

**SIED**

SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

**EnPED**

ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

**2016**8 a 27  
de setembro

## **KHAN ACADEMY: UTILIZAÇÃO NO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DA LÓGICA À LUZ DA INTELIGÊNCIA MATEMÁTICA DE GARDNER.**

*KHAN ACADEMY: THE UTILIZATION IN THE PROCESS OF CONSTRUCTION BASED LOGIC IN THE LIGHT OF GARDNER'S THEORY OF MATHEMATICAL INTELLIGENCE.*

**Marisângela M<sup>a</sup> Ribeiro Guimarães** (UECE – [mm\\_rg@live.com](mailto:mm_rg@live.com))

### **Resumo:**

*O objetivo do presente trabalho é analisar como a utilização do Khan Academy pode auxiliar na aprendizagem de jovens, atuando como um reforço na assimilação do conteúdo convencional aplicado em sala de aula, tendo como referência a teoria Lógico Matemática de Gardner. Pretende-se desenvolver uma análise crítica do referido AVA, na medida em que é verificado se ele atende às expectativas esperadas para um jogo, já que a plataforma assume esse formato durante o processo de ensino, ao possibilitar evolução entre níveis e ganho de medalhas de incentivos baseadas em vários critérios e etapas estabelecidas, de acordo com a curva de aprendizagem de cada um. Para atingir tal fim, foi aplicado um questionário presencial entre alguns alunos do Módulo I do Projeto e-Jovem, na cidade de Fortaleza/CE. As perguntas tinham o propósito de verificar os resultados da utilização do AVA, além de uma avaliação da plataforma utilizada. O trabalho finaliza com uma análise dos dados coletados, com o intuito de verificar se o objetivo principal foi atingido, apresentando preliminarmente resultados que podem ensejar outros estudos.*

**Palavras-chave:** Khan Academy. Gardner. Inteligências Múltiplas. Projeto e-Jovem.

### **Abstract:**

*The objective of this study is to analyze how the use of Khan Academy can assist in the learning of young people, acting as reinforcement in the assimilation of conventional content applied in the classroom, with reference to the Mathematical Logic theory of Gardner. It is intended to develop a critical analysis of the aforementioned AVA, in that it is verified that it meets the expectations intended for a game, since the platform takes this format during the teaching process, by enabling progress between levels and incentive medals wins based on various criteria and steps set out in accordance with each individual's learning curve. To achieve this goal, a presential questionnaire was administered among some Module I students of the e-Jovem Project in the city of Fortaleza / CE. The questions were designed to verify the results of the use of the AVA, and an evaluation of the platform used. The work is concluded with an analysis of data collected in order to verify that the main objective was achieved, with preliminary results that could lead to other studies.*

**Keywords:** Khan Academy. Gardner. Multiple Intelligences. Projeto e-Jovem.



**SIED**

SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

**EnPED**

ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

**2016**8 a 27  
de setembro

## 1. Introdução

A presente pesquisa busca discutir as possibilidades de utilização dos Ambientes Virtuais de aprendizagem (AVA's) como meios de auxílio ao processo de desenvolvimento da lógica dos alunos, baseando-se na teoria Lógico-Matemática.

Os AVA's são hoje importantes softwares desenvolvidos com a principal finalidade de tornar a experiência dos alunos mais proveitosa dentro da sala de aula virtual, oferecendo atividades lúdicas e atraentes, fazendo com que esses alunos aprendam de maneira mais prazerosa, desenvolvendo as atividades no seu próprio ritmo além de possibilitar a interação entre eles. Softwares como o Khan Academy e Code.org vem se tornando grandes aliados dos professores dentro das salas de aula presenciais, pois adotam uma aprendizagem baseada em jogos, o que acaba motivando a sua utilização por ser divertida e ao mesmo tempo desafiadora.

Eles têm facilitado o ensino de muitas disciplinas, entre elas está a lógica. Segundo o dicionário Houaiss Eletrônico (2009), lógica seria o “encadeamento coerente de alguma coisa que obedece a certas convenções ou regras”, o que faz pensar que é algo utilizado por todos nos mais diversos atos realizados no dia-a-dia, desde o nascimento. Sendo a lógica a princípio utilizada de maneira mais inconsciente na fase da infância, período em que se adquire a curiosidade do “porquê”, e evoluindo ao longo dos anos até atingir um lado mais consciente com o alcance da fase adulta, pois “À medida que você passa de criança a adulto, começa a compreender que um fato acarreta o outro. Normalmente essas conexões entre causa e efeito podem ser dispostas em proposições condicionais” (ZEGARELLI, 2013, p.10).

A noção de lógica permeia, sem dúvidas, a matemática. Segundo o matemático George Polya (2004, s.p), a solução de um determinado problema, por exemplo, deve seguir uma ordem lógica de execução para que se possa obter resultados ditos satisfatórios. O primeiro passo a ser realizado é o chamado “Entendimento do problema”, que é o mais importante de todos, pois depende dele o bom andamento do desenvolvimento. Após isso, é necessária a elaboração de um plano, seguido da execução e, por fim, da avaliação do resultado.

Associando lógica, matemática e aprendizado, Gardner, um norte-americano formado em psicologia, professor na Harvard Graduate School of Education, propôs, em 1983, uma teoria a qual chamou de Inteligências Múltiplas. Segundo ele, os conhecidos testes para a medição de QI analisam somente as capacidades lógicas e linguísticas, pois são as únicas normalmente exigidas nas escolas e na sociedade. Ao propor essa nova teoria, Gardner pretende considerar também as outras “inteligências” menos lembradas no processo educativo.

Segundo Antunes (2014, p. 25), baseado nas teorias criadas por Gardner (1983), “o ser humano seria proprietário de oito pontos diferentes no seu cérebro onde se abrigariam diferentes inteligências”.

Dessa forma, Gardner propôs a existência dos seguintes tipos de inteligência múltipla: Linguística, Musical, Lógico/Matemática, Visual/Espacial, Corporal/Cinestésica, Interpessoal e Intrapessoal. Propondo, posteriormente, outras duas inteligências, que são a Naturalista e a



**SIED**

SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

**EnPED**

ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

**2016**8 a 27  
de setembro

Existencial. Segundo o mesmo autor, o ser humano já nasce com todas as nove inteligências herdadas geneticamente, porém nem todas irão ser desenvolvidas ao longo dos anos, pois isso se dará pelos próprios fatores genéticos ou pelas condições ambientais. Para fins desta pesquisa, tratar-se-á da Inteligência Lógico-Matemática, que será associada ao Khan Academy no processo de aprendizagem da lógica.

Antunes (2014, p. 23) afirma que a inteligência Lógico-Matemática atinge seu ápice de 1 a 10 anos idade. E é durante esse período que a criança deve ser principalmente estimulada para uma melhor evolução da sua capacidade lógica e por consequência no desenvolvimento da sua inteligência.

Segundo divulgado pela Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) em 2012, o Brasil ficou em 58º lugar com apenas 391 pontos em matemática, entre 65 países consultados pelo Programa Internacional de Avaliação de alunos (PISA), no qual foram realizadas cerca de 510.000 avaliações entre estudantes de 15 anos do mundo inteiro. No Brasil, foram realizadas 19.877 avaliações entre estudantes de 837 escolas. O teste tinha como objetivo a resolução de problemas matemáticos aplicados à vida real. O resultado mostrou ainda que somente 1,1% dos alunos brasileiros conseguiram resolver os problemas mais complexos do exame, quadro agravante se for comparado com a média estrangeira que chega a cerca de 11%.

Fatores como a desigualdade de gênero e de classe, influenciam ainda nos resultados do exame, pois, por exemplo, as meninas continuam obtendo um desempenho menor, se comparado aos meninos, desde 2003. Da mesma forma, a pesquisa ainda afirma que grande parte da baixa performance por parte dos alunos se deu por conta da diferença socioeconômica dos estudantes, isto é, estudantes que tinham um menor poder aquisitivo consequentemente foram piores nos testes.

Portanto, o presente artigo busca discutir sobre a possibilidade da utilização do AVA conhecido como Khan Academy, juntamente com a teoria lógico matemática das inteligências múltiplas de Gardner como forma mais atrativa para a motivação e, portanto, melhor desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos em sala de aula.

## 2. Referencial teórico

### 2.1. O que é lógica matemática e porque ela assusta tanto?

Como significado da palavra “matemática” temos a seguinte definição: “Ciência que trata das medidas, propriedades e relações de quantidades e grandezas e que inclui a Aritmética, a Álgebra, a Geometria, a Trigonometria etc” (Michaelis, 2011). E é devido à grande área em que ela é aplicada, que normalmente quando se pergunta para alguém qual a matéria escolar que lhe trouxe mais dificuldade, a resposta mais comum encontrada é a Matemática. E na escola pesquisada para a elaboração desse artigo o panorama não foi diferente. Dos onze



**SIED**

SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

**EnPED**

ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

**2016**8 a 27  
de setembro

alunos que participaram da pesquisa, todos relataram ter dificuldade com a matemática, sendo que outras disciplinas também foram citadas por eles, tais como física e química.

Segundo Gardner, autor referência deste estudo, a inteligência lógico-matemática, como o nome implica, é a capacidade lógico e matemática, assim como a capacidade científica, o que leva a criar um elo entre as três matérias citadas pelos alunos pesquisados.

Antunes (2014), afirma que a inteligência lógico-matemática está ligada à competência em compreender os elementos da linguagem algébrica e numérica e que para algumas pessoas, o processo de resolução de problemas, principalmente que envolvem números é surpreendentemente rápido fazendo inclusive um comparativo ao dizer que essas pessoas parecem pensar com números e não com palavras. Porém, para uma outra parcela de pessoas, a utilização dessa inteligência, conforme podemos ver nos resultados deste estudo, parece ser algo complicado e impossível como foi relatado pelos alunos durante a pesquisa.

O mesmo autor, defende ciclos de estimulação para o desenvolvimento dessa lógica, que quando adotados de maneira eficiente promovem resultados positivos, principalmente no aumento do grau de QI. Neste sentido, “Alguns detalhes da estrutura da inteligência podem ser alterados com estímulos significativos aplicados em momentos cruciais do desenvolvimento humano” (ANTUNES, 2014 p. 16). Com a grande evolução da ciência, hoje é possível claramente se afirmar através de evidências científicas eficazes, que a inteligência humana pode e deve ser estimulada desde os primeiros anos de vida. Para que isso ocorra, alguns pesquisadores inclusive defendem a ideia que esse estímulo deve ser iniciado ainda no momento de gestação. Um exemplo é a pesquisa desenvolvida com ratos por Mark Rosenzweig, na Universidade da Califórnia, que consistia em criar dois grupos de ratos onde cada grupo seria submetido a ambientes distintos. O primeiro teria um ambiente empobrecido de estímulos, porém com grande fartura de alimentos, enquanto que o segundo teria uma quantidade reduzida de alimentos, basicamente a necessária para sobreviver, porém enriquecidos de estímulos como labirintos, escadas e diversos outros “brinquedos”. Ao final do prazo de oito dias, todos os ratos foram sacrificados e tiveram seus cérebros analisados o que trouxe como resultado que ambos os grupos tinham promovido um aumento percentual no peso do córtice, no entanto, o grupo que tinha um ambiente mais estimulante possuía um córtice com peso 4% à mais do que o outro, além do que eles eram mais magros e bem mais ativos do que os do outro grupo, que eram bem mais sonolentos. Assim, “Em poucos dias, ficou evidente que os ratos criados em ambientes estimulantes eram muito melhores para “resolver os problemas” propostos pelos brinquedos de sua gaiola” (ANTUNES, 2014 p.16).

Ao nos basearmos nessa teoria, podemos concluir que quando os indivíduos forem bem incentivados, despertados pelo interesse e principalmente, na idade correta, um melhor resultado pode ser alcançado, “As crianças são, em sua maioria, curiosas por natureza. Estão sempre querendo saber o porquê de cada coisa e sempre têm outra pergunta para cada resposta” (ZEGARELLI, 2013 p.10). É importante que ela não seja travada no momento da pergunta, principalmente pelos adultos em quem mais confiam, pois isso poderá acarretar medo ou insegurança em querer descobrir coisas novas, podendo influenciar negativamente o



**SIED**

SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

**EnPED**

ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

**2016**8 a 27  
de setembro

seu processo natural de aprendizagem. Segundo Piaget (1969), é na fase Pré-Operacional que vai dos 2 aos 7 anos que a criança irá começar a desenvolver seu pensamento e através dele explicar as coisas que acontecem no mundo ao seu redor. É nessa fase que ela inicia sua percepção sobre as coisas que acontecem e passa a ter um ponto de vista, porém ainda não lógico sobre o que ocorre.

O ser humano, independente da fase de desenvolvimento em que se encontra, tenta encontrar lógica nos acontecimentos do mundo em que vive. A criança, por sua natureza questionadora caracterizada especialmente na Fase Operatória-Concreta que vai dos 7 aos 12 anos segundo Piaget (1969), passa a ter vontade sobre as coisas e começa a entender o conceito de reversibilidade<sup>1</sup> que até então era algo complicado de ser assimilado. Segundo o mesmo autor, “Nessa etapa do desenvolvimento, a criança consolida as noções de tempo, causalidade e conservação como esquemas gerais do pensamento”. Em resumo, ela já consegue entender de forma lógica os acontecimentos, porém ainda não possui um entendimento abstrato sobre ele, isto é, ela ainda necessita do “material concreto” para poder entender realmente o que acontece ao seu redor e é daí que surge o seu grande grau de curiosidade, porém, elas ainda não possuem recursos cognitivos suficientes para elaborar uma explicação tão detalhada quanto a de um adulto.

Segundo Zegarelli (2013), nessa fase Operatória-Concreta a criança entende as premissas como frases desconexas, porém, à medida em que a criança passa para a idade adulta, começa a compreender que um fato acarreta o outro. Conseguir entender essas proposições condicionais é algo importante quando se refere à Lógica. Assim, é como se a curiosidade na idade infantil fosse substituída pela experiência de vida, na idade adulta, causando uma percepção mais sofisticada da conexão existente entre causa e efeito.

Com essas reflexões surge o seguinte questionamento: a inteligência envelhece? Segundo Antunes (2014), o mais lógico seria afirmar que sim, porém esse envelhecimento não ocorre com a mesma intensidade nos dois hemisférios cerebrais. Deve-se lembrar que o cérebro é um músculo e, como tal, se não for exercitado periodicamente e de maneira correta, tende a ir atrofiando com o tempo. Gardner defende em sua teoria o termo “janela de oportunidades”, que nada mais é do que o momento ideal para incentivo de cada uma das nove diferentes inteligências que se tem, “Embora essas janelas se abrem e se fechem ao mesmo tempo para todas pessoas, sua abertura e seu fechamento dependem muito de cada inteligência em especial” (ANTUNES, 2014 p. 18).

Tabela 1. Abertura da Janela da Oportunidade

| INTELIGÊNCIA | ABERTURA DA JANELA | O QUE ACONTECE NO CÉREBRO | QUE “GINÁSTICAS” DESENVOLVER |
|--------------|--------------------|---------------------------|------------------------------|
|--------------|--------------------|---------------------------|------------------------------|



**SIED**

SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

**EnPED**

ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

**2016**8 a 27  
de setembro

|                                               |                |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lógico-Matemática (lobos parietais esquerdos) | De 1 a 10 anos | O conhecimento matemático deriva inicialmente das ações da criança sobre os objetos do mundo (chupeta, berço, chocalho) e evolui para suas expectativas sobre como esses objetos se comportarão em outras circunstâncias. | Acompanhar com atenção a evolução das funções simbólicas para as funções motoras. Exercícios com atividades sonoras que aprimorem o raciocínio lógico-matemático. Estimular desenhos e facilitar a descoberta das escalas presentes em todas as fotos e desenhos mostrados. |
|-----------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fonte: (ANTUNES, 2014 p.23)

Na próxima seção será explicado melhor o Ambiente Virtual de Aprendizagem (Khan Academy) que será o objeto de aprendizado utilizado para a comprovação desta pesquisa.

## 2.2. Khan Academy: aprendendo brincando

Com o surgimento da internet e a sua evolução, hoje pessoas de todos os cantos do mundo conseguem ter acesso ao conhecimento e oportunidades maiores em aprender. A ideia principal do Khan Academy, segundo seu idealizador, é diminuir distâncias e permitir que as pessoas fiquem mais ligadas umas às outras assumindo o aspecto de uma escola imensa e inclusiva. No mesmo sentido:

“O Advento da tecnologia móvel também serviu para aumentar o uso de tecnologia nas aulas tradicionais. As tarefas agora incluem o uso do Twitter e de mensagens de texto, assim como a possibilidade de se acessar sites de cursos on-line por meio de telefones celulares ou de tablets, como o iPad”. (PALLOFF & PRATT, 2015 p.21)

A ideia inicial da plataforma que hoje é sucesso em todo o mundo, surgiu da necessidade de Khan ajudar Nádia, uma prima que morava na Índia e que passava por uma enorme dificuldade em matemática. E ele, como professor dessa matéria, não entendia como alguém poderia não aprendê-la. Porém, ao parar para pensar nos métodos tradicionais de ensino, mais do que qualquer teoria pedagógica, ele levou em conta sua experiência pessoal. Foi nesse momento que ele decidiu criar um método que fosse ao mesmo tempo eficaz e divertido para ensinar essa matéria que parecia ser tão complicada para Nádia, concluindo que “Eu queria que as nossas aulas fossem uma experiência segura, humana, confortável e estimulante” (KHAN, 2013 p.26).

Através da leitura de um periódico científico chamado National Teaching & Learning Forum (1996), ele descobriu importantes informações sobre o poder de concentração dos alunos durante uma aula, porém, se deve levar em conta que esse estudo foi realizado antes do surgimento das redes sociais e demais dispersantes. Desta forma, “supõe-se que a atenção dos



**SIED**

SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

**EnPED**

ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

**2016**8 a 27  
de setembro

jovens hoje em dia dure ainda menos ou que, no mínimo, esteja mais sujeita a distrações” (KHAN 2013 p.36). Nesta experiência, Khan optou por criar vídeo bem simples, de curta duração, utilizando praticamente somente uma lousa digital, que eram colocados no Youtube, possibilitando o acesso a qualquer aluno do mundo.

Esse “novo modelo” de ensino fez um enorme sucesso e em pouco tempo suas aulas obtiveram milhares de acessos. No entanto, ainda faltava algo nesse modelo que realmente despertasse o interesse dos alunos em aprender e querer continuar aprendendo não por obrigação e sim por prazer. Segundo Khan (2013), com o objetivo de preencher essas lacunas educacionais ainda existentes e, sobretudo permitir que o aluno ganhasse tempo, além de promover uma evolução pessoal mais individualizada que surgiu a ideia da criação de um programa de computador que fosse de fácil acesso, simples e que trabalhasse com a matemática. Acredita-se que “Em EaD como na aprendizagem aberta e autônoma da educação do futuro, o professor deverá torna-se parceiro dos estudantes no processo de construção do conhecimento” (BELLONI, 2006 p.81).

O programa começou a tomar proporções gigantescas, e com isso passou a ser inevitável se pensar nos próximos passos a serem seguidos para que não se caísse na “mesmice” da sala de aula. O desafio de Khan agora era desafiar esses alunos. Assim, “Foi pensado numa maneira que o próprio sistema fosse capaz de aconselhar os alunos sobre o assunto a ser trabalhado a seguir” (KHAN, 2013 p.137). Ao permitir que o sistema se encarregasse dessa tarefa, o professor ficava “mais livre” para trabalhar a parte humana do ensino.

Mas o que torna o Khan Academy tão interessante? A resposta é bem simples: trata-se de um jogo! E como todo jogo, possui diversos desafios e possibilidades de conquistas. “A atração irresistível que exercem os jogos virtuais, especialmente sobre os jovens, está dando origem a uma nova cultura que S. Turkle<sup>2</sup> chama de “cultura da simulação” (BELLONI, 2006 p.66).

E essa é sem dúvida a maior receita de sucesso do Khan Academy. Os alunos têm a possibilidade de aprender brincando e além disso, a plataforma permite que o professor acompanhe toda a evolução não só da turma como um todo, mas também individualmente, de cada aluno, pois, “Mais uma vez, o uso da tecnologia tornou a aula mais humana ao facilitar interações individualizadas, fazendo com que a professora soubesse quem precisava mais da sua atenção” (KHAN, 2013 p.146).

Outro ponto que deve ser destacado é que, diferente da escola convencional, que avalia os alunos através de notas nos boletins, os alunos no Khan Academy progridem à medida que criam proficiência nos conceitos abordados em cada assunto.

Marc Prensky defende que a aprendizagem baseada através de jogos digitais funciona principalmente por três razões: envolvimento, processo interativo de aprendizagem e a maneira como os dois anteriores são unidos. Esse processo induz os “jogadores” a quererem treinar cada vez mais para adquirirem um maior controle das habilidades o que os leva a aprenderem a resolver problemas com mais facilidades e o principal, persistir e lutar até alcançar o objetivo final do jogo, é como se todo o processo de aprendizagem tivesse que fazer parte de um ciclo



**SIED**

SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

**EnPED**

ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

**2016**8 a 27  
de setembro

descrito por ele como: “Iniciar > persistir > ter êxito” (PRESKY, 2012 p.210).

A ideia do Khan Academy não é a de substituir literalmente o professor, mas sim possibilitar que ele seja utilizado como uma ferramenta de revisão e reforço. John Kernan, um dos vendedores mais bem-sucedidos jogos digitais no ramo da educação, afirma que se as crianças irão utilizar seus programas em casa, eles têm que ser capazes de superar qualquer outra distração como televisões e outros jogos, tendo em vista que em casa a criança não tem as obrigações que tem na escola, podendo optar por outras coisas de mais interesse. Portanto, esse tempo de aprendizagem em casa deve antes de tudo ser divertido e recompensador.

Fortalecendo a ideia da aprendizagem baseada no reforço provocado por esses jogos, principalmente pelo “persistir” até a obtenção do objetivo, a Lightspan, empresa onde Kernan trabalha, após pesquisas chegou à conclusão que “ao jogarem em média 45 minutos por dia e algumas horas em cada fim de semana, as crianças de fato obtêm um dia extra de escola na semana, ou quase dois meses a mais por ano” (PRESKY, 2012 p.269).

O fato é que com todas essas mudanças tecnológicas acontecendo e de maneira rápida, modificam também o papel dos professores, que deixa então de ser aquele centralizador do conhecimento e passa a ser parceiro do aluno na obtenção do saber, se utilizando dessas “novas tecnologias” como ferramentas motivadoras no processo do aprender.

Na última seção, serão analisados os dados obtidos na pesquisa realizada com os alunos que fizeram uso do Ambiente Virtual de Aprendizagem – Khan Academy.

### 3. Percorso metodológico

Esta pesquisa foi desenvolvida com a utilização do método hipotético-dedutivo que segundo Gil (2008, p.12) é um procedimento lógico no qual as consequências são deduzidas através de experimentações. Neste caso a experimentação foi realizada por meio de um estudo sobre os ambientes virtuais de aprendizagem como meios facilitadores voltados para o ensino da lógica.

Para tanto, foi necessária a realização de uma pesquisa bibliográfica e experimental. A pesquisa bibliográfica sedimentou um melhor embasamento teórico e científico entre a Teoria da Aprendizagem Lógico-Matemática segundo Gardner e o Ambiente Virtual de Aprendizagem denominado Khan Academy. Já a pesquisa experimental possibilitou comprovar que, através da utilização desse ambiente mais atrativo, é que se pode obter um melhor resultado no desenvolvimento da lógica entre os alunos em sala.

Para esta pesquisa, a abordagem utilizada foi a Quali-Quantitativa (Mista). Considerando que para Minayo (1994), as abordagens qualitativas e quantitativas demonstram que as duas metodologias são compatíveis, podendo ser integradas em um mesmo projeto. Além do que uma pesquisa quantitativa pode conduzir o investigador na escolha de um problema em particular e analisá-lo em toda sua complexidade, através de métodos e técnicas qualitativas e vice-versa. Quanto à coleta de dados, foram utilizados como fonte primária questionários e



**SIED**

SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

**EnPED**

ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

**2016**8 a 27  
de setembro

secundária livros, sites, artigos, dissertações. O tratamento desses dados foi qualitativo, tendo a investigação enquadrada na natureza qualitativa que trabalha com uma dimensão reduzida das amostragens utilizadas e considera a qualidade e eficiência na utilização desse AVA no desenvolvimento da lógica por parte dos alunos, baseando-se na teoria Lógico-Matemática.

A escola escolhida foi a E.E.M. Liceu de Messejana, por se tratar de uma escola referência dentro do Ensino Público no Estado do Ceará e por fazer parte do Projeto e-Jovem, que atualmente incentiva a utilização do Khan Academy por seus alunos do Módulo I, como conteúdo extraclasse na busca pelo desenvolvimento da Lógica Matemática e por consequência uma maior adesão desses alunos com menos dificuldades no Módulo II. Por ter como principal financiador o FECOP (Fundo de Combate à Pobreza), o público alvo do Projeto e-Jovem são, principalmente, jovens em situação de risco, pobreza e que sejam, ou tenham sido, estudantes de escola pública.

Os alunos pesquisados totalizaram onze, compostos por meninos e meninas com a faixa etária entre 15 e 18 anos. Dez desses alunos ainda estão no ensino médio da própria escola e um deles é egresso, porém participando de cursinho preparatório para o Enem. A pesquisa teve uma duração de dois meses e meio, tendo início no mês de agosto de 2015 e término no mês de outubro de 2015. Durante esse período, os alunos foram incentivados a utilizar o Khan Academy de suas casas ou da própria escola em horários livres, como forma de aprender mais através de uma competição interna. Não foi estimado tempo limite dessa utilização, porém foi indicado a utilização de pelo menos duas horas por semana. Todo o incentivo de adesão à essa competição foi realizado pelo educador da própria turma e acompanhado virtualmente através dos relatórios impressos pelo próprio Khan Academy. Ao final desse período, foi aplicado um questionário elaborado pelo autor deste trabalho, com um total de quinze perguntas, em sua maioria objetivas, que tinham como objetivo final descobrir se a utilização desse AVA havia ou não contribuído para um melhor desenvolvimento desses alunos.

O questionário foi aplicado pela pesquisadora, de maneira presencial na turma como forma de garantir que os alunos não fossem induzidos nas respostas e, portanto, garantindo integridade na pesquisa. A aplicação foi feita a todos os onze alunos ao mesmo tempo, porém respondidas de maneira individual, tendo em vista que todos ficaram distantes uns dos outros e não foi permitido contato ou conversa durante sua execução.

Para a análise dos dados, foi utilizando o Microsoft Excel como forma de construir tabelas individuais para cada pergunta e através delas elaborar os gráficos que serão apresentados a seguir, nos resultados desta pesquisa.

#### 4. Resultados da pesquisa

Esta seção será dedicada a apresentar os resultados qualitativos obtidos na pesquisa aplicada a um universo de onze alunos na escola Liceu de Messejana, campo empírico para esta pesquisa. A seguir, a demonstração através de gráficos, das respostas assinaladas pelos alunos

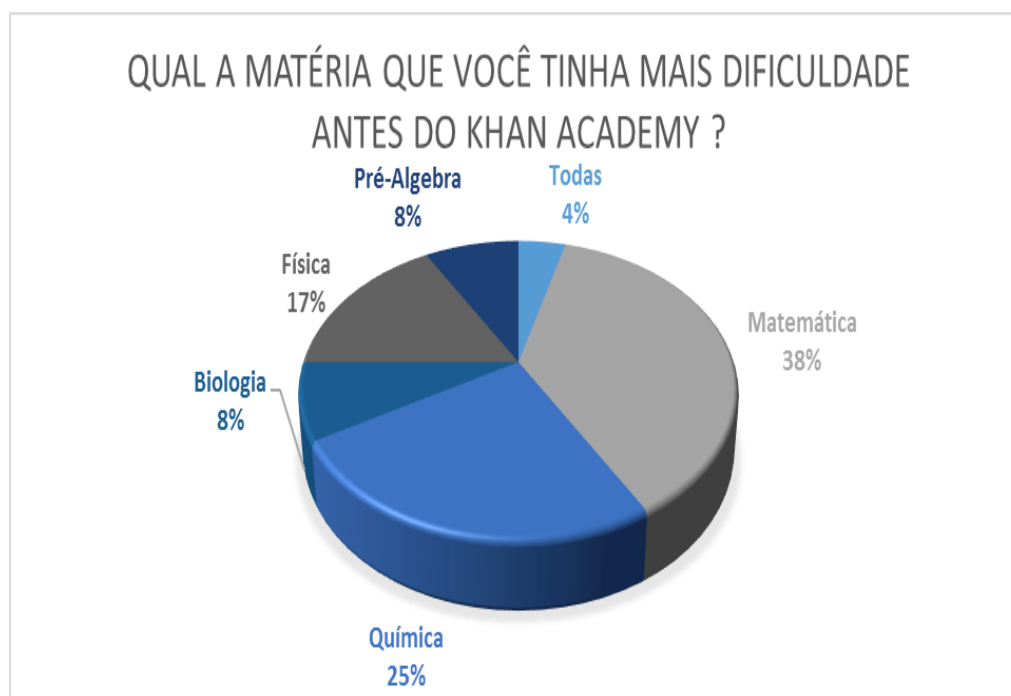




considerando as perguntas já mencionadas na metodologia.

Tendo em vista a realidade em que estão inseridas as escolas públicas brasileiras, a questão da aprendizagem nas ciências exatas é um fator que desperta preocupação aos educadores dessas áreas, salientando-se que há uma barreira cultural visível quanto ao grau de dificuldade que lhe é conferido pelos alunos. Neste sentido, ao serem perguntados sobre quais as disciplinas que mais tinham dificuldade, os alunos responderam que Matemática era a disciplina que mais lhe causava dificuldade de aprendizagem, com 38% das respostas. Da mesma forma, como se tratava de uma pergunta não estimulada e espontânea, foi evidenciada também a Pré-álgebra, com 8% das respostas. Assim, pode-se concluir que Matemática representa, na verdade, um total de 45% entre as disciplinas que mais causam dificuldade de aprendizagem para os alunos.

Gráfico 1.



Fonte: Autoria própria

“O sistema em vigor divide as disciplinas em “matérias”, ou seja, divide tudo em unidades independentes, criando assim a perigosa ilusão de que os tópicos são distintos e não relacionados” (KHAN, 2013 p.87)

Outras disciplinas também apareceram como indicativas de dificuldade, destacando-se o fato de que Química ocupou 25% das respostas, quase tanto quanto Matemática. Também foram mencionadas a Física, com 17% das respostas e a Biologia, com 8% das respostas. Houve



**SIED**

SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

**EnPED**

ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

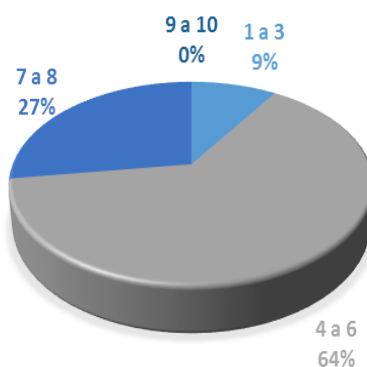
**2016**8 a 27  
de setembro

ainda a resposta intitulada Todas, com 4%, demonstrando uma possível deficiência sistêmica de pelo menos um dos alunos.

No intuito de verificar o perfil dos alunos quanto às notas anteriores, foi também perguntada qual a média das notas em matemática antes da utilização do Khan Academy, eles responderam em sua maioria, 64%, que obtinham notas entre 4,0 e 6,0.

Gráfico 2.

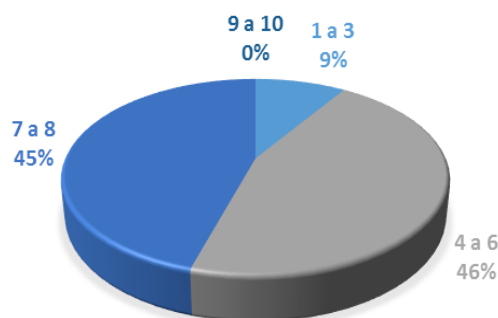
QUAL ERA A SUA MÉDIA DE NOTA EM MATEMÁTICA  
ANTES DO KHAN ACADEMY?



Fonte: Autoria própria

Gráfico 3.

QUAL É A SUA MÉDIA DE NOTA EM MATEMÁTICA  
ATUALMENTE?



Fonte: Autoria própria



**SIED**

SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

**EnPED**

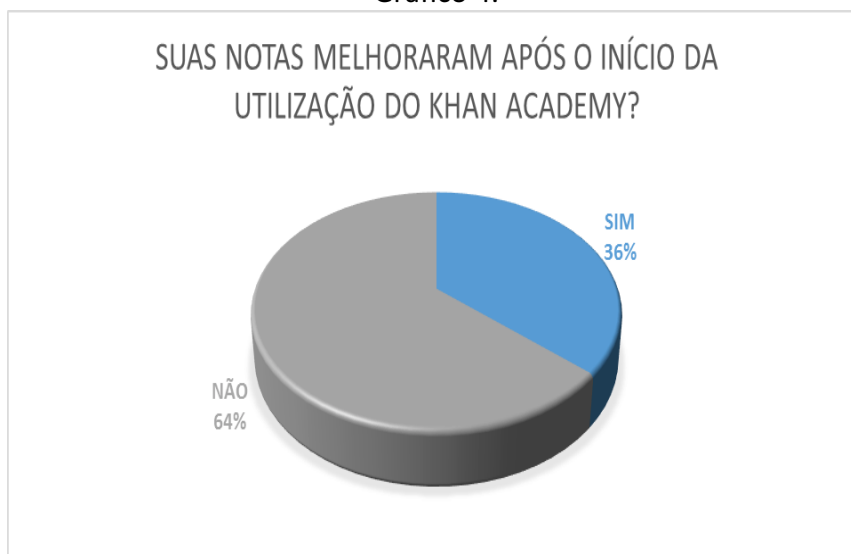
ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

**2016**8 a 27  
de setembro

Percebe-se, todavia, que ao serem perguntados sobre a média atual, pode-se identificar um aumento no percentual de notas entre 7,0 e 8,0, que subiu de 27% para 45%, após a utilização do AVA. Ao passo em que há uma diminuição do percentual de notas de 4,0 a 6,0, que passou a ser 46%.

Ao mesmo tempo, os alunos que já se encontravam com média entre 7 e 8 não reconhecem uma melhora em suas notas após o uso do Khan Academy, pois ao serem perguntados neste sentido, responderam que “Não”, conforme gráfico a seguir:

Gráfico 4.



Fonte: Autoria própria

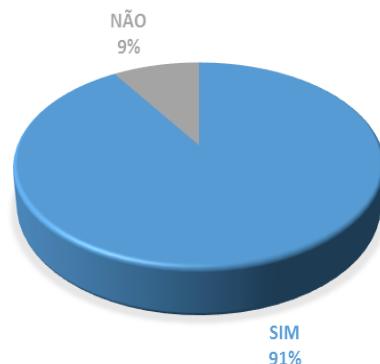
Pode-se, ainda, observar que para os alunos que responderam “Sim”, houve uma melhora em suas notas após o contato com o AVA, tratam-se dos mesmos alunos que antes obtinham notas entre 4 e 6. Isso pode demonstrar que a utilização da ferramenta é mais eficaz entre os alunos com dificuldades de aprendizagem mais proeminentes. Khan (2013, p.84) afirma que se você deseja que um aluno aprenda por exemplo geometria, não pode fazer com que ele fique simplesmente parado, escutando, lendo ou repetindo. Existe a necessidade de se ter curiosidade em explorar o assunto por si mesmo.

Os alunos foram ainda perguntados a respeito do grau de dificuldade em entender a lógica matemática antes do Khan Academy, a vasta maioria respondeu que “Sim”, num total de 91%. Corroborando com a hipótese de que a maior dificuldade dos alunos em relação à matemática é, na verdade, a dificuldade de construir um raciocínio lógico e concatenado sobre o problema que se apresenta.



**Gráfico 5.**

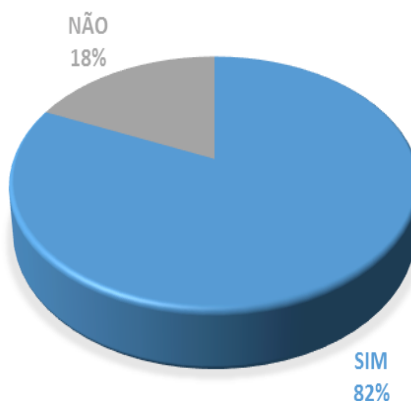
VOCÊ TINHA DIFICULDADE EM ENTENDER A LÓGICA MATEMÁTICA ANTES DE UTILIZAR O KHAN ACADEMY?



Fonte: Autoria própria

**Gráfico 6.**

APÓS O CONTATO COM O KHAN ACADEMY, ESSA DIFICULDADE DIMINUIU?



Fonte: Autoria própria

Obviamente, os próprios alunos reconhecem que houve uma diminuição das dificuldades na aprendizagem da lógica matemática em decorrência da utilização do AVA, conforme se verifica nos gráficos acima.

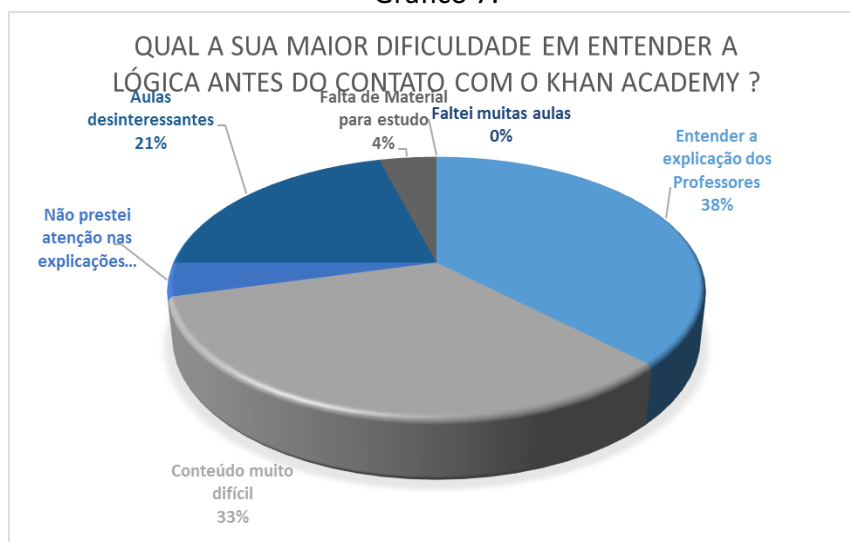
Segundo Prenky (2015, p. 210), a aprendizagem baseada em jogos digitais está bastante de acordo com a teoria da inteligência múltipla principalmente ao fato de que todas elas apoiam a aprendizagem baseada em jogos e experiências.

No intuito de identificar a razão para que essa dificuldade apareça, perguntou-se aos alunos quais fatores eles consideravam justificar a dificuldade apresentada. Responderam que “Entender a explicação dos professores”, com 38%, era o fator mais predominante. Houveram ainda alunos que consideraram o “conteúdo muito difícil”, com 33% das



respostas. Dialogando, porém, com a primeira resposta, um total de 21% sugeriu que as “aulas desinteressantes” são também um fator presente.

Gráfico 7.



Fonte: Autoria própria

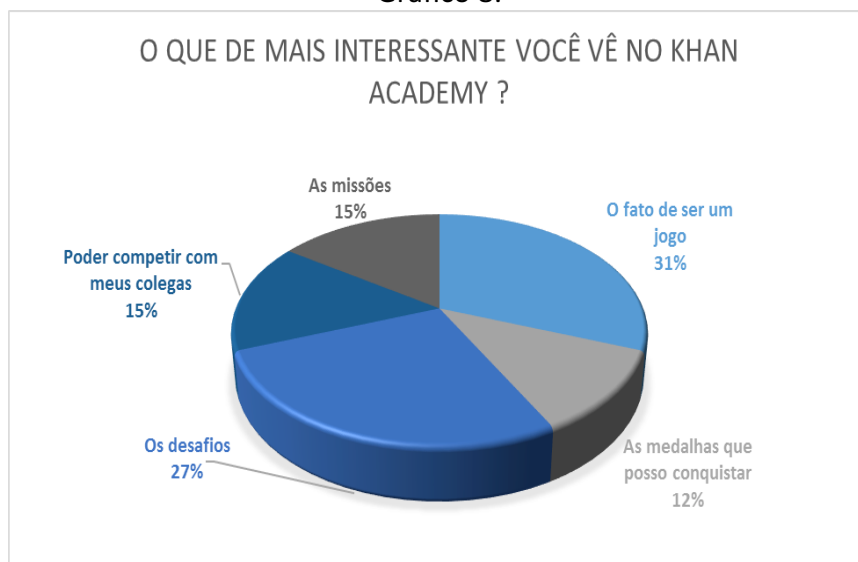
A pergunta trazia respostas de múltipla escolha, mas continha uma aberta intitulada “Outros”. Dos alunos que utilizaram este espaço, destaca-se aquele que escreveu “eu tinha um pouco de dificuldade de aprender rápido” (sic), sendo esta uma resposta que sinaliza um ritmo de aprendizagem demasiadamente acelerado e que possivelmente desconsidera o tempo individualizado do aluno, contrariando que “A portabilidade radical da educação baseada na internet torna possível que cada um estude de acordo com seu próprio ritmo, e, portanto, com a máxima eficiência” (KHAN, 2013 p.61).

Ainda segundo Khan, a mesma pessoa aprende em ritmos diferentes, em dias diferentes e dependendo do assunto estudado. Por isso, o Khan Academy é baseado praticamente em missões que nada mais são do que “conjunto organizado de conteúdo que pode ser acessado pelos usuários em seus painéis de aprendizado” (Site Oficial Khan Academy). Através dessas missões, os alunos conseguem ser direcionados para um nível ou assunto mais apropriado dentro da curva de aprendizado individual dele.

Sobre a facilidade de utilização e rápida adesão dos alunos ao Khan Academy, podemos observar que a ferramenta e sua interface de jogo, assim como a interatividade que isso lhe proporciona, são fatores que sinalizam a sua eficiência no processo de ensino e aprendizagem da lógica matemática.



Gráfico 8.



Fonte: Autoria própria

É visível que a utilização da ferramenta gerou uma nova dinâmica de ensino e aprendizagem da lógica matemática. Isso pode ser verificado não só pela melhora nos rendimentos dos alunos, mas pela mudança na relação que tem com o estudo dessa disciplina. A possibilidade de estudar em novos formatos, a partir de outra perspectiva de ser aluno são transformações imediatas do formato tradicional de ensino.

Na educação tradicional, o professor ainda possui o papel de centralizador das informações, sendo responsável por transmiti-las aos alunos que se tornam muitas vezes meros ouvintes ou por vezes simples repetidores de informações. Khan (2013, p.56) afirma que a abordagem pedagógica convencional tende a ser melancólica e rígida, o que acaba por explicar o fato dos alunos esquecerem a maior parte de uma matéria logo após terem feito as provas.

Ao contrário de qualquer presunção, o ensino a distância vem com a proposta de uma aprendizagem compartilhada. Pois nele, “o professor deixa de lado a responsabilidade de ser um “ensinador de coisas” para se transformar em algo como um “fisioterapeuta mental”, animador da aprendizagem e estimulador de inteligências” (ANTUNES, 2014 p.102).

## 5. Considerações finais

Durante a realização da pesquisa, foi assumido o desafio de buscar o envolvimento por parte dos alunos, de forma que toda a teoria pensada fosse aplicada com sucesso. Considera-se, baseando-se na análise dos dados, que o objetivo geral do trabalho foi alcançado, tendo sido comprovado que houve uma melhora na aprendizagem dos alunos apesar do pouco tempo de aplicação da pesquisa.

Ficou evidente também que ambientes virtuais mais interativos são, sem dúvida, um grande atrativo e um incentivador da aprendizagem para a nova geração, que é conhecida

**SIED**

SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

**EnPED**

ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

**2016**8 a 27  
de setembro

como geração “y” e que já nasceu mergulhada em tecnologia, carecendo de meios mais desafiadores para despertar a aprendizagem.

Da mesma forma, também ficou comprovado durante a busca por uma escola para a aplicação da pesquisa que não só os alunos ainda desconhecem destes novos meios de aprendizagem gratuita como também professores e gestores escolares. Pode-se perceber que na maioria das escolas públicas as crianças que se enquadram na faixa etária sugerida por Gardner, na janela de oportunidades (1 a 10 anos), não possuem acesso à computadores incluídos em sua grade curricular convencional. Tal fato faz com que o acesso das crianças em potencial aprendizagem seja, muitas vezes, limitado a redes sociais e jogos sem caráter educativo. Conclui-se, neste caso, que a pesquisa teve seu objetivo principal alcançado.

## 6. Referências

ANTUNES, C. As inteligências múltiplas e seus estímulos. 17 ed. Campinas, SP: Papirus, 2014.

BELLONI, M.L. Educação a distância. 4 ed. Campinas: Autores Associados, 2006.

DICIONÁRIO Eletrônico Houaiss da Língua Portuguesa. (v. 3.0). Rio de Janeiro:Objetiva, 2009.

GARDNER, Howard.; KORNHABER, Mindy L.; WAKE, Warren K. Inteligência: Múltiplas Perspectivas. 2. ed. Tradução de Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artmed, 2003.

GIL, A.C. Métodos e Técnicas da pesquisa Social. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

KHAN, Salman. Um mundo, uma escola: educação reinventada. 1. ed. Tradução de George Schkesunger. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2013.

Khan Academy Oficial. Disponível em: < <https://pt.khanacademy.org/coach-res/reference-for-coaches/how-to/a/choose-a-mission-for-your-class>>. Acesso em: 29 out. 2015.

MINAYO, M.C.S. O desafio do conhecimento científico: pesquisa qualitativa em saúde. 2. ed. Tradução de Fernando de Siqueira Rodrigues; Revisão Técnica: Régis Tractenberg. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 1994

PALLOFF, Rena M.; PRATT, Keith. Lições da Sala de Aula Virtual: As realidades do ensino on-line. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2015.

POLYA, G. How to Solve it: A new aspect of Mathematical Method. Adaptation John Conway. 2 ed. rev. e aum. Whashington: Princenton Science Library, 2004.

PRENSKY, Marc. Aprendizagem baseada em jogos digitais. 1. ed. Tradução de Eric Yamagute; revisão técnica de Romero Tori e Denio Di Lascio. São Paulo: Senac São Paulo, 2012



**SIED**

SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA



**EnPED**

ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

**2016**

8 a 27  
de setembro

Programme for international student assessment (pisa) results from pisa (2012). Disponível em: < [www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-brazil.pdf](http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-brazil.pdf) >. Acesso em: 08 mar. 2015.

ZEGARELLI, M. Lógica para leigos. 1. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2013.