

UTILIZAÇÃO DA METODOLOGIA DE ENSINO HÍBRIDO NA INTRODUÇÃO À ANÁLISE COMBINATÓRIA

Aline Picoli Sonza (1); Elisângela Fouchy Schons (1); Iuri Lammel (2); Janilse Fernandes Nunes (3)

(1) Instituto Federal Sul-rio-grandense – IFSul Campus Bagé/R.S, alinepsonza@gmail.com; (2) Instituto Federal Farroupilha – Ifarr – Campus Júlio de Castilhos/R.S, elisangela.schons@iffarroupilha.edu.br; (3) Universidade Franciscana – UFN – Santa Maria/R.S, iuri.lammel@gmail.com; (4) Universidade Franciscana – UFN – Santa Maria/R.S; janilsenunes@gmail.com

Resumo: O uso das Tecnologias Digitais (TD) constitui-se como uma alternativa na busca por mudanças de metodologias de ensino para as aulas de matemática. Este artigo parte de uma proposta desenvolvida na disciplina de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no Ensino de Ciências e Matemática no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Franciscana (UFN), que apresenta o relato da aplicação de uma atividade envolvendo o uso de TDs e a metodologia de Ensino Híbrido para introdução ao estudo da análise combinatória. A atividade, que contemplou etapas presencial e a distância, foi realizada em três horas-aula. Inicialmente apresentou-se uma história em quadrinhos contendo uma situação problema como motivação para que os estudantes assistissem ao vídeo enviado por e-mail. Em sala de aula houve a discussão sobre o vídeo e os exemplos contidos nele. Após a resolução de outros exercícios e a disponibilização de material de estudo produzido no *Google Docs*, os estudantes responderam individualmente a questões propostas em uma planilha. Essa experiência teve como resultados que a utilização de recursos tecnológicos digitais despertou o interesse e a participação dos estudantes, bem como o desenvolvimento efetivo da aprendizagem. Podemos inferir que o professor que se preocupa com a aprendizagem do estudante não pode mais ignorar o perfil tecnológico e todas as características que são consequências desse perfil. Nesse sentido, o uso de tecnologias digitais é um importante aliado para o desenvolvimento da aprendizagem de conteúdos de Matemática no Ensino Médio.

Palavras-Chave: Análise Combinatória, Ensino Híbrido, Princípio Fundamental da Contagem, Sala de aula invertida, Tecnologias Digitais.

INTRODUÇÃO

Vivemos em um mundo em constantes transformações o que se deve, em grande parte, às diferenciadas tecnologias digitais que na atualidade estão disponíveis para o uso pedagógico. Neste contexto a educação está cada vez mais entrelaçada à tecnologia digital, nos fazeres e saberes da escola e conseqüentemente na aprendizagem dos estudantes. Nesse sentido, professores e estudantes buscam constantemente por experiências de ensino e de aprendizado que sejam mais dinâmicos, produtores e eficazes. Embora essa não seja a realidade de todas, existem escolas nessa perspectiva e com potencial de avançar significativamente.

A Matemática no Ensino Médio, conforme sugere os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), tem um papel formativo pois contribui para o desenvolvimento de processos e

estruturação de pensamentos, de atitudes, de raciocínio dedutivo e é capaz de desenvolver a criatividade, o espírito investigativo, entre outros. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM, 2000), para a área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, defendem a necessidade de “... contemplar formas de apropriação e construção de sistemas de pensamento mais abstratos e ressignificativos...” (PCNEM, 2000, p. 20). Entre os conteúdos abordados no Ensino Médio, o estudo da análise combinatória apresenta-se como uma importante ferramenta para a resolução de problemas e se destaca por auxiliar no desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade e da criticidade. Segundo Colodel et. al (2010)

No ensino de matemática na Educação Básica, é considerado essencial para a formação do indivíduo o desenvolvimento de competências para a leitura, interpretação e análise de informações que o circundam e circulam na mídia. A Estatística, a Probabilidade e a Combinatória são vistas, neste contexto, como um conjunto de ideias e procedimentos que permitem aplicar o conhecimento matemático em questões do mundo real, quantificar, e interpretar conjuntos de dados ou informações. (COLODEL et. al, 2010, p.2)

Por outro lado, não se pode ignorar o fato de que os estudantes estão imersos em um mundo majoritariamente tecnológico e nós, professores, devemos buscar alternativas para tornar as aulas de Matemática mais interessantes, atrativas, permeadas de experiências formativas que agreguem conhecimento. A respeito disso, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN - trazem que “a tecnologia deve servir para enriquecer o ambiente educacional, propiciando a construção de conhecimentos por meio de uma atuação ativa, crítica e criativa por parte de alunos e professores”. (BRASIL, 1998, p. 140)

O uso das Tecnologias Digitais (TD) no processo de ensino é cada vez mais necessário e a adaptação das escolas também, entretanto, todos os envolvidos devem ter domínio das ferramentas tecnológicas, o que ainda é um desafio para muitos educadores. Uma tendência na atualidade é o Ensino Híbrido, podendo ser uma opção para os professores que pretendem utilizar as TDs. No ensino híbrido é possível trabalhar de forma colaborativa, onde todos podem contribuir com a aprendizagem de todos, uma vez que não há uma única forma de aprender e de ensinar.

Entre as técnicas de organização de uma aula no modelo de ensino híbrido tem-se a sala de aula invertida, que consiste na participação inicial dos estudantes, em casa, organizados para estudarem a teoria em casa no formato *on-line*, por meio de leituras e vídeos e dedicando o

tempo de aula presencial para tirar dúvidas, discutir o material visualizado, resolver exercícios e atividades em grupo, entre outras propostas.

Com o objetivo de verificar a efetividade da utilização das TDs no ensino da Matemática, elaborou-se uma proposta, aliando o uso de recursos tecnológicos com a metodologia de Ensino Híbrido, para a introdução ao estudo da Análise Combinatória abordando o Princípio Fundamental da Contagem.

APORTE TEÓRICO

A utilização das TDs está cada vez mais presente nas discussões a respeito de novas metodologias de ensino para as aulas de Matemática. Na busca por trabalhos que abordam esse tema, encontrou-se relatos que reforçam a importância dessa prática. Com o objetivo de discutir a respeito de limites e possibilidades da utilização das TDs nas aulas de Matemática, Carneiro e Passos (2014) utilizaram questionários e entrevistas com professores, podendo nos dar indícios da relação do professor com as tecnologias, de práticas bem-sucedidas e também de dificuldades que podem ser enfrentadas nesse contexto. Destacam que

também as tecnologias permitem despertar nos estudantes o interesse e a motivação para aprender Matemática, podendo auxiliar a desfazer a imagem dessa disciplina como apenas memorização de fórmulas, algoritmos e procedimentos que são aplicados de forma mecânica. Ainda, elas podem auxiliar e facilitar a compreensão dos conteúdos matemáticos e desenvolver a imaginação e a criatividade. (CARNEIRO e PASSOS, 2014, p. 117)

A metodologia utilizada pelo professor assume um papel de extrema importância nos processos de ensino e aprendizagem. Santos (2011) aponta que

considerando o contexto social em que as nossas escolas estão inseridas, em que as tecnologias da informação e comunicação alteram significativamente a forma como as pessoas se relacionam e a forma como a informação é propagada e processada, apresenta-se aos professores um novo perfil discente. Nesse contexto, é preciso que o professor esteja “conectado”, pesquisando constantemente sobre metodologias de ensino condizentes com essa realidade. (SANTOS, 2011, p. 43)

Em um relato sobre experiências realizadas em projeto de pesquisa que utiliza TDs nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática, Batista et.al (2016) descrevem as motivações iniciais, ações desenvolvidas expectativas e dificuldades encontradas. Concluem que

podem ser ferramentas importantes para a construção do conhecimento. No entanto, como qualquer outro recurso didático, podem apresentar problemas que afetem sua qualidade e, conseqüentemente, a qualidade do trabalho desenvolvido a partir delas. Utilizá-las de maneira adequada requer formação inicial e formação continuada que contemplem estudos sobre as TIC como recursos pedagógicos. (BATISTA et. al, 2016, p. 10)

O ensino híbrido está emergindo em muitas escolas como uma inovação sustentada em relação à aula tradicional, mas para muitos educadores ainda é um desafio trabalhar com essa metodologia de ensino, devido ao fato de muitos deles não fazer uso das tecnologias digitais em suas aulas.

Quando se trabalha com o ensino híbrido faz-se a convergência entre dois modelos de aprendizagem, o presencial e o *on-line*. No modelo presencial, como já ocorre, as atividades acontecem em sala de aula e, no *on-line*, utiliza-se das tecnologias digitais para promover o ensino. Nesse formato tenta-se oferecer as vantagens da educação *on-line* com os benefícios da sala de aula tradicional de forma que as duas sejam complementares. Para Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015, p. 51, 52) “a expressão ensino híbrido está enraizada em uma ideia de educação híbrida em que não existe uma única forma de aprender e na qual a aprendizagem é um processo contínuo, que ocorre de diferentes formas, em diferentes espaços.”

No ensino híbrido o papel do professor e dos alunos sofre alterações porque o ensino não fica centrado no professor, todos interagem, trocam experiências, colaboram e se ajudam com as dúvidas existentes. Ao mesclar momentos presenciais e *on-line*, que muitas vezes acontecem a distância, o estudante aprende a administrar seu tempo, modo e ritmo de estudo e sempre que necessário pode contar com a ajuda de uma instrução presencial. Como essas duas modalidades estão conectadas a fim de proporcionar aos estudantes uma educação integrada, esses sempre podem continuar seus estudos de onde pararam quando trocam de modalidade. O ensino torna-se personalizado. Segundo Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015)

Em um ambiente de aprendizagem personalizado, o aprendizado começa com o aluno. O aprendiz informa como aprende melhor para que organize seus objetivos de forma ativa, junto com o professor. [...] Em uma sala de aula diferenciada, os estudantes podem ser participantes ativos em sua aprendizagem. [...] Quando os estudantes personalizam a sua aprendizagem, eles participam ativamente, dirigindo seu processo e escolhendo uma forma de aprender melhor. (BACHICH, TANZI NETO e TREVISANI, 2015, p. 53)

O ensino híbrido se organiza a partir de diferentes modelos, entre eles, o de rotação, o qual tem entre suas propostas, a sala de aula invertida. Trabalhar com a sala de aula invertida

significa trocar as atividades que, tradicionalmente, são realizadas em sala de aula e que passarão a ser realizadas em casa, pelas atividades que, geralmente, são realizadas em casa e que passarão a ser executadas em sala de aula.

Bergmann e Sams (2017) ao apresentarem a sala de aula invertida colocam que essa proposta de ensino é uma opção aos professores que querem personalizar suas aulas, oferecendo a seus alunos uma educação ajustada sob medida a suas necessidades individuais. A personalização das aulas propõe modificar a forma como essa é apresentada tradicionalmente, com os estudantes sentados em filas, o professor expondo o conteúdo e fazendo a verificação do que eles apreenderam através de um teste avaliativo. Um exemplo de personalização do ritmo da aprendizagem na sala de aula invertida é a utilização de vídeos que é bastante frequente nessa metodologia. A disponibilização de vídeos permite que os estudantes possam assisti-los no momento e local em que acharem mais conveniente.

Como toda a metodologia de ensino, a sala de aula invertida apresenta pontos positivos e negativos. Bergmann e Samn (2017) colocam como um dos pontos positivos o acréscimo de tempo disponível em sala de aula que o professor tem para as atividades didáticas. Já como um ponto negativo, eles citam o não envolvimento de alguns alunos. Em relação à Matemática, Bergmann e Samn (2017) apresentam que

alguns professores estão usando o tempo de aula adicional para de fato ajudar os alunos a se dedicarem às análises profundas dos conceitos matemáticos. Outros estão adotando materiais manipulativos e novas tecnologias em que os estudantes se empenham não só em aprender o algoritmo do cálculo, mas também em compreender com mais profundidade as complexidades dos conceitos matemáticos. As aulas de matemática invertidas estão virando laboratórios de raciocínio computacional, de pesquisa e inter-relação com outras áreas (ciências, tecnologias, engenharia e matemática). (BERGMANN E SAMN, 2017, p. 44)

Ou seja, com a ideia da inversão, o estudante, ao invés de levar exercícios para resolver em casa a partir do que foi trabalhado em sala de aula, ele pode estudar em casa, com o material a sua disposição para acessar quantas vezes desejar podendo levantar dúvidas e elaborar comentários. No período em que está na presença do professor poderá haver momentos de discussão, resolução de problemas e enriquecimento da aprendizagem. A aula passa a ter uma participação mais ativa do aluno, que já possui informações a respeito do tema e, portanto, tem condições de debater a respeito. Cabe ao professor criar estratégias para implementar essa metodologia e tornar suas aulas mais criativas e interessantes.

METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE

A atividade de pesquisa aqui apresentada foi proposta pelos docentes da disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação do curso de Pós-graduação em ensino de Ciências e Matemática da Universidade Franciscana (UFN) e tinha por finalidade a aplicação de atividades que envolvessem ensino híbrido. As doutorandas, atuam em Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia (IFET) nas cidades de Bagé (Instituto Federal Sul-rio-grandense – IFSul) e Júlio de Castilhos (Instituto Federal Farroupilha – IFFar), na disciplina de Matemática com turmas de Técnico em Informática e começariam a trabalhar o conteúdo de Análise Combinatória. Por esse motivo decidiram desenvolver a atividade a fim de identificar as percepções e a aceitação dos alunos nas diferentes realidades sobre a utilização dessa metodologia de ensino.

A pesquisa desenvolvida, que possui característica exploratória e descritiva, iniciou com o planejamento das atividades a serem desenvolvidas, seguida da elaboração dos materiais que seriam disponibilizados aos alunos e a organização do tempo de aplicação e avaliação.

A primeira etapa da aplicação foi a apresentação de uma história em quadrinhos com uma situação problema envolvendo o Princípio Fundamental da contagem (Figura 1), e teve por objetivo introduzir o assunto, instigando os alunos para uma discussão inicial e motivando-os a assistir, em casa, ao vídeo que foi enviado por e-mail.

Figura 1: Situação problema inicial



Fonte: construção dos autores

O vídeo enviado aos estudantes apresentava a definição e alguns exemplos do Princípio Fundamental da Contagem e foi construído pelas doutorandas com a utilização de uma linguagem simples, figuras contendo construção de árvore de possibilidades e outros recursos para facilitar o entendimento de um tópico que teria seu estudo inicial realizado a distância.

Na aula seguinte, cada uma com sua turma de alunos, retomou o conteúdo e os exemplos presentes no vídeo. Com a turma do IFSul a professora/pesquisadora revisou todos os exemplos, tirando as dúvidas existentes, em sala de aula, disponibilizando uma lista de exercícios no *Google Docs* para que eles resolvessem em casa. E com a turma do IFFar, foram revisados apenas os exemplos que os estudantes apresentavam dúvidas em um Laboratório de Informática da escola e no mesmo local eles resolveram os sete exercícios da lista disponibilizada.

Ao término da atividade foi solicitado aos alunos que avaliassem o processo, registrando o que acharam do material disponibilizado, dos exemplos e exercícios e da metodologia utilizada.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A atividade foi planejada a fim de introduzir o conteúdo de Análise Combinatória - Princípio Fundamental da Contagem por meio da metodologia do ensino híbrido. Para tanto fez-se uma introdução com a história em quadrinhos e a explicação do conteúdo por meio de um vídeo, exemplos e exercícios. Nesta atividade foram trabalhados exercícios de níveis de dificuldades distintos e buscou-se analisar se os recursos tecnológicos foram efetivos para a aprendizagem dos alunos.

A utilização da história em quadrinhos como introdutória do assunto Princípio Fundamental da Contagem fez com que os estudantes ficassem bastante curiosos em encontrar a solução para o problema proposto, gerando um momento de discussão acerca do mesmo em sala de aula e o interesse em assistir ao vídeo que foi enviado por *e-mail* e que deveria ser feito em casa.

O vídeo utilizado possuía imagens e exemplos de fácil entendimento o que o tornou bastante explicativo aos estudantes. Essa ferramenta tecnológica tem por característica a possibilidade de cada aluno poder assisti-lo quantas vezes quiser e achar necessário para o entendimento do conteúdo. A sua construção foi um desafio para as professoras/pesquisadoras, pois nenhuma das duas possuía prática com o programa de edição de vídeos *Movie Maker*, mas foi uma experiência de grande valia porque fez com elas se desacomodassem e buscassem meios para construí-lo.

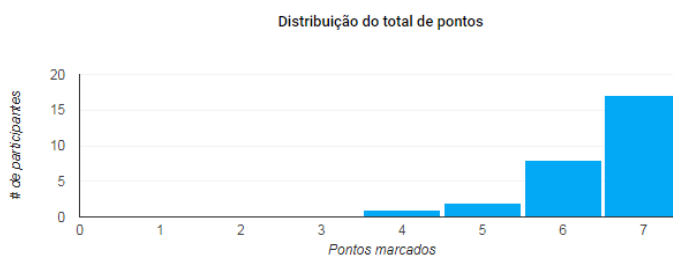
Acredita-se que a forma como as aplicações foram realizadas pelas professoras/pesquisadoras influenciou no resultado relativo ao número de acertos de cada estudante. Os estudantes do IFFar, em sua maioria, acertaram uma maior quantidade de

questões, conforme é apresentado no Gráfico 1, acredita-se que o resultado positivo ocorreu por eles terem realizado os exercícios na escola, junto da professora e dos colegas.

Gráfico 1: Desempenho dos estudantes do IFarr

Informações

Mediano 6,46 / 7 pontos	Mediana 7 / 7 pontos	Intervalo 4 - 7 pontos
-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------



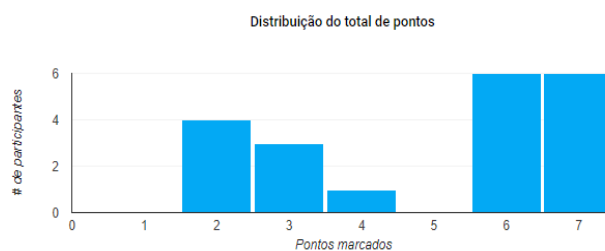
Fonte: autoras

Em relação aos estudantes que resolveram as questões em casa, o desempenho médio foi de 4,95 acertos, sendo que a maioria acertou entre 6 e 7 questões. Identificamos que esse resultado possa estar relacionado com o fato de terem trabalhado sozinhos e alguns dias após as explicações. O resultado desses estudantes é apresentado no Gráfico 2.

Gráfico 2: Desempenho dos estudantes do IFSul

Informações

Mediano 4,95 / 7 pontos	Mediana 6 / 7 pontos	Intervalo 2 - 7 pontos
-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------



Fonte: autoras

Os estudantes, ao avaliarem as etapas da atividade, puderam colocar suas percepções sobre a metodologia utilizada, conforme o relato de alguns estudantes:

Aluno D: “Vídeo bem explicativo, com exemplos fáceis de compreender com linguagem simples e clara. Esclareceu de forma geral o conteúdo com pouco tempo”.

Aluno L: “Sobre a última aula, achei o método bem legal, pois é uma maneira de aprender bem diferente. Quanto ao conteúdo, aprendi e entendi muito bem. Não é difícil, só é necessário muita atenção e leitura. Adorei o questionário, espero que essa aula se repita. Aula excelente! Essa é a verdade”.

O uso das tecnologias faz parte do dia-a-dia dos estudantes e alguns deles relataram que utilizam esse recurso como apoio pedagógico, buscando por vídeo-aulas na *web* a fim de complementar seus estudos. Segue o relato de um estudante que afirmou utilizar vídeo-aula:

Aluno M: “Eu achei muito bom o método de aprendizagem deu uma facilidade no conteúdo, mas alguns exemplos e exercícios devem ser explicados de outro jeito, pois são mais complicados que os outros”.

Observa-se pelo relato do aluno M que ele aprovou o uso dessa metodologia de ensino, mas, também, que ele precisa do acompanhamento do professor, ou seja, as TD contribuem com a aprendizagem dos estudantes e o trabalho de sala de aula, mas não substituem a mediação do professor que é indispensável para os processos de ensino e de aprendizagem.

CONCLUSÃO

A tecnologia está muito presente no nosso cotidiano e a maior parte dos estudantes que hoje frequentam o Ensino Médio faz parte de uma geração que já nasceu conectada com o mundo virtual. O perfil desse estudante exige que escolas e professores vivenciem métodos e metodologias de ensino que despertem o interesse e a motivação para a aprendizagem. Dessa constatação surgem outras questões como: de que forma despertar o interesse desses estudantes que sempre tiveram contato com a tecnologia e suas infinitas possibilidades de interação e comunicação? Como despertar o interesse desses estudantes que apresentam características imediatistas, que dedicam atenção somente no que interessa no momento? Como a metodologia de ensino pode maximizar as potencialidades das TD? Por outro lado, existe o professor que se depara com questões como a dificuldade lidar com as diferentes tecnologias ou a dificuldade em utilizar a tecnologia digital em favor do ensino.

A elaboração e a aplicação desta atividade foram um desafio para as professoras/pesquisadoras que não estavam acostumadas com a utilização de TD em suas aulas. Entretanto percebe-se que, embora em uma atividade simples, a utilização de recursos tecnológicos a favor do ensino despertam um maior interesse nos estudantes o que os torna bastante participativos. Diante de todo o exposto, pode-se inferir que o professor que se

preocupa com a aprendizagem do estudante não pode mais ignorar o perfil tecnológico e todas as características que são consequências desse perfil. Conclui-se, também, que as TD, quando aplicadas em uma metodologia de ensino que articula as vantagens dos ambientes presencial e à distância, podem gerar resultados positivos na avaliação final da aprendizagem dos estudantes. Pode-se, portanto, concluir, que o uso de TDs é um importante aliado para o desenvolvimento da aprendizagem de conteúdos de Matemática no Ensino Médio.

REFERÊNCIAS

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. de M. (Orgs.) **Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação**. Porto Alegre: Penso. 2015.

BATISTA, S. C. F.; BARCELOS, G. T.; HORA, H. R.; AFONSO, F. F. **Tecnologias de Informação e Comunicação no processo de Ensino e Aprendizagem de Matemática**. 2016. PUC – RS. Disponível em: <http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/artigos/tics/TICnoProcessodeEnsaprenddeMatematica.pdf> Acesso em: julho de 2018.

BERGMANN, J.; SAMS, A.; tradução: SERRA, A. C. C. **Sala de aula invertida: Uma Metodologia Ativa de Aprendizagem**. 1ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília. MEC/SEF. 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf> Acesso em: julho de 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Parte II. Brasília: MEC / SEMTEC, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf> Acesso: julho de 2018.

CARNEIRO, R. F.; PASSOS, C. L. B. **A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática: Limites e possibilidades**. In: Revista Eletrônica de Educação, v. 8, n. 2, p. 101-119, 2014. Disponível em:

<http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/viewFile/729/328> Acesso em: julho de 2018.

COLODEL, D. L.; PEREIRA, L. B. C.; BRANDALISE, M. A. T. Tratamento da informação na educação básica: investigando concepções e práticas. In: Encontro Nacional de Educação Matemática. 2010. Salvador. **Anais**. Encontro Nacional de Educação Matemática. Salvador. 2010.

SANTOS, M. **Novas Tecnologias no ensino de matemática: Possibilidades e desafios**. 2011. Disponível em: http://puers.br/famat/viali/tic_literatura/artigos/tics/101092011085446.pdf
Acesso em: julho de 2018.