



A PLATAFORMA “KHAN ACADEMY” NO ENSINO SUPERIOR: APLICAÇÕES NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Carlos Adriano Martins
UNICSUL
ead.adriano@gmail.com

Juliano Schimiguel
UNICSUL
schimiguel@gmail.com

Katia Milani Lara Bossi
UNICSUL
schimiguel@gmail.com

Resumo

Os Massive Open Online Courses (MOOC) consistem em cursos online abertos e, em sua maioria gratuitos, que permitem a inscrição de um elevado número de participantes. Tendo esta modalidade de Ensino o foco principal dessa pesquisa. No presente trabalho recorre-se à metodologia de estudo de caso e procura-se inicialmente apresentar, através de pesquisa bibliográfica, a revisão de literatura relativamente aos MOOC e ao Conectivismo. E posteriormente, com base nos dados obtidos pela Plataforma Khan Academy, evidenciam-se os principais resultados do ensino de matemática no formato online.

Palavras-chave: Ensino de Matemática, MOOC, Plataformas on-line, Khan Academy.

Abstract

Massive Open Online Courses (MOOC) consist of open and mostly free online courses that allow enrollment of a large number of participants. Having this type of teaching the main focus of this research. The present work uses the case study methodology and initially seeks to present, through bibliographic research, the literature review regarding MOOC and Connectivism. And later, based on the data obtained by the Khan Academy Platform, the main results of mathematics teaching in online format are highlighted.

Keywords: Mathematics Teaching, MOOC, Online Platforms, Khan Academy

1. Introdução

O professor universitário das disciplinas iniciais de Matemática precisa reconstruir diversos conceitos que se iniciaram no Ensino Fundamental e Médio. Segundo Palis (2009) durante as observações em sala de aula os alunos demonstraram dificuldades e pouca familiaridade em diversos assuntos, inclusive no segmento de Álgebra.

E, ainda, durante esse estudo, Pallis (2009) afirma que os alunos que desistiram do curso indicaram vários motivos como justificativa e entre elas foram citadas as dificuldades em disciplinas que requeriam conhecimentos matemáticos. A falta de base matemática se torna um grandioso obstáculo em disciplinas que necessitam desses conhecimentos prévios. As instituições de ensino superior necessitam diminuir essas deficiências de aprendizagem por meio de diversos mecanismos, mas o aluno, também, precisa aprender a buscar conhecimentos fora do ensino formal.

Desta forma, a alfabetização e o letramento matemático se fazem de extrema importância, desde os anos iniciais do ensino fundamental.

Você, leitor(a), certamente tem lembranças da sua época de escola, e muitos, infelizmente, não possuem boas recordações das aulas de matemática. Um indício disso é que não houve a prática desse letramento científico, pautado nas competências e nas habilidades recomendadas pelos órgãos de Educação para uma educação matemática eficiente!

Diante dessas dificuldades e da necessidade do aluno de aprender outras maneiras de aprender, o acesso a algumas plataformas de aprendizado digitais surgem como um caminho que poderá ser percorrido em conjunto: instituição e o aluno e, sobretudo, o enaltecimento da relação aluno-professor e dos processos de ensino-aprendizagem, pautados em métodos mais modernos com a inserção de metodologias ativas no ensino.

Como educadores devemos perceber que a aprendizagem ocorre, também, por outros meios que não existiam há alguns anos como é o caso das redes sociais e comunidades virtuais. E, o aprendizado nesse ambiente imerso na tecnologia, considerado informal, não pode ser ignorado, considerando tamanha potencialidade de aprendizagem, podendo se tornar uma ferramenta de educação continuada (SIEMENS, 2004).

Dessa forma, podemos citar um exemplo: o Curso Online Aberto e Massivo, do inglês *Massive Open Online Course* (MOOC), é um tipo de curso aberto ofertado por meio de ambientes virtuais de aprendizagem ou redes sociais, afirma Santo *et al.* (2016), que os cursos MOOC surgiram como sugestão de aprendizado colaborativo em rede, fundamentados nos princípios da teoria conectivista, contudo, alguns cursos se transformaram em cursos abertos e massivos deixando um pouco de lado o aprendizado colaborativo, assim esses cursos são nomeados como xMOOC (Extended Massive Open Online Course), mas ainda promovem a educação continuada, massiva e aberta.

Tendo como premissa este cenário, muitas vezes caótico e diversificado, o objetivo deste estudo será demonstrar o uso da Plataforma Khan Academy como ferramenta de nivelamento para o componente curricular Matemática, utilizado por uma Faculdade situada na cidade de São Paulo. Nesta pesquisa, ainda serão discutidos alguns dados fornecidos pela plataforma em relação ao aproveitamento e perfil desses alunos ingressantes, assim como entender um pouco sobre a plataforma e seus instrumentos de ensino.

A Khan Academy se apresenta por meio de um site:

<https://pt.khanacademy.org/>

Esta é uma organização sem fins lucrativos, tendo como fundador Salman Amin Khan, educador norte americano, formado pela prestigiada Universidade de Harvard.

A plataforma pretende difundir conteúdos educacionais a todos os aprendentes interessados, por todo o mundo, oferecendo uma miscelânea de vídeos de várias áreas e, nesta pesquisa, nos detivemos com mais atenção aos materiais didáticos mediacionais voltados à educação matemática.

2. Fundamentando nossa pesquisa...

Na era digital tem se moldado uma nova visão do conhecimento e da aprendizagem, ficando cada vez mais evidente que a aquisição do conhecimento não ocorre exclusivamente por vias tradicionais de ensino. Há uma grande força no processo de integração do modelo formal, informal e não formal que indica que a aprendizagem ocorre de maneira contínua e é inseparável da nossa vida cotidiana.

De acordo com Siemens (2004) "a tecnologia reorganizou o modo como vivemos, como nos comunicamos e como aprendemos" desta forma, a aprendizagem acontece de várias maneiras, com destaque para a aprendizagem informal através de comunidades de prática, redes pessoais e atividades relacionadas ao trabalho.

Indo muito além de um conteúdo estático ou um mero produto, para Siemens, o conhecimento na sociedade atual é um processo complexo, dinâmico e contínuo que envolve diversas etapas preparatórias e o desenvolvimento de meta-competências, como por exemplo, a exploração de formas de aquisição da informação e a capacidade de se avaliar o valor de se aprender algo.

Com o objetivo de discutir a polêmica teoria, Siemens e Downes elaboraram um curso sobre "Connectivism and Connective Knowledge" (Conectivismo e Conhecimento Conectivo). Esse evento foi batizado pelo Dave Cormier com o nome de MOOC – *Massive Open Online Course* - Dave Cormier, Gerente de Comunicação na Web e Inovações na Universidade de Prince Edward Island, e pesquisador Senior do Instituto Nacional de Tecnologia na Educação Liberal, devido ao formato do curso que, por 12 semanas os alunos participaram pela Internet gratuitamente (SOUZA; SANTOS; FREITAS, 2017).

MOOC é um desenvolvimento recente na área de educação a distância, normalmente são gratuitos e não exigem pré-requisitos. São ofertados para muitos alunos tornando-se mais uma possibilidade de estudo além dos espaços formais de ensino. São cursos organizados em plataformas digitais com diversos materiais em

formatos diferentes que servem para a formação contínua ou para algum conteúdo específico. Os conteúdos podem ser objetos de discussão, estudo e compartilhamento (SILVA; CARVALHO; TEIXEIRA, 2018).

Os MOOCs são disponibilizados em AVAs (ambientes virtuais de aprendizagem), com a utilização de ferramentas web e comunicação síncrona e assíncrona. Os cursos neste modelo propiciam a oferta para um grande número de alunos, acessíveis à todos que tenham acesso à internet. A maioria desses cursos são gratuitos e não exigem pré-requisitos acadêmicos.

É possível compreender a estrutura e organização do MOOC sob diversas perspectivas e uma delas é o conectivismo sendo uma proposta teórica que estuda o processo de aprendizagem através das redes.

Não há harmonia entre os pesquisadores quando o assunto é a teoria do conectivismo, visto que, questiona as orientações das teorias tradicionais. No entanto, diante do progressivo crescimento das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) o comportamento das pessoas sofreu alterações notáveis e, especialmente na sua utilização como meio de ampliar seus conhecimentos e competências (SANTO *et al.*, 2016).

O professor João Mattar (2013) entende que o conectivismo é proposto como uma teoria mais adequada para a era digital. O conhecimento não é mais considerado um processo que está totalmente sobre o nosso controle e sim, podemos buscar em outras pessoas, organizações por meio de inúmeras conexões.

Já, para Siemens (2004), o conectivismo julga que a aprendizagem pode residir fora de nós, por exemplo dentro de uma organização. Num ambiente que as informações estão em constante mudanças, as pessoas podem aprender por meio das conexões adquirindo novos conhecimentos.

3. O desenvolvimento da pesquisa

Com o intuito de alcançar os objetivos descritos, foi realizada uma pesquisa exploratória sobre MOOCs (*Massive Open Online Course*) e as teorias relacionadas, a fim de estabelecer a base teórica necessária para a análise e apresentação dos resultados.

Esse tipo de pesquisa, segundo Gil (2002), busca trazer mais informações sobre um tema através de pesquisas bibliográficas.

Para esta pesquisa foi considerado a amostra composta por 85 alunos do curso de graduação em Licenciatura em Matemática, sendo 10 do sexo feminino e 75 do sexo masculino. Dentro desse contexto, foram aplicadas 11 recomendações através da plataforma Khan Academy.

A plataforma permite que os docentes recomendem atividades para os alunos que foram previamente cadastrados na sala de aula, essas atividades são organizadas mediante prazos previamente estabelecidos de acordo com o planejamento semestral da disciplina.

Com a finalidade de relembrar vários conceitos matemáticos em especial o algébrico as atividades escolhidas pelos docentes tiveram como intuito contribuir de alguma maneira para que o aluno desenvolva o pensamento algébrico. O pensar algebricamente revela que a pessoa é capaz de estabelecer relações existentes entre as partes e o todo; consegue modelar, ou seja, constrói um modelo matemático para representar o problema; capaz de generalizar e consegue manipular as incógnitas conforme as regras da aritmética e constrói significado para os elementos algébricos (ALMEIDA; CÂMARA, 2017).

Devido os nomes das atividades nas recomendações serem grandes, a fim de facilitar a visualização dos gráficos optamos em substituir o nome por siglas, de acordo com a lista abaixo:

Sigla - Recomendação

E1 - Equações com parênteses

E2 - Equações com variáveis em ambos os lados

E3 - Equações de duas etapas

E4 - Equações de multiplicação e divisão de uma etapa

E5 - Equações de soma e subtração de uma etapa

E6 - Fórmula de *Bhaskara*

P1 - Problemas com expressões do segundo grau (forma padrão)

P2 - Problemas de idade

S1-Soluções de sistemas de equações

S2-Sistemas de equações com eliminação

S3- Sistemas de equações com substituição

As recomendações das quais as siglas se iniciam com a letra E e S referem-se a manipulação de incógnitas conforme pode ser visto no exemplo que consta na figura 1. Recomendação: E4 - Equações de multiplicação e divisão de uma etapa. E, nas recomendações P1 e P2 o aluno exercitará o pensamento algébrico na Resolução de Problemas, conforme consta o exemplo na figura 2. Recomendação: P2 - Problemas de idade.

The screenshot shows a Khan Academy interface for a math problem. The title is "Equações de multiplicação e divisão ..." with a subtitle "Perguntas diferentes para todos os alunos". A dropdown menu shows "Todos os alunos". On the left, a sidebar lists "TENTATIVAS" (Attempts) for various problems: P14 (4 attempts, 17 correct), P21 (4 attempts, 17 correct), P22 (4 attempts, 15 correct), P13 (3 attempts, 19 correct), P17 (3 attempts, 17 correct), and P23 (3 attempts, 17 correct). The main area shows the problem: "Resolva a equação." with the equation $\frac{b}{6} = 3$ and an input field for $b =$. On the right, the "Respostas" (Answers) section shows several student answers: 18 (17 alunos), 1 (1 aluno), 19 (1 aluno), 0,5 (1 aluno), and 24 (1 aluno). A "Mostrar resposta" button is visible.

Figura 1. Recomendação: E4 - Equações de multiplicação e divisão de uma etapa

Fonte: Khan Academy

Figura 2. Recomendação: P2 - Problemas de idade

The screenshot shows a Khan Academy interface for a word problem. The title is "Problemas de idade" with a subtitle "Perguntas diferentes para todos os alunos". A dropdown menu shows "Todos os alunos". A message at the top says "Seus dados não estão sendo atualizados. Atualize a página para ver os resultados ao vivo. Atualizar agora". On the left, a sidebar lists "TENTATIVAS" for various problems: P3 (15 attempts, 5 correct), P22 (13 attempts, 1 correct), P19 (13 attempts, 10 correct), P36 (12 attempts, 10 correct), P1 (11 attempts, 5 correct), and P35 (11 attempts, 5 correct). The main area shows the problem: "Em 56 anos, Kevin será 9 vezes mais velho do que é hoje. Quantos anos ele tem agora?" with an input field. On the right, the "Respostas" section shows several student answers: 7 (12 alunos), 6 (2 alunos), 14 (2 alunos), 78 (1 aluno), and 9 (1 aluno). A "Mostrar resposta" button is visible.

Fonte: Khan Academy

Em cada atividade a Plataforma seleciona vários exercícios referentes a recomendação escolhida pelo docente, por exemplo quando o aluno acessar a recomendação “Problemas de Idade” antes do término do prazo definido pelo professor, geralmente de uma semana, assim o aluno se deparará com vários exercícios referentes a esse assunto, porque na plataforma há um banco de questões que são selecionadas aleatoriamente.

No final desse bloco de exercícios, o Khan apresenta a porcentagem de acertos, se foi apresentado cinco exercícios e o aluno errou um, então aparecerá na tela que ele acertou 80%. A quantidade de exercícios varia de uma recomendação para outra.

O mais importante que, até o prazo final estipulado pelo docente o aluno pode tentar diversas vezes e não há limite de tentativas. O aluno pode tentar outras vezes se não conseguiu 100% na recomendação, pois uma parte da avaliação semestral da disciplina está atrelada aos resultados dessas atividades, por exemplo se o aluno alcançou 80% na recomendação ele conquistou 8 pontos.

O docente tem acesso ao desenvolvimento dos alunos por meio dos relatórios online. E, a partir desses relatórios, foi possível realizar algumas considerações importantes referentes ao perfil e as dificuldades dos alunos.

Objetivando alcançar resultados consistentes, os dados encontrados passaram inicialmente por um processo de limpeza e organização utilizando o software Microsoft Excel, posteriormente foi utilizado o software Tableau Desktop que combina dados e fornece visualizações gráficas.

4. O que encontramos?...

A partir do arquivo disponibilizado pela Plataforma Khan Academy foi possível criar a representação gráfica e observar alguns pontos interessantes.

Os alunos atingiram a média acima de 65% de acerto nas atividades referentes a manipulação algébrica em equações de primeiro e segundo grau, recomendações E1 a E6. Esses resultados apontam a porcentagem de acertos após o prazo final de cada recomendação, ou seja, representa o maior aproveitamento que o aluno atingiu no "bloco" de exercícios da recomendação.

E, o número máximo de tentativas e a média de números de tentativas representam a quantificação das tentativas dos alunos para finalizar a recomendação. Os alunos foram orientados a não desistirem na primeira tentativa e sim, assistir os vídeos e ler sobre o assunto para melhorarem o seu rendimento.

Entre as recomendações E1 a E6 a recomendação E3 - Equações de duas etapas foi a atividade que os alunos mais tentaram, sendo que a média de tentativa ultrapassou três vezes, assim evidenciando que alguns alunos tiveram dificuldades na resolução desses exercícios, contudo, em média conseguiram atingir um bom rendimento acima de 80%. Na figura 3. Recomendação: E3 – Equação de duas etapas há um exemplo de exercício dessa recomendação.

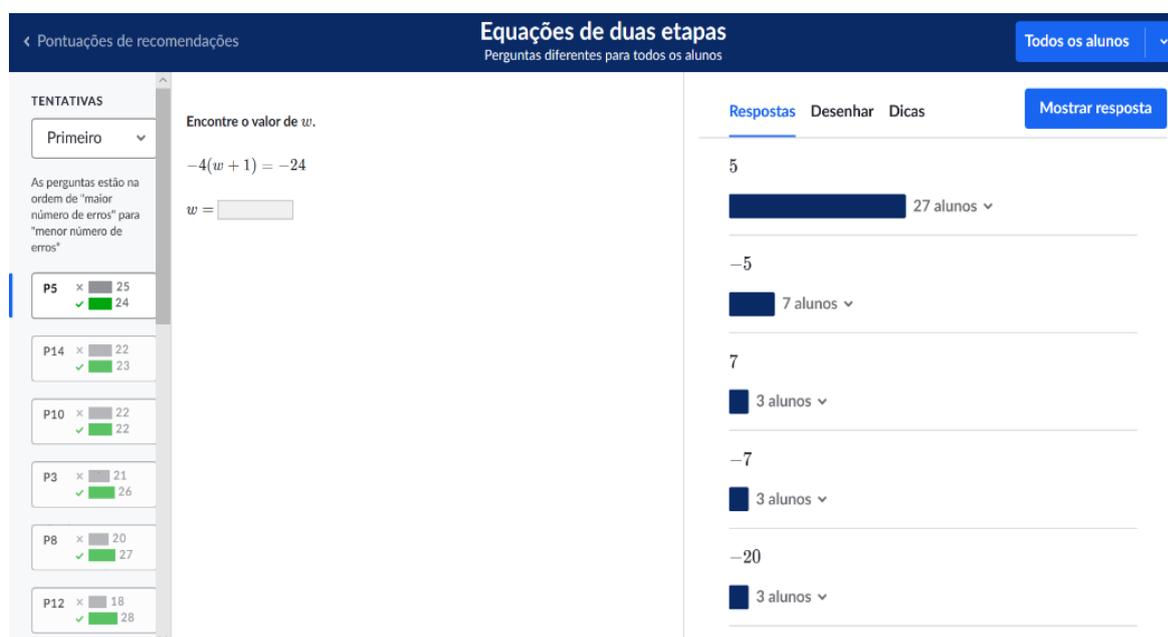


Figura 3. Recomendação: E3 – Equação de duas etapas

Fonte: Khan Academy

As recomendações P1 e P2 tiveram uma média de Resultados inferiores a 40%, todavia o número de tentativas nas duas recomendações foram consideravelmente altas. Em relação a esses exercícios aparentemente os recursos que os alunos tiveram não foram o suficiente para conseguirem atingir um resultado satisfatório na resolução desses problemas.

Os alunos durante a aula questionaram o docente sobre essa atividade e após o término do prazo dessas recomendações foi realizado em sala alguns exercícios que constam no Khan.

Foi possível perceber que os alunos estavam com dificuldades de entender o quesito tempo que precisava ser considerado na recomendação P2 Problemas de idade, conforme pode ser visualizado na Figura 2 Recomendação: P2 - Problemas de idade. O docente, também, percebeu que alguns alunos estavam com dificuldades em construir o modelo matemático para resolver o problema, principalmente nos casos que usavam sistema de equações.

As recomendações S1 a S3 os alunos atingiram em média acima de 60% de acertos. E, a recomendação S1-Soluções de sistemas de equações os alunos aparentemente tiveram mais dificuldades, pois em média tentaram mais de três vezes. Na figura 04 Recomendação: S1 – Soluções de sistema de equações mostra um exemplo de exercício dessa recomendação.

Figura 4. Recomendação: S1 – Soluções de sistema de equações

The screenshot shows a Khan Academy quiz interface. At the top, the title is "Soluções de sistemas de equações" (Solutions of systems of equations) with a subtitle "Perguntas diferentes para todos os alunos" (Different questions for all students). Below the title, there is a notification: "Seus dados não estão sendo atualizados. Atualize a página para ver os resultados ao vivo. Atualizar agora" (Your data is not being updated. Refresh the page to see live results. Refresh now). The main question is: "O ponto (1, 1) é uma solução do sistema?" (Is the point (1, 1) a solution to the system?). The system of equations is given as $y = 2x - 1$ and $5x - 4y = 1$. The interface shows a "TENTATIVAS" (Attempts) sidebar on the left with a list of questions (P16, P20, P9, P6, P22, P4) and their attempt counts. The "Respostas" (Answers) section on the right shows that 16 students answered "Sim" (Yes) and 12 students answered "Não" (No).

Fonte: Khan Academy

Exercícios que envolvem mais de uma incógnita que se relacionam alguns alunos tiveram dificuldades em entendê-las. Nas recomendações P1 e P2 também, era necessária essa habilidade.

5. Finalizando...

Em uma sala de aula de curso superior encontramos alunos que há pouco tempo terminaram o Ensino Médio e aqueles que alegam que faz mais de dez anos que não entram numa sala de aula. Então, não é incomum nos primeiros dias de aula da disciplina de Matemática alguns alunos abordarem o professor e relatar a aflição diante de uma disciplina que em algum momento da sua vida gerou memórias ruins e se expressam com frases como esta: “Professor nunca fui bem em Matemática e faz muito tempo que não estudo, então estou com receio dessa disciplina.”. E, ainda há alunos que perguntam quais os livros que precisa ler para recuperar o tempo porque não lembra das “regrinhas da Matemática”.

Diante dessa realidade apresentá-los a uma Plataforma que pode ser acessada de qualquer lugar e contém assuntos diversos em formatos variados como vídeo e textos é uma alternativa muito viável. Há alunos que relatam que ao realizar os exercícios das recomendações feitas pelo professor aproveita para dar uma “olhadinha”, também, nos outros assuntos que segundo eles “não lembravam muito bem”.

Como já foi citado o resultado alcançado pelos alunos nas recomendações fazia parte da avaliação semestral e a escolha das atividades pelo docente estavam de acordo com o planejamento da disciplina, então mesmo que a plataforma seja ampla em conteúdos o estudo foi dirigido e quando surgiam dúvidas os alunos eram “socorridos” pelo professor da disciplina.

6. Referências

ALMEIDA, J. R.; CÂMARA, M. Pensamento algébrico: em busca de uma definição. In: *Revista Paranaense de educação Matemática*, 6(10), 34-60, 2017.

GIL, A.C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4ª.ed. São Paulo: Atlas S/A, 2002

KHAN ACADEMY. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/> Acesso em: 15 dez. 2019.

MATTAR, J. *Aprendizagem em ambientes virtuais: teorias, conectivismo e MOOCS*. Teccogs, n. 7, p. 21-40, jan.-jun., 2013. Disponível em: <http://goo.gl/2wzSJs> Acesso em: 15 dez. 2019.

PALIS, G.L.R. Desenvolvimento curricular e pesquisa participante: Integração de um Sistema de Computação Algébrica na transição do ensino médio para o superior em

matemática. In: *Dujet-Sayyed, C; Moura, L. M. (Eds.)*. Proceedings of the 1st International Congress of Mathematics, Engineering and Society. PUCPR, Curitiba, Brasil, 2009.

SANTO, E. E.; *et al.* Desafios pedagógicos na implantação de cursos MOOC: um relato de experiência na UFRB. In: *Revista de Educação a Distância - EmRede*, v. 03, n. 1, 2016, p. 109-118.

SIEMENS, G. *Conectivismo – Uma teoria de aprendizagem para a Idade Digital*. 2004. Tradução de Adriano Canabarro Teixeira. Disponível em: <http://usuarios.upf.br/~teixeira/livros/conectivismo%5Bsiemens%5D.pdf> Acesso em: 28 nov. 2019.

SILVA, P.G.; CARVALHO, M.J.S.; TEIXEIRA, A. C. Expectativas e Desafios: Learning Analytics em MOOC. In: *Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, v. XXIX, p. 1-10, 2018.

SOUZA, L.R.A.; SANTOS, J.M.M.S.; FREITAS, C. B.; MOOC como Instrumento facilitador para capacitação e requalificação profissional - Relato e Análise de uma Experiência Exitosa. In: *Congresso Internacional ABED de Educação a Distância*, 2017.