrou-se eficaz à medida que proporcionou muitas informações referentes ao desempenho discente que não são possíveis de obter no modelo tradicional de aplicação de provas impressas. Viabiliza, portanto, a análise dos aspectos que interferem na aprendizagem de cada educando, encaminhando a reflexão e ressignificação do ensino ministrado pelo docente.

Por fim, destaca-se um dos fatores mais impactantes da Khan Academy: o protagonismo discente diante das atividades propostas. Na ocasião do erro, o próprio ambiente encaminha o usuário à superação por meio da utilização de dicas e da autorreflexão. Constrói-se dessa forma uma educação que visa à constituição de seres autônomos, críticos, analíticos e participativos em relação aos desafios existentes na construção de um mundo melhor!

Recebido em: 20/07/2018

Aprovado em: 01/09/2018

## Referências

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Parecer nº 017/2001**. Brasília. MEC/CNE, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Proposta preliminar. Terceira versão revista. Brasília: MEC, 2017. Disponível em:

<[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_publicacao.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf)>.  
Acesso em: 02 nov. 2017.

CORTELLA, M. S. **A escola e o conhecimento**: fundamentos epistemológicos e políticos. São Paulo, Cortez: Instituto Paulo Freire, 2006.

GARRIDO, E. Sala de aula: Espaço de construção do conhecimento para o aluno. In: CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. P. (orgs.). **Ensinar a Ensinar**: Didática para a escola fundamental e média. São Paulo: Pioneira, Thomson Learning, 2002.

KHAN ACADEMY. **Plataforma Khan Academy**. Disponível em: <<https://pt.khanacademy.org/>>. Acesso em 23 nov. 2017.

LUCKESI, C. C. **Ludo pedagogia – ensaios 1**: educação e ludicidade. Salvador: Gepel, 2000.

MALUF, A. C. M. **Brincar prazer e aprendizado**. Petrópolis: Vozes, 2003.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**: um novo aspecto do método matemático. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

VASCONCELLOS, C. dos S. **Avaliação da aprendizagem**: práticas de mudança – por uma práxis transformadora. 5 ed. São Paulo: Libertade, 1989.