

O uso de
Tecnologias
no Ensino
de
Matemática

Organizadores:

Cynthia Cunha Maradei Pereira
Acylene Coelho Costa
Fábio José da Costa Alves

Volume
2

O uso de Tecnologias no Ensino de Matemática

Volume 2

1ª Edição

Organizadores

Cinthia Cunha Maradei Pereira

Acylena Coelho Costa

Fábio José da Costa Alves

Belém/Pa – 2019

Universidade do Estado do Pará
Centro de Ciências Sociais e Educação
Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática
Programa de Pós-Graduação em Educação

Organizadores

Cinthia Cunha Maradei Pereira
Acylena Coelho Costa
Fábio José da Costa Alves

Acylena Coelho Costa; Cinthia Cunha Maradei Pereira; Edna Machado da Silva; Fábio José da Costa Alves; Israel Costa Lima; Jairo Santos de Araújo; Maurício Neves Branco; Michael Kennedy Silva dos Santos; Rodrigo Cruz Santos; Wallace do Carmo Muniz; Wellington da Conceição Matos.

Comitê Científico

Dra Acylena Coelho Costa (UEPA)
Dr Benedito Fialho Machado (SEDUC & SEMED)
Dra Cinthia Cunha Maradei Pereira (UEPA)
Dra Claudianny Amorim Noronha (UFRN)
Dr Dennys Leite Maia (UFRN)
Dr Ducival Carvalho Pereira (UEPA)
Dra Eliza Souza da Silva (UEPA)
Dr Fábio José da Costa Alves (UEPA)
Dr Francisco Hermes Santos da Silva (UFPA)
Dra Glaudianny Amorim Noronha (UNAMA)
Dr Gustavo Nogueira Dias (ETRB)
Dr Iran Abreu Mendes (UFPA)
Dra Ivanilde Apoluceno de Oliveira (UEPA)
Dr João Cláudio Brandemberg Quaresma (UFPA)
Dr José Messildo Viana Nunes (UFPA)
Dr Marcos Monteiro Diniz (UFPA)
Dra Maria de Lourdes Silva Santos (UEPA)
Dr Miguel Chaquiam (UEPA)
Dr Natanael Freitas Cabral (UEPA)
Dr Pedro Franco de Sá (UEPA)

Pereira, Cinthia Cunha Maradei, COSTA, Acylena Coelho e ALVES, Fábio José da Costa. O uso de Tecnologias no Ensino de Matemática. Volume 2, Universidade do Estado do Pará, Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática (PMPem/UEPA), 2019.

ISBN: 978-65-80608-01-0

Ensino de Matemática; Tecnologias; App Inventor; Geogebra; Scratch.

SUMÁRIO

PREFÁCIO	6
POTENCIALIADES DE UM JOGO EM SCRATCH PARA ENSINO DO CONCEITO DE FUNÇÃO E SUAS REPRESENTAÇÕES	8
APLICATIVO CALCULADORA DE INEQUAÇÕES TRIGONOMÉTRICA NO AI2	26
O ENSINO DE INSCRIÇÃO DE SÓLIDOS POR MEIO DE APLICATIVOS EDUCATIVOS PARA SMARTPHONES CRIADOS NO APPINVENTOR	48
SCRATCH E O ENSINO DE INEQUAÇÕES QUADRÁTICAS	68
RESOLUÇÃO DE EQUAÇÕES LOGARÍMICAS COM USO DO APLICATIVO PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS APP INVENTOR 2	89
SIMULADOR DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE LOGARITMO COM USO DO APLICATIVO PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS APP INVENTOR 2	112
SCRATCH NO ENSINO MÉDIO: uma proposta de atividade para o ensino de Estatística	129
O ENSINO DE PORCENTAGEM E JUROS COM APP INVENTOR	140
INFORMAÇÕES SOBRE OS AUTORES	150

PREFÁCIO

O convite para escrever o prefácio dessa obra certamente produziu em meu coração grande alegria. Não tenho dúvida da seriedade com que os autores desse investimento intelectual desenvolvem suas atividades acadêmicas. São pesquisadores extremamente comprometidos tanto com a pesquisa quanto com as práticas de ensino sendo que os resultados de suas pesquisas têm se constituído numa grande contribuição para o desenvolvimento da formação de professores de Matemática em nossa região.

Tenho acompanhado o trabalho e o crescimento profissional desses companheiros pesquisadores que buscam constantemente em suas múltiplas ações de pesquisas e ensino pois, em seus labores cotidianos, todos, apesar das diversas atividades que circunscrevem as atividades dentro de uma universidade, tem mantido a atuação junto aos alunos da graduação e pós-graduação numa aproximação que lhes asseguram um direcionamento bastante profícuo para suas produções, sobretudo, porque buscam contribuir com a formação inicial e continuada de professores de Matemática no Estado do Pará.

Os professores doutores Cinthia Cunha Maradei Pereira, Acylena Coelho Costa e Fábio José da Costa Alves estão propondo nessa obra uma coletânea de artigos que são frutos de pesquisas desenvolvidas no seio de Universidade do Estado do Pará ligadas, sobretudo, ao programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática que se consolida a cada ano.

“O uso de Tecnologias no Ensino de Matemática” (Volume 2) é, na verdade uma coletânea de artigos que foram direcionados para objetos de estudos matemáticos relacionados ao ensino médio. São temas que, em geral, apresentam dificuldades de aprendizagem entre os alunos e com isso tem motivados os professores em processo de formação a desenvolverem propostas metodológicas alternativas com a intenção de amenizar essas dificuldades.

Dentre esses temas estão o conceito de função que é uma abordagem imprescindível para o entendimento do pensamento matemático, sobretudo, no nível de ensino médio que possibilita sua

visualização em contexto diversos, sua ampliação em termos de significado e, além disso das múltiplas aplicações generalizantes que se fazem necessárias. Além disso, estão as inequações trigonométricas, a inscrição de sólidos geométricos, inequações quádras, o logaritmo, as equações logarítmicas e de estatística.

O método utilizado inclui a elaboração de atividades de ensino sob a ótica das novas tecnologias incluído a utilização de jogos a resolução de problemas a partir do uso orientado de aplicativos e calculadoras. Os produtos elaborados são submetidos aos professores de carreira que mediante entrevista explicitam as estruturas e a viabilidade desses produtos para o ensino de Matemática, levando em consideração suas práticas.

Assim a obra se consolida na lógica de se propor metodologia alternativa exequível para o uso em sala de aula levando em consideração, sobretudo três aspectos que sustentam a indicação dessa obra de investigação científica. São elas a produção em parceria entre professores formadores e professores em formação inicial e/ou continuada; o uso de novas tecnologias a partir de uma aproximação conceitual e práticas de conteúdos cruciais do currículo do ensino médio e, além disso, as contribuições do “olhar balizador” dos professores de carreira que analisaram as estruturas das atividades propostas e, sobretudo, indicam a viabilidade das mesmas.

Com efeito, minhas expectativas em relação a pertinência dessa obra e da sua utilidade especificamente no sentido de contribuir para amenizar as dificuldades no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos em foco são otimistas.

Nesse sentido, considero que a presente obra certamente vem somar com outras iniciativas de pesquisas que buscam consolidar experiências didáticas, que de alguma forma, possam diminuir a “acidez” de uma abordagem metodológica focada exclusivamente na exposição, que, infelizmente, muitas vezes, toma conta do cenário em nossas salas de aula.

Natanale Freitas Cabral
Doutor Em Educação

POTENCIALIADES DE UM JOGO EM SCRATCH PARA ENSINO DO CONCEITO DE FUNÇÃO E SUAS REPRESENTAÇÕES

Edna Machado da Silva
Cinthia Cunha Maradei Pereira
Fábio José da Costa Alves

RESUMO

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa que verificou a potencialidade de um jogo feito no software SCRATCH para ensino do conceito de função e suas representações, a partir das concepções de professores de matemática do Ensino Médio. O ensino do conceito de função e o uso de tecnologias no ensino de matemática são habilidades recorrentemente indicadas nas diretrizes da educação brasileira como necessárias para os estudantes. O jogo objeto de nossa pesquisa trata-se de uma trilha com perguntas e respostas que abordam elementos relacionados ao conceito de função e suas representações (gráfica, algébrica, par ordenado, tabela, diagrama). Após submeter o citado jogo a apreciação e verificação de professores experientes no ensino de matemática, tais sujeitos participaram de uma entrevista que se tornou instrumento de coleta de dados e análise de resultados.

Palavras-chave: Tecnologia da Informação e Comunicação. Scratch. Matemática. Ensino de Função.

INTRODUÇÃO

O estudo do conceito de função é assunto obrigatório no ensino médio e necessário para a compreensão das noções e ideias iniciais sobre domínio, imagem e dependência entre variáveis que percorre por todo o ensino médio, pois “funções ocorrem por toda a matemática e são usadas em modos muito diversos” (ÁVILA, 1985, p.1 apud MENDES, 1994, p. 58).

Muito embora pareça um conteúdo simples de ser ministrado por professores de matemática e de fácil compreensão para os estudantes, ainda carece de propostas que possam dinamizar e potencializar a aprendizagem do conceito de função. A Base Nacional Comum Curricular

propõe que o ensino de matemática aconteça com utilização de aplicativos e jogos (digitais ou não) de modo que o estudante possa analisar os mais diversos tipos de comportamentos funcionais analisando e comparando em diferentes representações para identificar características fundamentais (domínio, imagem, crescimento), com apoio de tecnologias digitais (Brasil, 2018).

Para Machado e Mendes (2013, p. 69), com auxílio das tecnologias o professor observa como os alunos se relacionam com a informação, como aprendem ou como usam suas habilidades e pensamento crítico. Deste modo temos as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) também como ferramenta de avaliação das habilidades adquiridas pelos estudantes na aprendizagem de determinado conceito matemático.

Foi com esse intuito, fixação de conceitos e verificação da aprendizagem, que nosso aplicativo foi desenvolvido. Trata-se de um jogo de trilha com questões relacionadas ao conceito de função, criado no software SCRATCH durante a realização da disciplina Tecnologias de Informática no Ensino de Matemática do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, da Universidade do Estado do Pará.

Assim, nosso objetivo é verificar a potencialidade de nosso jogo de trilha para o ensino de conceito de função na perspectiva de professores. Para isso submetemos nosso produto educacional a apreciação e avaliação de um grupo de professores de matemática do Ensino Médio.

Inicialmente apresentamos o software que utilizamos e descreveremos as funcionalidades do jogo que desenvolvemos. Em seguida, descreveremos os passos da pesquisa e o estudo de caso com professores e, por fim organizaremos as informações para analisarmos os resultados.

JOGO DE TRILHA NO SCRATCH

Nesta seção apresentamos o programa de computador SCRATCH e jogo de trilha desenvolvido para o ensino do conceito de função.

O SOFTWARE SCRATCH

A linguagem Scratch foi lançada em 2007 e vem sendo utilizada no mundo todo com interesse educacional, pois possibilita a estudantes e professores a criação de projetos de jogos e animações, sem necessariamente ter conhecimentos avançados sobre programação, pois possui uma linguagem acessível baseada em encaixe de blocos lógicos de comando e articulação entre personagens, palcos e panos de fundo como ilustrado na Figura 5 da próxima seção.

Para utilização desse programa é necessário instalá-lo no computador, estando disponível gratuitamente na internet.

O JOGO DE TRILHA

O Jogo de trilha proposto trata-se de uma atividade para auxiliar na aprendizagem de conceito de função construída com o software Scratch, desenvolvido para professores e estudantes do Ensino Médio para ser utilizado em computador, necessitando ter o programa nele instalado.

A trilha consiste em movimentar a borboleta sobre a trilha através das setas do teclado do computador. Em algumas posições abrem as telas das perguntas, o usuário clica em “responder” e digita a opção que julga correta e aperta “enter” (Ver figura 2).

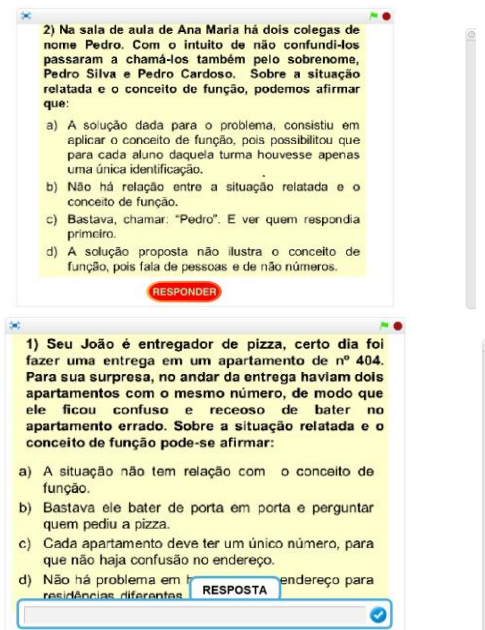
Por fim, é apresentado o desempenho do usuário em acertos e erros (Ver figura 3). Em seguida é informado se o usuário acertou ou não e volta para a trilha repetindo o procedimento até chegar ao final (Ver figura 4).

Figura 1- Tela principal



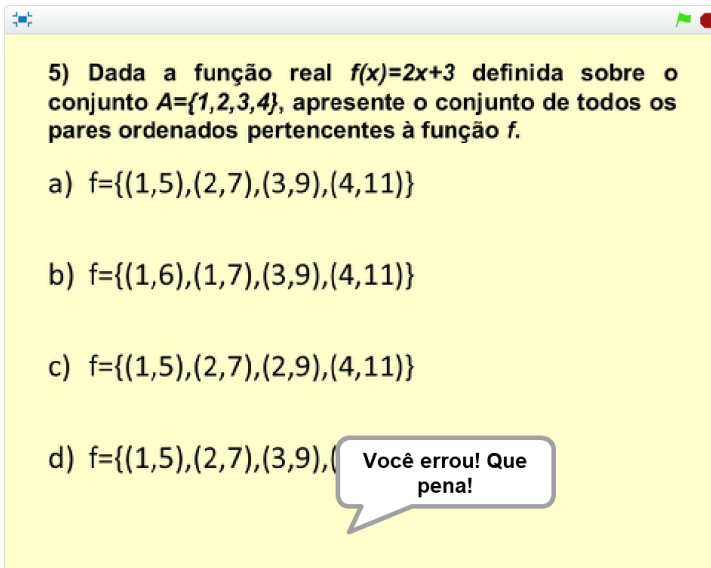
Fonte: autor

Figura 2- Tela de questões



Fonte: autor

Figura 3- Feedback da questão



Fonte: autor

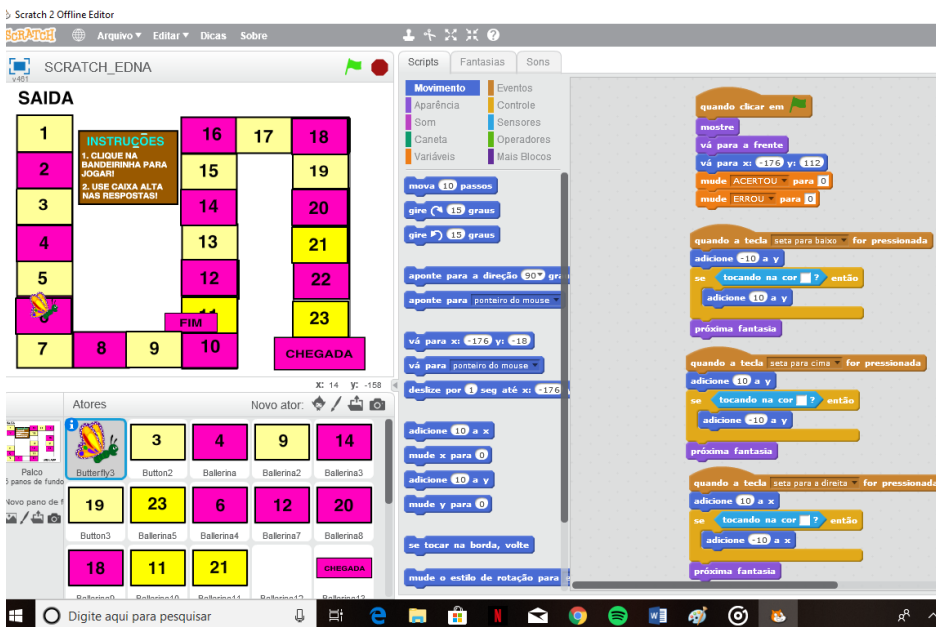
Figura 4- Tela de desempenho



Fonte: autor

A programação é feita em blocos lógicos que comunicam telas e personagens através de comandos feitos na aba de script de cada pano de fundo.

Figura 5- Script de programação



Fonte: autor

De acordo com a BNCC os estudantes devem:

“reconhecer funções definidas por uma ou mais representações [...] em suas representações algébrica e gráfica, convertendo essas representações de uma para outra” (BRASIL, 2017, p. 531).

Portanto, as questões abordam situações do cotidiano que envolvem a ideia de função, bem como as várias formas de comunicar função: língua materna, equação, gráficos, tabelas, diagramas e pares ordenados. De maneira a promover uma conexão entre as várias formas de comunicar função.

a conexão entre diferentes representações cria uma visão global, que é mais do que a junção do conhecimento relativo a cada uma das representações e a tecnologia propicia uma exploração plena das abordagens numérica e gráfica de uma forma que até então não era possível, favorecendo assim uma abordagem integrada das diferentes representações e consequentemente o desenvolvimento de uma compreensão mais profunda. (VISEU e ROCHA, 2018, p.117).

Nesse sentido, nosso produto educacional propõe, na resolução das questões durante a execução do jogo, a conexão entre as formas de representar função.

PROCEDIMENTOS E ANÁLISES DA PESQUISA

Nesta seção apresentamos a metodologia utilizada para a realização desta pesquisa, desde seu planejamento até sua execução.

PROCEDIMENTOS

A forma de coleta de dados escolhida para realização desta pesquisa foi entrevista com professores.

O produto educacional apresentado na seção 2.2 foi submetido a avaliação de um grupo de professores de matemática do Ensino Médio, todos da rede pública de ensino.

Após os sujeitos da pesquisa terem utilizado o jogo de trilha, foram entrevistados acerca de sua experiência e formação, prática docente e impressões sobre as potencialidades do produto educacional para o ensino de conceito de função.

INFORMAÇÕES COLETADAS E ANÁLISE DE RESULTADOS

Experiência e Formação

Nesta subseção descrevemos alguns trechos da entrevista que julgamos pertinentes para discussão. A primeira no Quadro 1 mostra que

nossos entrevistados possuem bastante experiência no ensino de matemática, tendo a maioria mais de dez anos de atuação.

Quadro 1- Tempo de atuação

	Tempo de atuação na Educação Básica
Menos de 10 anos	25 %
10 a 15 anos	37,5 %
16 a 20 anos	25 %
Mais de 20 anos	12,5 %

Perguntamos aos sujeitos da pesquisa se durante a graduação cursou alguma disciplina sobre uso de tecnologias no ensino de matemática e qual a importância disso para sua prática e para a aprendizagem de seus alunos. Apenas um sujeito diz não ter feito disciplinas, mas dos que tiveram formação na graduação nesse sentido apenas dois afirmam ter tirado algum proveito e cinco dizem não ter acrescentado em nada. Destacamos algumas falas:

Sujeito 2: “Sim. Porém não tive orientação de como planejar as aulas de forma pedagógica para utilizar estes recursos. Deste modo não pude aplicar os conhecimentos adquiridos em sala de aula, pois foram insuficientes.”

Sujeito 5: “Tive duas disciplinas de informática (Introdução a Informática e Informática no Ensino da Matemática) e as duas fizeram com que eu aprendesse a ter outra visão de como melhorar as aulas de matemática.”

Sobre formação continuada perguntamos se fazem e qual a importância disso para sua prática e para aprendizagem de seus alunos. Para essa pergunta, a metade dos entrevistados diz não fazer formação

continuada, mas reconhece a importância. Ilustramos nas falas dos sujeitos 1, 6 e 7.

Sujeito 1: “Sim. Vivemos imersos na tecnologia e a educação não está a margem desse processo”

Sujeito 6: “Não. Mas gostaria, pois é um recurso a mais que temos em mãos e que, na maioria das vezes, desperta o interesse dos alunos.”

Sujeito 7: “Sim. Facilita e acelera o desenvolvimento do conteúdo, e aproxima o aluno de uma prática prazerosa.”

Observamos nas falas dos sujeitos, que a respeito da formação para uso de tecnologias em sala de aula, reconhecem como sendo de fundamental importância para sua prática docente, Machado (2015) reforça essa constatação.

As NTIC são neste momento um poderoso recurso que poderá abrir o caminho para o longo processo de apoderamento das novas formas de pensar e ver o mundo, principalmente por parte dos professores. Para isso se exige dos professores a incorporação diferentes recursos tecnológicos nas suas aulas de matemática. (MACHADO, 2015, p. 11)

Perguntamos a cada um dos entrevistados se se sentia capaz e a vontade em utilizar algum tipo de software ou outros recursos tecnológicos ou de informática para o ensino de matemática? Quais? Por quê? Apenas 25% dos entrevistados deu resposta negativa. Destacamos também algumas manifestações interessantes para nossa discussão:

Sujeito 4: “Não muito. Eu sinto cada vez mais afastado do cotidiano dos alunos. Já teve um aluno que quando eu ia pegar o famoso "Artur" para passar uma aula em vídeo me disse que era muita tecnologia para mim. (Risos).”

Sujeito 5: “Sim, dependendo do assunto, pois alguns assuntos são mais simples de trabalhar com recursos tecnológicos.”

Sujeito 6: “Sinceramente não. Gostaria de ter mais chance de estudar esses recursos para então ter confiança em utilizá-los.”

Sujeito 7: “Sim. A sala de aula do Google e dos aplicativos APP inventor, Scratch e Geogebra. Facilitam o trabalho do professor e possibilitam melhor condução dos conceitos matemáticos”

Analizando as respostas dos professores sujeitos da pesquisa, inferimos que aqueles que possuem maior intimidade com os recursos tecnológicos e de informática se sentem mais próximos da realidade do aluno. Quando o professor se apropria da tecnologia em suas aulas, se aproxima da realidade de seu educando. Tendo os professores cada vez mais necessidade “falar” na língua dos seus alunos para não se tornarem obsoletos em sua profissão.

Não há como escapar. Ou os educadores adotam a teleinformática com absoluta normalidade, assim como o material impresso e a linguagem, ou serão atropelados no processo e inúteis na sua profissão. Procurem imaginar um professor que rejeita os meios mais tradicionais: falar, ver, ouvir, ler e escrever. Lamentavelmente ainda há alguns que só praticam o falar! (D’AMBROSIO, 2002, p. 20)

Para finalizar o aspecto formativo do professor, perguntamos se os sujeitos acreditam na potencialidade de recursos tecnológicos e de informática para o ensino de matemática, ao que unanimemente todos responderam que sim. Vejamos:

Sujeito 2: “Sim. Pois atualmente o aluno vive em mundo rodeado de tecnologias, o uso destas em sala de aula proporciona a aproximação da disciplina com o cotidiano do aluno, tornando a aprendizagem significativa.”

Sujeito 3: “Sim. Torna a aula mais atrativa e dinâmica, promovendo maior integração dos alunos com os conteúdos.”

Sujeito 4: “Acredito muito. Aliada a alguns métodos pode ter um papel decisivo.”

Sujeito5: “Sim, pois quando bem planejadas dinamizam as aulas e aguça a curiosidade dos alunos.”

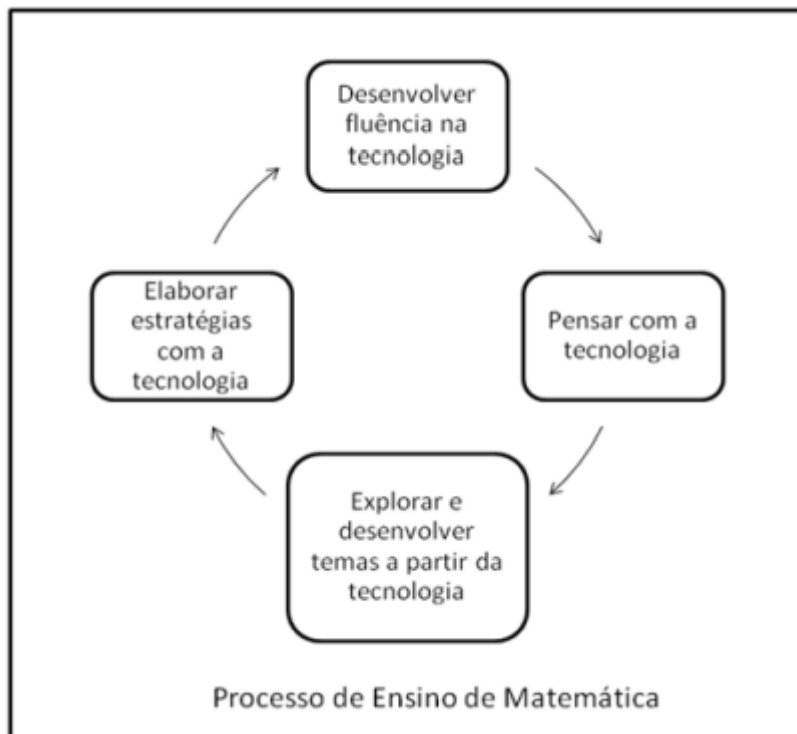
Sujeito 6: “Sim. Com o crescimento da robótica e a evolução veloz das tecnologias, a família escolar precisa acompanhar esse processo.”

Sujeito 7: “Sim, pois além de possibilitarem facilidades didáticas, especialmente em conteúdos mais complexos ou trabalhosos, são atrativos aos alunos.”

Para Barros (2015, p. 42), a produção do conhecimento não está no humano e nem na mídia, mas sim no coletivo formado por seres humanos e mídias. Os sujeitos da pesquisa revelam em suas falas uma preocupação em tornar o ensino agradável ao aluno e que acreditam na tecnologia como ferramenta de ensino e aprendizagem de matemática. Do que concluímos que tais sujeitos compreendem a importância do coletivo seres humanos e mídia para constituição do conhecimento.

Ainda que haja o reconhecimento da relevância do uso de tecnologias para o ensino de matemática por parte dos professores, é necessário um conjunto de critérios, que constituem o ciclo ilustrado na Figura 6, para que de fato esse uso se dê de forma eficaz.

Figura 6- Ciclo do uso de tecnologias por professores de matemática.



Fonte: Oliveira (2012)

Para elaboração de nosso produto educativo, passamos por todo esse ciclo ilustrado na Figura 6. Neste sentido queremos também apontar para outros professores de matemática, como nós, o caminho seguro a ser seguido para que de fato a tecnologia se torne um meio de produção de conhecimento que desenvolva tanto no professor como no aluno habilidades de pensar estrategicamente, de modo que ambos usem a mesma linguagem tecnológica de forma fluente.

Prática docente

Nesta seção queremos analisar sobre a maneira que o professor costuma ministrar suas aulas, em especial quando o conteúdo é conceito de função. O Quadro 2 ilustra a forma que o professor costuma apresentar nosso objeto matemático:

Quadro 2: Apresentação do conteúdo matemático

	Forma de apresentar o conceito de função
Situações problema	37,5%
Exemplo do cotidiano	37,5%
Definição	25%

Nesse aspecto, a maioria dos professores apresentam o conteúdo matemático a partir de situações problema ou exemplos do cotidiano.

Quando perguntados sobre o uso de calculadoras em sala de aula 75 % dos entrevistados diz utilizar com diferentes justificativas. Vejamos:

Sujeito 2- Não. Porque não domino a metodologia de uso da calculadora.

Sujeito 3- Sim, facilita os cálculos.

Sujeito 5- Não, pois ao meu ver, este tipo de ajuda só é interessante quando o aluno já tem o domínio das quatro operações.

Sujeito 6- Sim. Em certos momentos é fundamental para agregar mais conhecimentos a bagagem cognitiva dos alunos.

Sujeito 7- Sim. Para que aprendam a usá-la como confirmação de cálculo.

Quando perguntados se utilizam algum software para ensino de matemática. Apenas 37,5 % informou que utiliza Geogebra ou Power Point, e o restante 62,5% não utiliza qualquer tipo de tecnologia da informação e comunicação em suas aulas de matemática.

Para Machado (2015, p. 12), os professores precisam de maiores oportunidades de melhoria de suas habilidades quanto a uso de tecnologias, porém seu desenvolvimento profissional começa no momento que compreende suas necessidades no próprio ambiente de trabalho, isto é, passam por um processo de autoconvencimento e de decisão pessoal de que algo precisa melhorar na sua prática.

Perguntamos se os entrevistados costumam levar seus alunos para Laboratório de Informática da escola onde trabalham e qual a contribuição disso para a aprendizagem de seus alunos. A maioria diz não utilizar, mas destacamos algumas falas:

Sujeito 2- Poucas vezes, apenas para pesquisa. Torna a aula mais interessante e motivadora, pois quebra a rotina de aula expositiva/exercício.

Sujeito 7-Quando possível, sim. É uma metodologia que desperta interesse nos alunos.

Sujeito 8- Não, pela falta de laboratório de informática.

Destas respostas observamos que ou não há laboratórios de informática nas escolas públicas, ou os laboratórios são subaproveitados, o que pode ser por diversos fatores desde a falta de capacitação do professor até por questões de falta de um técnico de informática para instalar os programas ou fazer manutenções periódicas. O fato é que isso impede o estudante de utilizar a habilidade que tem com tecnologia para a constituição de saberes, ficando apenas para lazer e entretenimento. A escola, nesse sentido, corre um grave risco:

O avanço tecnológico no campo das comunicações torna indispensável e urgente que a escola integre esta nova linguagem audiovisual- que é a linguagem dos alunos- sob pena de perder o contato com as novas gerações. (BELLONI, 2001, P. 69)

Para utilização do produto educacional que propomos em linguagem Scratch, será imprescindível que a escola possua laboratório de informática com o programa instalado em todos os computadores e que o professor passe o arquivo com o código fonte disponível no site do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática disponível em: http://ccse.uepa.br/pmpem/?page_id=21.

Avaliação do produto na opinião dos professores, Sintetizamos no Quadro 3, a avaliação dos professores acerca de nosso produto educacional.

Quadro 3- Avaliação dos professores sobre o produto

Perguntas sobre o jogo de trilha em Scratch	Regular	Bom	Excelente
1-Sobre o designe, do jogo que nota você atribuiria?	0%	75%	25%
2-Sobre a adequação da linguagem do jogo ao público alvo, que nota você atribuiria?	0%	50%	50%
3-Sobre o tempo de execução do jogo, que nota você atribuiria?	12,5%	50%	37,5%
4-Fidelidade aos conceitos matemáticos	0%	50%	50%
5- Sobre a contribuição para a aprendizagem do conceito de função pelo estudante?	0%	50%	50%
6- Sobre a potencialidade de motivação para o estudante, que nota você atribuiria ao jogo?	0%	37,5%	62,5%
7- Você utilizaria o recurso proposto em suas aulas?	0%	25%	75%
8- Você recomendaria a utilização do recurso proposto?	0%	25%	75%
9- Você acredita que a mesma ideia possa ser implementada para outros conteúdos de matemática?	0%	25%	75%
10- Sobre o software Scratch, você considera um potencial recurso tecnológico para o ensino de matemática?	0%	62,5%	37,5%

Após passar pela apreciação de professores, nosso jogo de trilha em linguagem Scratch para ensino do conceito de função passou por uma avaliação com resultados descritos no Quadro 3. Observamos que as avaliações conceituam nosso produto de potencialidade mediana em alguns aspectos e excelente em outros. O que corrobora com Viseu e Rocha (2018):

No ensino e aprendizagem de Funções, as suas diferentes representações assumem um papel importante por permitirem ao aluno compreender numa outra forma aquilo que não era possível compreender na representação inicial. Uma das potencialidades da tecnologia é permitir um acesso simples e rápido a múltiplas representações, o que permite estabelecer ou reforçar ligações de uma forma que de outro modo não seria possível potenciando o desenvolvimento de uma melhor compreensão das funções, da noção de variável e da capacidade de resolver problemas.
(VISEU e ROCHA, 2018, p.116)

Tal constatação aliada a avaliação dos sujeitos da pesquisa apontam em quais aspectos nosso jogo precisa ser otimizado para que possa ser futuramente replicado para outros conteúdos do ensino de matemática. A avaliação de bom a excelente revela que nosso produto educacional possui potencialidades como recurso tecnológico para o ensino de matemática, em especial o conceito de função.

CONSIDERAÇÕES

Consideramos que nosso objetivo na pesquisa deste trabalho foi alcançado. Verificamos a potencialidade de um jogo de trilha criado por nós para o ensino do conceito de função, programado em linguagem Scratch. Tal produto educacional passou por avaliação de professores de matemática.

Após apresentarmos e caracterizarmos toda a metodologia adotada e desenvolvida por nós, analisamos as respostas da entrevista realizada com professores de matemática atuantes no Ensino Médio.

Dessa entrevista fizemos considerações sobre a formação e prática docente e em seguida a análise do produto submetido a avaliação profissional de docentes. Do que concluímos que nosso objeto de pesquisa possui potencialidades no ensino do conceito de função, mas que pode ser otimizado em alguns aspectos e até mesmo inspirar a elaboração de outros produtos educacionais que utilizem Tecnologias da Informação e Comunicação.

Nosso produto abordou a funcionalidade do Software Scratch para criação de jogos, no entanto são variadas as possibilidades de criações pra ensino de matemática com esse recurso. Também é para criação de histórias animadas, calculadoras, atividades iterativas, com inserção de sons e imagens.

Ressaltamos que o uso de tecnologias no ensino de matemática é inevitável e necessário, porém a eficácia dessa prática depende de inúmeros fatores. Mas no que tange aos profissionais Professores de Matemática, são eles quem determinam se essa prática terá eficácia ou não, através do autoconvencimento, da atitude em buscar qualificação e na boa vontade em promover um aprendizado prazeroso para aluno, condizente com sua realidade.

Neste sentido, acreditamos que qualquer que seja a prática adotada, com tecnologia ou não, que respeite a realidade e condições da escola e dos alunos, promoverá um bom ensino de matemática desde que haja uma conduta profissional comprometida, disposta a criação de novas estratégias de ensino adaptáveis a contextos diversificados.

REFERÊNCIAS

BARROS, Antônio José de Neto. A construção de instrumentos matemáticos didáticos com tecnologia digital: uma proposta de empoderamento para licenciados em Matemática. Tese de doutorado em Educação Matemática. São Paulo: PUC/SP, 2015.

BELLONI, Maria Luiza. O que é mídia-educação. Campinas, SP: Autores Associados, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Base nacional comum curricular. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2018.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Educação Matemática- da teoria à prática. 9. Ed. São Paulo: Papyrus, 2002. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática)

MACHADO, Benedito Fialho. Aulas de matemática com auxílio de tecnologias digitais: sugestões e apresentações didáticas. Coleção Educação matemática na Amazônia, Vol. 4. Belém: SBEM-PA, 2015.

MACHADO, Benedito Fialho. MENDES, Iran Abreu. Video-aula de história da matemática- Uma possibilidade didática para o ensino de matemática. Natal, RN, 2011. 144 f. Dissertação de mestrado.

OLIVEIRA, Gerson Pestre de. O uso de tecnologias por professores de matemática: uma proposta teórica. São Paulo: PUC/SP, 2012.

WISEU, Floriano; ROCHA, Helena. Percepções de professores de Matemática sobre o ensino de funções e sobre o uso de materiais tecnológicos. Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v.20, n.2, pp. 113-139, 2018.

APLICATIVO CALCULADORA DE INEQUAÇÕES TRIGONOMÉTRICA NO AI2

Israel Costa Lima
Cinthia Cunha Maradei Pereira
Acylena Coelho Costa

RESUMO

As tecnologias fizeram com que a humanidade adentrasse na era da comunicação universal cujas informações são postas ao dispor dos cidadãos em tempo real. Nesse sentido, cabe á educação, em particular ,a escola , ao professor , proporcionar aos seus alunos condições de acompanhar as mudanças dinâmicas que envolvem o processo de ensino e aprendizagem , sendo de fundamental importância o uso de novas tecnologias , no mundo cada vez mais veloz , o uso dessas ferramentas não pode ficar a margem de uns poucos privilegiados , em detrimento de uma maioria excluída, diante de todos os dados expostos , foi feita uma pesquisa , sobre o uso de aplicativo do tema da dissertação de inequações trigonométricas , para um grupo que compõem uma amostra com dez professores do programa do mestrado em ensino de matemática , da universidade do Estado do Pará ,UEPA , Na qual os professores responderam um questionário , sobre o uso de novas tecnologias envolvendo os aplicativos de inequações trigonométricas, a análise foi feita de forma qualitativa e quantitativa , de maneira que, o tripé formação de professores , tecnologias de informação e comunicação (TICS), e escola possam trabalhar de maneira positiva e produtiva ,melhorando cada vez mais, o processo de ensino e aprendizagem.

Palavras chaves: Aplicativo. Tecnologias. Professor.

INTRODUÇÃO

Diante do avanço que tivemos no processo de ensino e aprendizagem em matemática, a tecnologia não poderia ficar de fora, apesar da resistência por parte de professores que ainda confiam no ensino tradicional, que por falta de preparação de tais professores, as tecnologias não conseguem ter um acesso significativo aos alunos, para que possamos preencher tal lacuna, no entanto é preciso levar em consideração que os professores não foram capacitados ou habilitados

para trabalhar com tais tecnologias. Em cada escola desse país, tal habilidade tem que ser obrigatória, pois os softwares vieram para ficar, e não precisamos nos esquivar de tal processo de ensino e aprendizagem em matemática.

É claro que os investimentos foram feitos, porém de maneira não homogênea, onde nota-se que ainda existem escolas que não tem professor, isso mostra de maneira clara, que precisamos avançar a galope, se pretendemos participar da evolução e desenvolvimento desse país. A omissão da escola e professores em não introduzir em suas aulas novas tecnologias, é possível que se repita o que aconteceu com a apropriação da língua escrita, pois de acordo com Gnerre (1995), poucos privilegiados dela se apropriaram, o que causou obstáculos de acesso ao poder.

Ao analisar o exposto acima, pode-se pensar que, ao negar ao estudante o alfabetismo e o letramento digital, a escola estará a produzir um novo tipo de analfabetismo e acirrando diferenças sócias, econômica e culturais. Essa afirmativa é ratificada por Charter (2013, p. 30), cuja declaração em entrevista concedida á revista NOVA ESCOLA assevera; “A tecnologia na escola, por exemplo favorece uma intervenção do poder público na vida de quem não tem condições de comprar um computador ou conhecimento para utiliza-los. A democratização da escrita não pode ser só um desejo. Deve uma obrigação”

Para Chartier (2013, p. 30), nossa sociedade está vendo nascer um novo tipo de analfabeto; o digital. O analfabeto digital é aquele sem condições de usar um computador para ler, escrever, ou realizar tarefas simples. Prevendo o problema, políticas públicas orientam para a inclusão digital, cujos reflexos iluminam uma educação voltada para o enfrentamento dos desafios da contemporaneidade está a exigir. Um novo paradigma emerge na educação, porem o antigo resiste em ceder seu lugar, por isso temos que fazer reflexões inerentes a integração de ferramentas digitais aos tradicionais métodos de ensino e aprendizagem no sentido de considerar o entrelaçamento de teorias e trabalho docente em um mundo de incertezas e mudanças velozes.

É possível observar que paradigmas se interpenetram, não há uma linha do tempo estanque onde um começa e outro termina. Marques (1993, p. 104) esclarece; "Os paradigmas básicos do sabe, que se sucederam interpenetrados e que continuam em nossa cultura e em nossas cabeças necessitam recompor-se em quadro teórico mais vasto e coerente. Sem percebê-los dialeticamente atuantes, não poderemos reconstruir a educação de nossa responsabilidade solidária. Na modernidade, foram introduzidas TICS no cotidiano das pessoas, seja no trabalho, no lazer, em pesquisa. Percebeu-se, por meio da pesquisa, que a escola e seus trabalhadores em educação demonstram dificuldades para acompanhar as mudanças frenéticas que ocorrem no campo da leitura, escrita e comunicação.

A PROBLEMÁTICA DA INTEGRAÇÃO DAS TICS NO CONTEXTO ESCOLAR

Os parâmetros curriculares Nacionais – PCNS (BRASIL/MEC, 1999, 2002,2006) preconizam a integração das TICS em contexto escolar. Há escolas que recebem recursos financeiros para serem aplicados em diversos instrumentos midiáticos; câmeras digitais, filmadoras, projetor de slides, também recebem recursos do Ministério da Educação, tais como computadores, serviços de provedor de internet, lousas digitais. Professores que tem estabilidade na carreira, em exercício no ensino médio, recebem tablets. Resta saber se esses instrumentos estão sendo utilizados em prol da qualidade em educação e em caso afirmativo, como isso está ocorrendo.

HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO E SOCIEDADE DIGITAL

Na modernidade, tempo e a distância se relativizaram devido ao surgimento das TICS. Surge nesse contexto, a nova maneira de comunicação ampliada pelo uso da internet. A maneira de ler e escrever se transformaram e múltiplas linguagens são utilizadas por pessoas de todas as idades na comunicação virtual. A internet, caracterizada por uma rede de computadores interligados, permite as pessoas utilizarem redes sociais e obterem comunicação virtual on-line em tempo real. Isto fascina quem já adentrou ao mundo cibernético, que conforme Levy

(2000, p. 13), é “um novo espaço de interação Humana” cuja importância já se fez notar no plano econômico e científico. Podemos, na conjuntura atual, confirmar tais afirmações feitas por esse autor, que, na obra citada, já previa que essa importância seria ampliada para o campo da pedagogia, estética, arte e política.

Conforme Levy (2000, p. 13), há mudanças significativas na comunicação, passamos de um centro de emissor, a muitos receptores, processo chamado por um “dispositivo chama-se um e todo” para “um e um”, isto é, a versão de um emissor para um receptor, caso do telefone e, com o espaço cibernético, a interação ocorre de “todos para todos”. Nesse contexto, notamos que as pessoas, são partícipes do espaço virtual pelo qual demonstram grande apreço.

Considerando o exposto, é possível melhor compreender a aversão que alguns professores sentem em relação às TICS, pois, quiçá, sequer conseguiram atualizar-se e acompanhar as mudanças velozes que ocorrem na sociedade contemporânea. A escola faz parte da sociedade, “sofre” as mudanças paradigmáticas que nela ocorrem, muitas vezes, sem conseguir acompanhá-las.

A historicidade educacional mostra que, ao invés da escola propor mudanças nas práticas sociais dos cidadãos, parece estar sobre a pressão da mudança na sua forma de ensinar em virtude dos alunos que recebe, os quais já não aceitam passivamente secular ou milenar que as instituições educacionais utilizam no processo de ensinar e aprender.

A sociedade antes do advento da internet, de acordo com Gnerre (1994), fora centrada na escrita, na decomposição dos protocolos de linguagem da língua portuguesa, muitas vezes utilizada para centralizar o poder.

O sujeito constitui-se pela linguagem, uma vez que o exercício da cidadania pressupõe um sujeito crítico, criativo e consciente. Por isso, é importante a integração das TICS na educação escolar como mudança de conhecimento, pois estas estão presentes no cotidiano das pessoas, na vida social, profissional, no lazer e entretenimento.

Somente fica a margem desse processo os indivíduos que não detêm o poder econômico para adquirir os desejados instrumentos

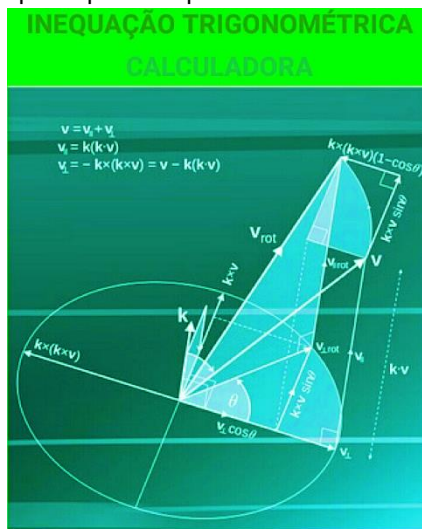
mediáticos, tão pouco para realizar cursos pagos, a fim de opera-los profissionalmente.

É preciso que a educação básica integre as TICS ao trabalho docente. Assim, estará privilegiando a integração de ferramentas de ensino com foco em um trabalho interdisciplinar no qual as TICS favorecem que os professores se conectem com os colegas e com estudantes, com o propósito de realizar o tralho docente digno de responsabilidade.

DESCRIÇÃO DO APLICATIVO

O aplicativo foi desenvolvido na plataforma APP INVENTOR2 – AI2, e executa os cálculos de inequações trigonométricas, das funções seno, cosseno e tangente, qualquer. Apresenta 7 telas de comandos, sendo a telas de identificação, a de definição, a de abertura e outra de créditos, três telas que executam os cálculos referentes as inequações trigonométricas. Na sua primeira interface, o aplicativo apresenta uma tela principal identificando a instituição de ensino da qual pertence o autor, como mostra a figura 01, abaixo.

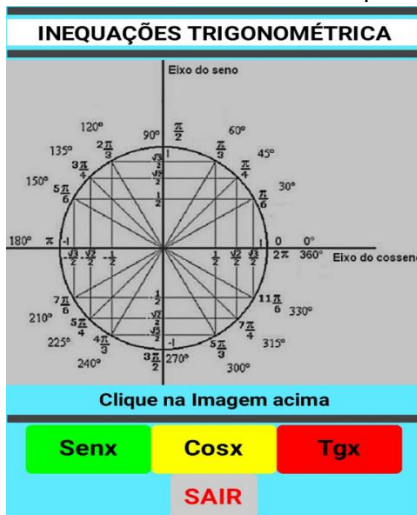
Figura01: Interface principal do aplicativo



Fonte: autor (2018)

Esta tela possui um temporizador de 3 segundos que, logo em seguida, abre uma nova tela com o nome “Menu”, a qual apresentamos abaixo, na figura 02.

Figura02: Interface “Menu” do aplicativo



Fonte: autor (2018)

Nesta tela é possível selecionar as funções trigonométricas que se quer trabalhar (Seno, Cosseno e tangente), entre as disponíveis, mais dois botões: um para chamar a tela de “DEFINIÇÕES” e outro o botão “SAIR” que direciona para a tela de “CRÉDITOS”. Ao clicar na imagem do ciclo trigonométrico, a função abre a tela “DEFINIÇÃO”; ao clicar no botão “Senx”, abre a tela para calcular a função “SENO” de um ângulo qualquer, o mesmo ocorre para a tela “Cosx” e “Tgx”, acrescida dos botões “SAIR”, que retorna a tela “CRÉDITOS”.

Nas figuras 4, apresentamos as telas de “DEFINIÇÃO”, “Senx”, “Cosx” e “Tgx”.

Figura03: Interface “DEFINIÇÃO” do aplicativo

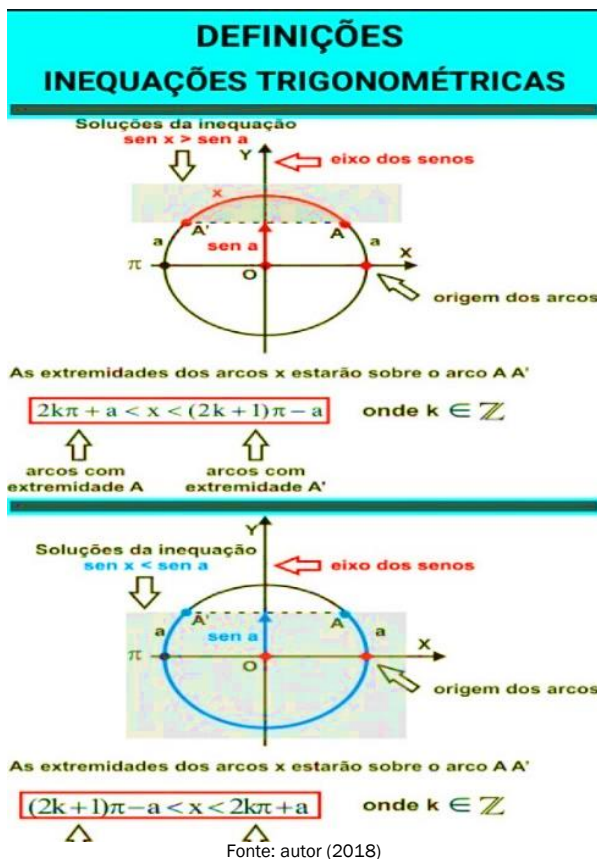


Figura04: Interface “Senx” do aplicativo

INEQUAÇÃO SENO

Entre com os dados abaixo

n =

y =

CALCULAR

Solução Particular

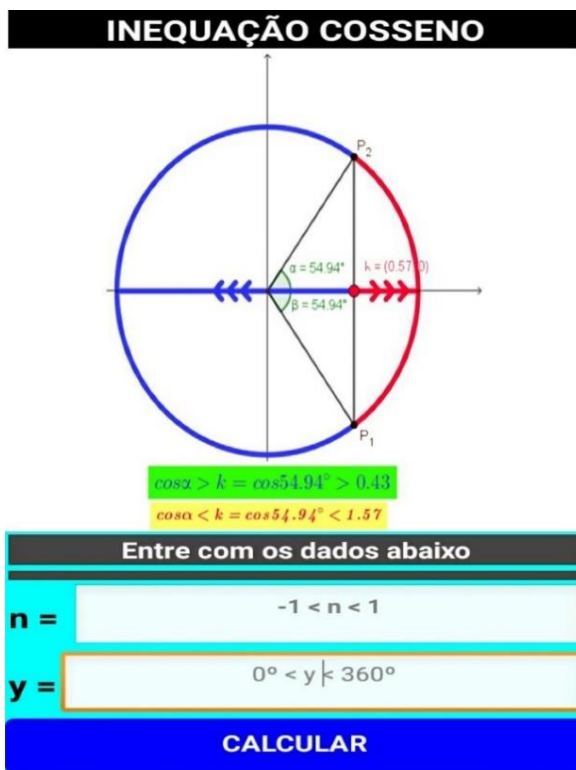
Sen (y.x) > n

$S = \{x \in \mathbb{R} / \text{ } \square < x < \square \}$

Sen (y.x) < n

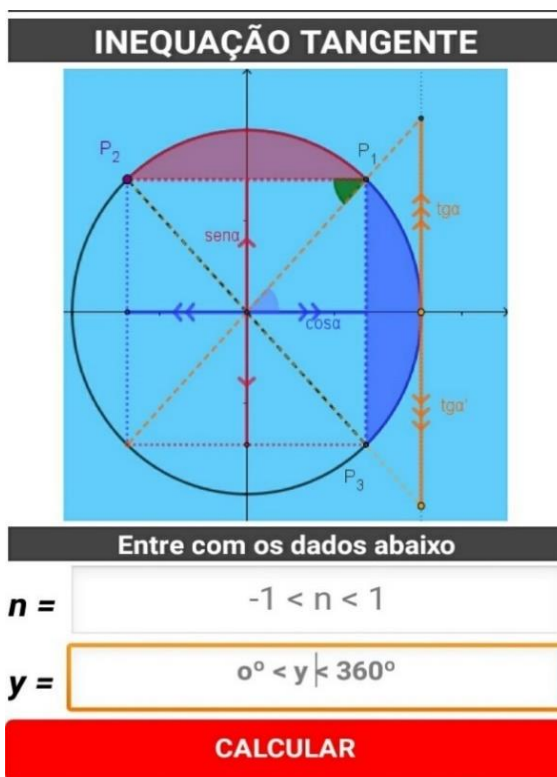
Fonte: autor (2018)

Figura05: Interface “Cosx” e “Tgx” do aplicativo



Fonte: autor (2018)

Figura06: Interface “Inequação da Tg” do aplicativo



Fonte: autor (2018)

A última interface do aplicativo é a tela de “Créditos” que apresenta a seguinte configuração, a instituição da qual pertence o autor, os orientadores e mais um botão “FECHAR”, que fecha o aplicativo, como mostra na figura 06, abaixo.

Figura06: Interface “CRÉDITOS” do aplicativo



Fonte: autor (2018)

A CALCULADORA E A CONSTRUÇÃO DO APLICATIVO

O uso da calculadora em sala de aula é uma das tendências da Educação Matemática que vem ganhando terreno entre os pesquisadores por entenderem que ela é uma ferramenta de grande potencial para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem, podendo trazer a ele inúmeras possibilidades para a construção do conhecimento.

No entanto a utilização dessa ferramenta tecnológica em sala de aula ainda é algo que divide a opinião de professores de matemática pelo país a fora, tendo como constatação por meio de leitura dos trabalhos de Macrocy (1997), Sá e Noronha (2002), Schiffli (2006),

Borba e Selva (2010) e Bianchini e Machado (2010). Estes estudos revelaram que embora os professores entrevistados concordem que esse instrumento está presente no dia a dia das crianças e jovens e que muitos deles a utilizam fora da escola, a sua utilização pelos alunos em sala de aula, principalmente quando se trata de ensino fundamental, e especialmente nas séries iniciais, ainda não encontra consenso entre eles. Para muitos professores a principal justificativa para ser desfavorável ao uso é a preocupação com o domínio das quatro operações e da tabuada, e também, a principal dependência dos alunos a máquina.

Para Borba e Selva (2010) este tipo de concepção está relacionado ao fato de que uma grande parcela dos educadores ainda concebe a calculadora apenas como uma ferramenta útil para a realização de cálculos, conferência de resultados e aplicação dos conhecimentos adquiridos a partir das explicações do professor, não conseguindo reconhecer que este objeto tecnológico pode contribuir para o desenvolvimento conceitual de seus alunos.

Além disso, as pesquisas também revelam que os professores se sentem inseguros para usar essa ferramenta devido a pouca ou nenhuma formação recebida. Segundo Mocrosy (1997), a maior dificuldade encontrada pelos professores é promover a ligação dos conteúdos com a utilização dos conteúdos com a calculadora em sala de aula, o que poderia ser facilitado se em suas formações, inicial ou continuada, recebessem orientação adequada para tal ação.

Com a mesma analogia tão bem colocada pelos autores acima temos que analisar esse mesmo comportamento dos professores que ainda resistem ao ensino de novas tecnologias, como os aplicativos de vários temas ministrados em sala de aula que permite uma mudança significativa no processo de ensino e aprendizagem.

Foi criado uma calculadora como aplicativo do tema de inequações trigonométricas, para que os alunos encontrassem, suas respectivas soluções envolvendo as linhas trigonométricas, seno, cosseno e tangente.

O experimento foi submetido a um grupo de professores para que pudessem analisar e dar seus respectivos pareceres, sobre a utilização do aplicativo em suas aulas.

Lembrando que tais professores são alunos do mestrado em ensino de Matemática da UEPA 2018, a qual também eu faço parte com muito orgulho e satisfação, claro que todos emitiram suas opiniões sobre o aplicativo, conforme as pesquisas abaixo.

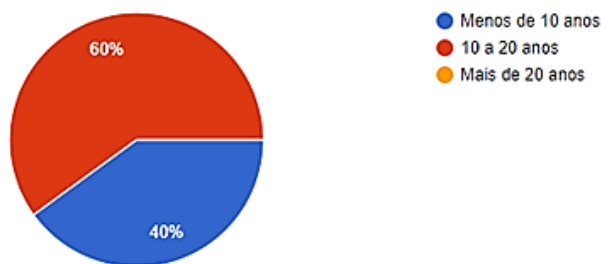
A pesquisa foi feita com uma amostra de dez professores que participaram de um questionário, no qual responderam algumas perguntas relativas ao seu cotidiano de sala de aula e a utilização do aplicativo, que é uma calculadora de inequações trigonométricas.

Conforme os gráficos abaixo, dos questionários feitos pelos professores, faremos as análises deles, de acordo com os códigos p1, p2, p3, p4, p5, p6, p7, p8, p9, p10.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Observando a figura 7, notamos que 60% dos professores atuam entre 10 e 20 anos no ensino médio, 40% menos do que 10 anos. Isso nos dá uma amostra bastante significativa de que os professores, com uma formação focada nas tecnologias de informação, teriam condições de usar uma nova abordagem em suas aulas, com as novas tecnologias.

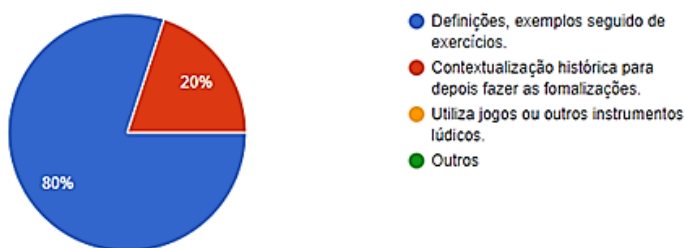
Figura 07: Tempo de atuação no ensino de Matemática no Ensino Médio



Fonte: Autor (2018).

Observando a figura 8, 80% usam, definições, seguidas de exemplos e exercícios, 20% faz uma contextualização e depois a formalização. Analisando tais processos de ensino, fica bastante claro que o sistema tradicional prevalece sobre qualquer mudança de implantação de novas tecnologias, temos que trabalhar muito a mentalidade dos professores neste sentido.

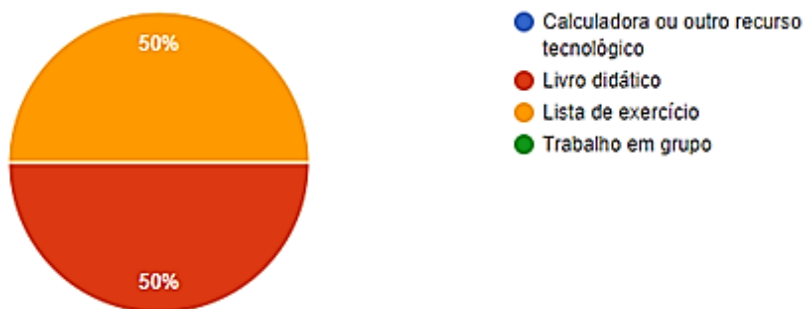
Figura 08: Como são apresentados os conceitos de inequações trigonométricas



Fonte: Autor (2018).

Analisando o gráfico da figura 9, podemos concluir que temos 50% para o livro didático e 50% para listas de exercícios, ficando bem definido que o lugar de uma nova proposta de ensino e aprendizagem é possível, desde que haja treinamento para tal aplicação.

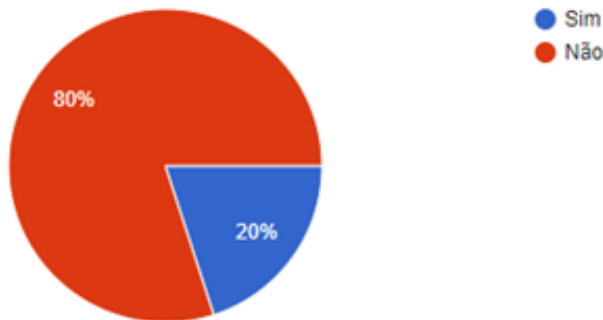
Figura 09: Como você costuma fazer os exercícios de aprendizagem ou fixação do conteúdo



Fonte: Autor (2018).

Observando o gráfico a seguir, vimos que apenas 20% dos professores utilizam dos recursos tecnológicos, nos dando uma amostra que um aplicativo teria dificuldade de implantação em tal sala de aula, para que os alunos ter melhor acesso do processo de ensino e aprendizagem.

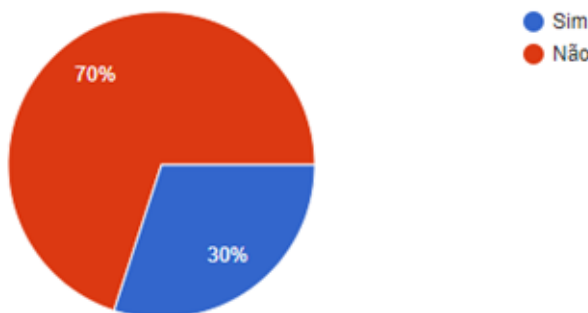
Figura 10: Recursos tecnológicos ou programas de computador



Fonte: Autor (2018).

Conforme o gráfico a seguir, podemos perceber que a maioria de nossos professores não tem formação tecnológica, em torno de 70%, e apenas 30% apresentam tal formação tecnológica, trazendo de forma clara as dificuldades de uma mudança significativa no processo de ensino e aprendizagem.

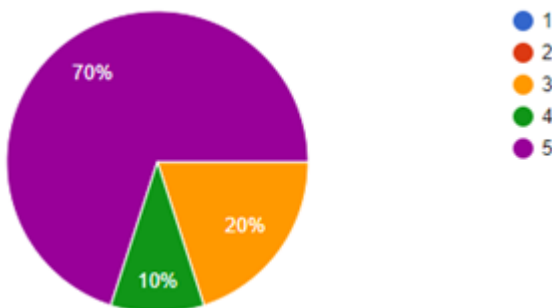
Figura 11: Formação continuada



Fonte: Autor (2018).

Analisando o gráfico a seguir, temos 70% para a nota 5, 10% para a nota 4, 20% para a nota três, mostrando de forma nítida que o aplicativo é possível de ser utilizado em uma sala de aula.

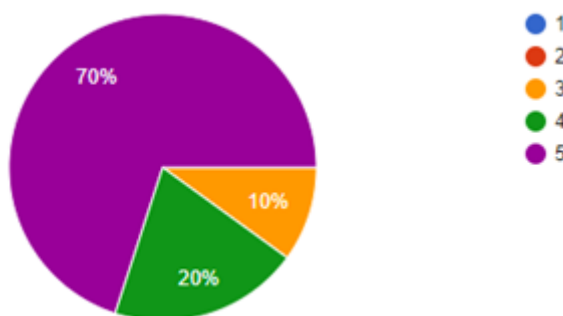
Figura 12: Interface do Aplicativo



Fonte: Autor (2018).

Buscando as informações no gráfico a seguir nota-se que o seu potencial é 70% para nota 5, 20% para nota 4, 10% para a nota três, mostrando de fato que o app tem condições de ser utilizado no processo de ensino e aprendizagem como ferramenta de tecnologia.

Figura 13: Potencialidades do aplicativo no ensino de trigonometria.



Fonte: Autor (2018).

Conforme dados da pesquisa, podemos aferir que é possível a utilização do aplicativo. A pesquisa aponta interesse maior por parte dos

alunos, com melhora significativa no processo de ensino e aprendizagem.

INTEGRAÇÃO DAS TICS NO ENSINO: concepções e práticas docentes.

Com relação ao uso das TICS, chamou-me a atenção a manifestação de uma professora que vou chamar de p1 que afirma; “os alunos mudaram muito. Usam bastante as tecnologias e nós não conseguimos acompanhar está evolução, eu mesmo não gosto muito de usar o computador. Nem facebook eu tenho. Quase nunca olho e-mail que foi criado há pouco tempo.”

Essa problemática da desatualização do professor, que não acompanha o ritmo da evolução dos estudantes, já foi citada por Pedro Demo, que assevera que os professores, geralmente, são mal pagos e mal formados e não estão cientes disso. Ao ser contundente nessa afirmativa, pensamos que o autor não pretende ofender os professores, tampouco culpa-los, mas, como ele mesmo diz, resgatar a valorização do professor, oferecer-lhes oportunidades de ressignificar trabalho docente, “impregnar” a vida profissional no exercício de aprendizagem reconstrutiva. (DEMO,2011, p72).

O respondente p2 diz utilizar as TICS como metodologias de ensino, no entanto, ao que parece, não houve mudança paradigmáticas; apenas foi substituído o quadro e giz pelo Power Point. De acordo com Imbernon (2011), é preciso que os docentes formem-se para uma mudança e a incerteza, afirma que o professor não deveria ser um técnico que adota inovações prescritas. Para o autor citado, a relação entre inovação educacional e a profissão docente requer que o trabalho docente, ao se utilizar de novas e velhas concepções pedagógicas rompam com as inércias e aulas instrucionais, permitindo emergir uma cultura profissional sustentada no progresso social e nos valores de cooperação.

Na atualidade, é interessante pensar no perfil de um professor que se converte em um profissional que participa dos processos de inovações, que, coletivamente, gera novos saberes docentes, com o propósito de contemplar os anseios de estudantes sob sua tutela.

Esse professor entendido por Imbernón (2011) atuaria como um agente dinâmico cultural capaz de desenvolver um currículo em determinado contexto, com autonomia compartilhada, capazes de inovar por se tornar um professor reflexivo, que aprende e ensina pela pesquisa. Nesse sentido, a introdução das TICS teria seu devido valor; servir de suporte para aprendizagem colaborativa em um paradigma emergente, conforme foi salientado no capítulo anterior. Já um colega p3 afirma; Em minhas aulas procuro utilizar as TICS como mais um instrumento de universalização do conhecimento, produzindo, reproduzindo e compartilhando para o cosmo virtual do universo para no qual estamos inseridos, onde afeta diretamente a sociedade atual.

Essa sociedade e os alunos precisam de nossa intervenção como educadores no decorrer de nossas próprias aulas, pois acredito que estas maravilhas possibilitadas pelas TICS, se bem aproveitadas por nós, educadores, de corpo, alma e coração, faz um diferencial bárbaro para manter e transmitir nossa cultura a sociedade global contemporânea e futura. Porém, apartemos o “joio do trigo” o mau uso das TICs reflete a alienação empobrecedora da nossa sociedade.

Corroboramos com p3 que diz que a diferença encontra-se como utilizar as tecnologias, pois há professores que as incluíram como ferramenta que melhoram aulas expositivas, informativas, porém sem mudanças significativas para que o aluno aprenda a aprender de forma autônoma e colaborativa.

Savater (2012), na obra o valor de educar, discorre sobre as tecnologias e a crise da humanidade ou do ensino e afirma que os computadores não trazem consigo a desumanização, tampouco a humanização. Assegura, ainda, que está na hora de tratarmos essas ferramentas como o que elas são; ferramentas que podem potencializar o ensino e a aprendizagem de acordo com a preparação e possibilidades dos saberes docentes que repercutem no trabalho do professor. Esse autor assevera que:

(...) por culpa dos computadores, dos vídeos, da internet de outras invenções do maligno, Para começar, dada a canalhice que costumam ser o que se desculpa dizendo que é um comportamento

“muito humano”, poderíamos pensar ver-nos tentados a pensar que nos desumanizar um pouco poderá nos ser favorável no que diz respeito a decência certo, porém, é que nenhum destes instrumentos tem, de modo algum, por que perturbar nossa humanidade, nem, sequer nosso humanismo. São ferramentas, não demônios, que surgem do anseio de melhorar nosso conhecimento do remoto e do múltiplo, não do propósito de vigiar, torturar ou exterminar o próximo; se acabam sendo empregados para tais feitos, é culpa de qualquer um, menos das máquinas. (SAVATER, 2012, p. 120).

Percebemos que, em uma mesma escola, os colegas professores, trabalhando em uma área do conhecimento, linguagens, códigos e suas tecnologias, realizam o trabalho docente de maneira diferente um do outro. Cada qual segue suas crenças, busca afirmação continua de acordo com seus desejos e possibilidades e que a formação oferecida pelo governo federal, embora o material seja de excelente qualidade, pouco tem influenciado o trabalho docente, talvez pela maneira apresentada aos professores.

Entretanto, todos os professores com quem converso são unânimes em afirmar que a formação que tem recebido ao longo dos anos, em forma de “eventos”, não é aplicada ao trabalho docente. Pois, segundo eles, as formações tratam de assuntos genéricos e não contemplam as reais necessidades dos professores de cada disciplina. Afirmaram, ainda, que participam em razão de serem convocados e, também, para angariar pontos para possível progressão na carreira para os professores nomeados.

Portanto, os colegas demonstram interesse em aprimorar conhecimentos que os capacitem a usar instrumentos midiáticos conectados a internet com a intenção de integrar as TICs como ferramentas potencializadoras do ensino e aprendizagem, embora enfrentem problemas estruturais e falta de formação nessa área. Acreditam que conseguirão, com isso, motivar os alunos, para aprenderem melhor. O professor P4 afirma que sua escola não laboratório de informática, por esse motivo tem algumas dificuldades de

usar as TICS, pois, não recebeu treinamento e capacitação para isso, desde que tais professores tivessem um treinamento adequado, o processo de integração das novas tecnologias, com o passar do tempo, teríamos uma melhora bastante significativa no processo de aprendizagem. O professor P5, diz que, quando começa a usar o aplicativo, nota-se uma melhora significativa no processo de ensino e aprendizagem. O professor p6, percebe um interesse maior dos alunos quando usa as ferramentas do aplicativo. Tais depoimentos, nos mostram que as tecnologias têm uma importância e um papel significativo em salas de aulas, com resultados positivos em uma nova era de ensino e aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É necessário formar-se para a mudança e a incerteza, embora as instituições educativas tenham evoluído no decorrer do século XX, ainda urge romper com característica de origem; “educação centralista, transmissora, seletora, individualista”. É relevante considerar a “complexidade do ser cidadão e das diversas instâncias em que se materializa; democrática, social, solidária, igualitária, intercultural, e ambiental”. (IMBERNÓN, 2011, p. 7)

Ao considerar a afirmativa expressa no parágrafo anterior, observo que a escola lócus deste trabalho conta com professores com diferentes crenças e visões, cada um realiza sua “tarefa” a seu modo, falta uma linha única de trabalho. As ferramentas evoluíram para facilitar o trabalho humano em todas as áreas. Pensamos que a educação parece contar com alguns professores que temem perder a centralidade para máquinas que dependem do homem para ser operadas. Importa que o docente compreenda que o tecnicismo, instrucionismo já não atende as demandas da sociedade contemporânea, não faz mais sentido continuar a “dar aulas”, mantendo uma turma de alunos como um “auditório cativo”(DEMO,2011p90),mas que a aprendizagem aconteça pela pesquisa, colaboração entre os iguais, colaboração entre professores e alunos,interlocução de saberes. Nisso, as TICS podem se constituir em importantes ferramentas de ensino e aprendizagem, se utilizadas para

pesquisa, movimentos de saberes, fomentar o pensamento, o ensino que propicie ao estudante ser agente e autor de sua própria história.

REFERÊNCIAS

BIANCHINI, Barbara L.; MACHADO, Silva D. A. **Educação matemática e calculadora: Teoria e prática**. Canoas: ULBRA, 2010. (pp. 179-191).

BORBA, Rute E. de S. & SELVA, Ana C. V. **O uso da calculadora nos anos iniciais do ensino fundamental**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010. (Coleção tendências em Educação Matemática)

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais, Ensino Médio, Linguagens, Códigos e suas Tecnologias 2**: Brasília/ MEC/ Semtec: Congresso Nacional. 1999b.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN + ensino médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Volume Linguagens, Códigos e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN + ensino médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Volume Linguagens, Códigos e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2006.

COSTA, Eliane Amaral. Tablets na Escola! E agora? In: MARTINAZZO, Celso José; Puhl, Mário José. (Orgs.). **A complexidade e a pluralidade do conhecimento**. Ijuí. Ed. Unijuí, 2013, p. 153-166.

DEMO, Pedro. **A Nova LDB**: Ranços e Avanços. 20. Ed. São Paulo: Papirus, 1997.

DEMO, Pedro. **Educação hoje**: “novas” tecnologias, pressões e oportunidades. São Paulo: Atlas, 2009.

DEMO, Pedro. **Formação Permanente e Tecnologias Educacionais**. 2. Ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

GNERRE, Maurizio. **Linguagem, Escrita e Poder**. São Paulo. Martins Fontes, 1994.

IMBERNÓN, Francisco (Org.). **A educação no século XXI: os desafios do futuro imediato**. Trad. Ernani Rosa. 2. Ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

LÉVY, Pierre. A Emergência do Cyberspace e as mutações culturais. In: PELLANDA, Nize Maria Campos; PELLANDA, Eduardo Campos (Orgs). **Ciberespaço: um hipertexto com Pierre Lévy**. Porto Alegre: Artes e Ofícios, 2000.

MARTINAZZO, Celso José. **A utopia de Edgar Morin: da complexidade à concidadania planetária**. 2. Ed. Ijuí: Unijuí, 2004.

MOCROSKY, Luciane F. **Uso de calculadoras em aulas de matemáticas: O que pensam os professores**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 1997, 206f.

MORAN, José Manoel; MASSETO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. 4. ed. Campinas, SP: Papirus, 2000.

MORIN, Edgar. **O Método 5: a humanidade da humanidade**. Trad. Juremir Machado da Silva. 5. Ed. Porto Alegre: sulina, 2012.

NORONHA, Claudianny A; SÁ, Pedro F. A calculadora em sala de aula: porque usar. In: E. R. Cunha & P. F. Sá (Ed.). **Ensino e formação docente: proposta, reflexão e reflexão**. Belém: [s.n.], 2002, (pp. 119-133).

SANTOS, Boaventura de Souza. **Um discurso sobre as ciências**. Porto: Afrontamento, 1987.

SAVATER, Fernando. **O valor de educar**. Trad. Monica Stahel. 2. Ed. São Paulo: Planeta, 2012.

SCHIFFL, Daniela. **Um estudo sobre o uso da calculadora no ensino de matemática**. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e Matemática). Centro Universitário Franciscano. Santa Maria, 2006, 134f.

O ENSINO DE INSCRIÇÃO DE SÓLIDOS POR MEIO DE APLICATIVOS EDUCATIVOS PARA SMARTPHONES CRIADOS NO APPINVENTOR

Jairo Santos de Araújo
Acylena Coelho Costa
Fábio José Costa Alves

RESUMO

O presente trabalho foi concebido visando investigar o panorama do ensino de inscrição de sólidos e a possibilidade de utilização do App Inventor como ferramenta pedagógica na criação de aplicativos educativos. Para tanto, o processo de ensino de inscrição de sólidos foi investigado e analisado no âmbito escolar, bem como o levantamento de estudos sucintamente descritos neste trabalho. A pesquisa tem a característica de uma pesquisa de campo, realizada em uma visita ao Centro de Ensino Técnico Integral Dr. João Bacelar Portela com um grupo de 100 alunos do Ensino médio. Os resultados revelam as dificuldades apresentadas pelos discentes entrevistados e as possibilidades do uso de tecnologias no ensino de matemática visando contribuir para melhoria do processo de ensino aprendizagem, tanto por parte dos alunos, quanto por parte dos docentes.

Palavras chave: Ensino. Ensino de Matemática. Inscrição de Sólidos.

INTRODUÇÃO

Problemas com o ensino da Geometria parecem não ocorrer somente na escola básica. Pesquisas, como de Lorenzato (1995) e de Pirola (2003), mostraram que professores e futuros professores de Matemática não possuíam conhecimentos de conceitos básicos de Geometria, o que acarretou um baixo desempenho na resolução de problemas que envolviam conceitos geométricos.

No assunto tema do presente artigo, destacamos alguns estudiosos de Geometria como: Perez (1991) e Pavanello (2002) que tiveram como tema central a Geometria e relacionam inúmeras causas que têm contribuído para o abandono do ensino dessa disciplina. Entre elas, estão os programas de formação de professores, que, muitas vezes, priorizam somente as áreas didáticas da Matemática, deixando

de lado a parte de conceitos matemáticos. Muitas vezes prioriza-se o "como ensinar", deixando em um plano secundário o trabalho que visa à formação de conceitos geométricos.

O debate em torno da educação no Brasil, têm desencadeado um intenso estudo, levando assim todos os envolvidos, a uma reflexão sobre as mudanças que se fazem necessárias no âmbito educacional, visando a sua melhoria continuada que refletirá em uma educação de qualidade e que forme de fato cidadãos.

A legislação vigente tem um papel importante nas mudanças que farão a diferença no processo educativo. As recomendações contidas na LDB 9394/1996, nos Parâmetros Curriculares e principalmente a Base Nacional Comum Curricular, cujo documento para o Ensino Médio foi apresentado e encaminhado ao Conselho Nacional de Educação (CNE) em Abril de 2018 e está em fase de discussão, e embora não provado já norteia direciona o currículo deste nível de ensino.

[...] a BNCC do Ensino Médio se organiza em continuidade ao proposto para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental, centrada no desenvolvimento de competências e orientada pelo princípio da educação integral. Assim, as competências gerais estabelecidas para a Educação Básica orientam tanto as aprendizagens essenciais a ser garantidas no âmbito da BNCC do Ensino Médio quanto os itinerários formativos a ser ofertados pelos diferentes sistemas, redes e escolas. (BRASIL, 2017. p. 468).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem.

A BNCC orienta como a matemática deve ser trabalhada em sala de aula. Nesse tocante ela tem a seguinte sugestão:

[...] No Ensino Médio, na área de Matemática e suas Tecnologias, os estudantes devem utilizar conceitos,

procedimentos e estratégias não apenas para resolver problemas, mas também para formulá-los, descrever dados, selecionar modelos matemáticos e desenvolver o pensamento computacional, por meio da utilização de diferentes recursos da área. (BRASIL, 2017, p. 470).

O ensino de geometria no ensino médio tem segundo a visão da BNCC: o papel de ampliar e sistematizar os conhecimentos anteriormente estudados, visando possibilitar a visão lógica da geometria e de seus conceitos abordados.

[...] retomar, ampliar e sistematizar os conhecimentos estudados anteriormente de modo a possibilitar aos estudantes a compreensão da estrutura lógica da geometria euclidiana. As primeiras demonstrações, iniciadas na etapa anterior, podem ser retomadas e, neste momento, ampliadas para que eles/elas sejam capazes de, por exemplo, compreender e generalizar algumas propriedades e demonstrar alguns teoremas, como a soma dos ângulos internos de polígonos, o teorema de Pitágoras, e os casos de semelhança e de congruência de triângulos. (BNCC, 2016, p. 562).

Os alunos durante todo o decurso de sua vida escolar, sejam eles frequentadores de escolas públicas ou privadas enfrentam dificuldades em assimilar os conteúdos matemáticos abordados durante as aulas, que em sua grande maioria são expositivas e pouco atraentes.

Como afirma Muller, Ribeiro e Silva (2018, p. 1) “O contexto escolar atual evidencia um alto número de discentes com grandes dificuldades no aprendizado do conhecimento matemático; mediar o saber desta área, é um dos grandes desafios que os professores precisam enfrentar e superar”.

PESQUISA DE CAMPO

Para a presente pesquisa de campo, foi utilizado um questionário, a ser respondido por alunos do 3º ano do ensino médio, que abordou em sua temática questões relacionadas a aspectos socioeconômicos, ao

ensino/aprendizagem de matemática e de uma maneira mais específica o ensino de inscrição de sólidos.

A escola onde foi realizada a pesquisa, foi o Centro de Ensino Técnico Integral Dr. João Bacelar Portela, localizado na Avenida Jorge Damous S/N, Ivar Saldanha, São Luís – MA.

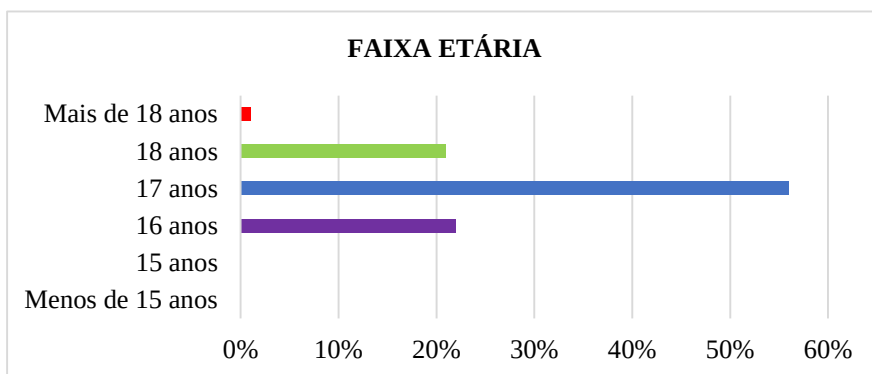
Os Alunos tiveram o tempo de 90 minutos para responderem o questionário proposto, conjuntamente com as questões sobre inscrição de sólidos. Devido a escola onde foi aplicada a pesquisa ser de natureza técnica, foram entrevistados alunos dos cursos profissionalizantes de eletromecânica e edificações, totalizando 100 alunos.

Os alunos que contribuíram com a pesquisa tiveram toda a liberdade de responderem a pesquisa ou não, respeitando a vontade do entrevistado e assegurando que as suas respostas seriam interpretadas de maneira fiel as respostas dadas nos instrumentos de coleta de dados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Questionário Socioeconômico

Gráfico 1 – Faixa Etária

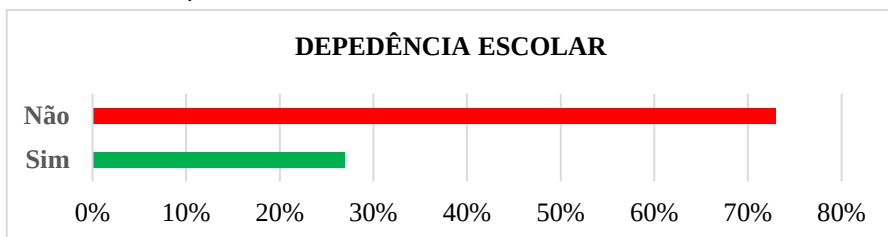


Fonte: Autores (2018)

Pode-se constatar após a análise dos dados que 57% dos alunos entrevistados possuem 17 anos. Cabe salientar que na pesquisa realizada, a maioria dos alunos entrevistados encontram-se na idade

correta para a série cursada. A taxa de alunos com idade inadequada no ensino médio é de 28,2%, apontam indicadores derivados do Censo Escolar 2017 divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP).

Gráfico 2 – Dependência escolar

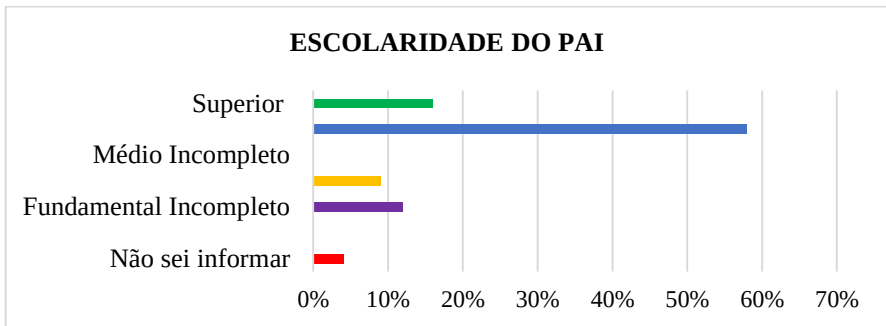


Fonte: Autores (2018)

Dos alunos entrevistados 73% afirmaram que nunca ficaram em dependência em nenhuma disciplina ao longo de sua vida escolar. O que contraria os dados obtidos na presente pesquisa são os resultados pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), o mais importante exame brasileiro divulgado no dia 30 de agosto de 2018.

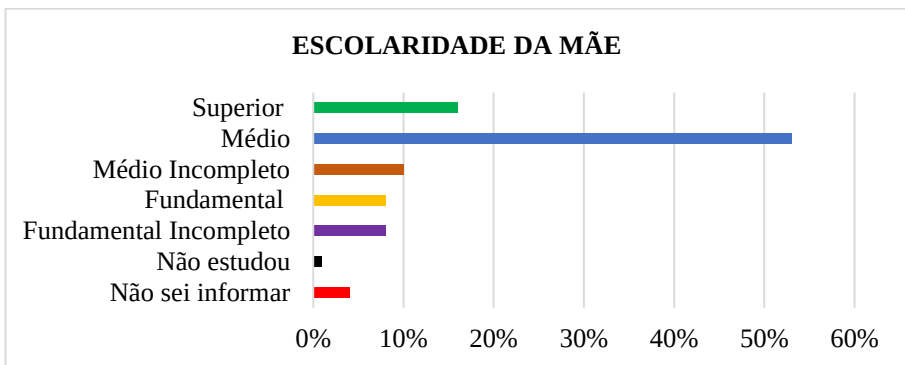
Segundo o último levantamento do SAEB, mais da metade dos alunos de 14 a 17 anos do país não aprendeu praticamente nada do esperado para as séries que estão cursando, tanto em Português quanto em Matemática. Mesmo no 3º ano do **ensino médio**, a maior parte dos jovens não sabe identificar a informação principal de uma reportagem ou calcular porcentagem, por exemplo.

Gráfico 3 – Escolaridade do Pai



Fonte: Autores (2018)

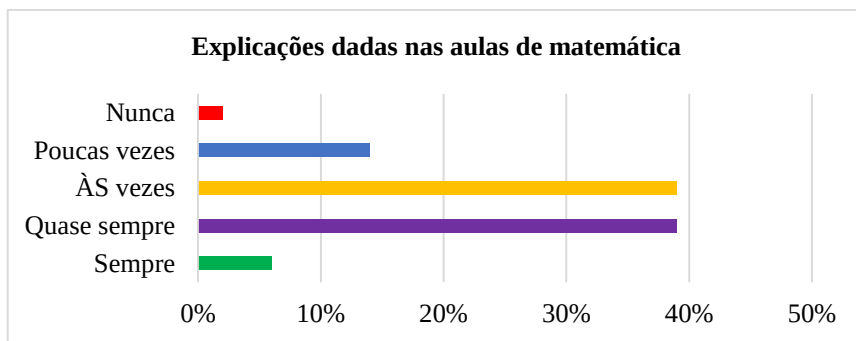
Gráfico 4 – Escolaridade da Mãe



Fonte: Autores (2018)

A escolaridade dos responsáveis masculino e feminino em sua maioria é o ensino médio. Vale destacar que segundo levantamento realizado nacionalmente, o nível de escolarização dos pais influencia na formação profissional, desempenho acadêmico e nos rendimentos dos filhos. É o que apontam os dados suplementares da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 2014 divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

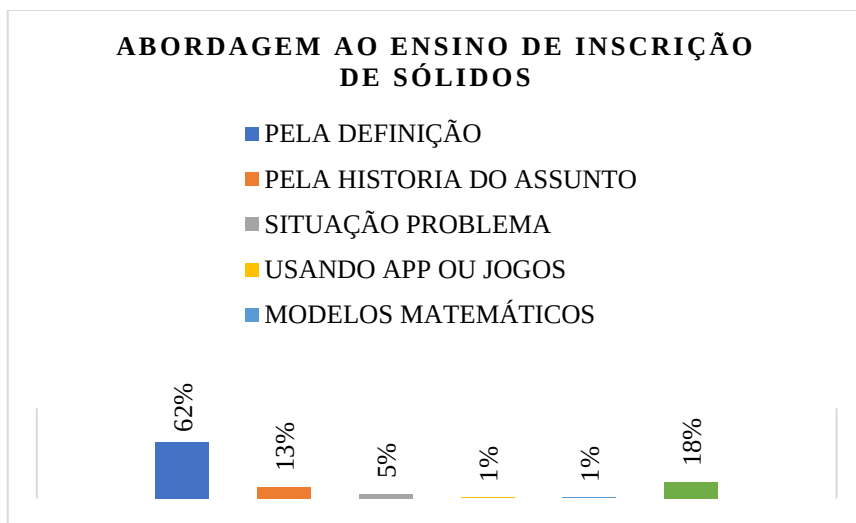
Gráfico 5 – Explicações dadas nas aulas de matemática



Fonte: Autores (2018)

Do quantitativo de alunos que afirmaram que entendem as explicações nas aulas de matemática quase sempre, este valor ficou em 39%, enquanto que 2% nunca entendem as explicações nas aulas de matemática. Podemos supor que a deficiência em compreender as aulas de matemática está associada ao pouco domínio da língua portuguesa, pois a oralidade da matemática quer por sua característica de linguagem científica, quer pela natureza da ciência matemática, seu recurso básico de comunicação é a escrita. Por isso, ela toma emprestadas da língua materna (Machado, 1995) a oralidade e as significações das palavras que servem de suporte para a troca de informações.

Gráfico 6 – Como o docente inicia a abordagem ao Ensino de Inscrição de Sólidos

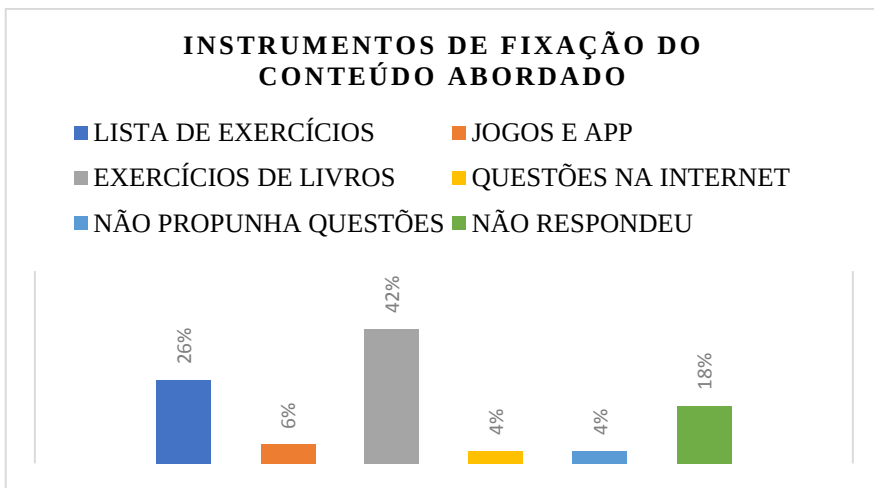


Fonte: Autores (2018)

Uma parcela dos alunos relataram que o professor de matemática quando abordou o conteúdo de inscrição de sólidos, inicia pela definição seguindo posteriormente com exemplos e exercícios, e essa parcela representa 62% da amostra considerada.

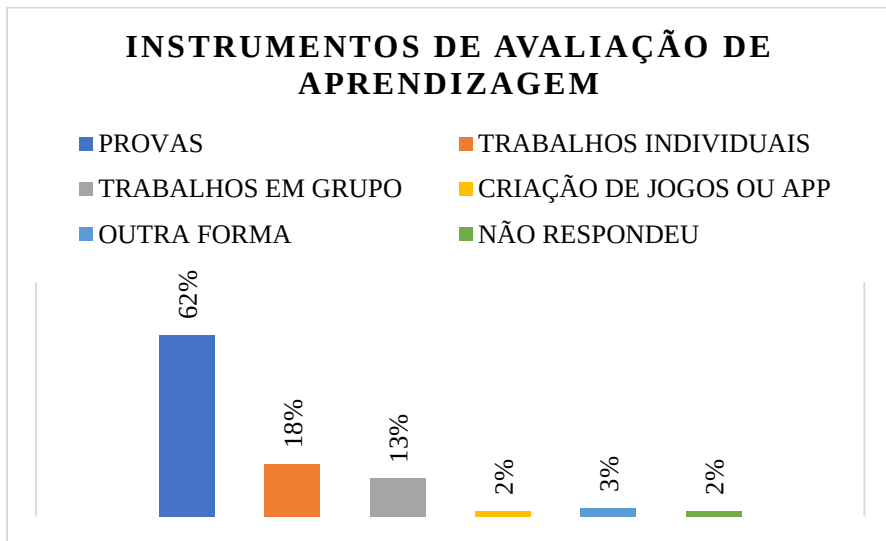
A resolução de problemas deveria ser o tema subjacente das aulas de matemática, especificamente, das aulas de geometria. Segundo VAN HIELE, apud CROWLEY (1991), ao tratar sobre o desenvolvimento do pensamento geométrico, toda tarefa escolar deveria incluir problemas planejados para estimular a flexibilidade e o raciocínio. Os problemas deveriam utilizar capacidades adquiridas em outras disciplinas, assim como encorajar o aprendizado de técnicas de resolução bem fundadas e o uso de habilidades de raciocínio de alto nível.

Gráfico 8 – Práticas Desenvolvidas pelo docente para fixação do conteúdo abordado



Fonte: Autores (2018)

Gráfico 9 – Instrumentos utilizados pelo docente para a avaliação de aprendizagem



Fonte: Autores (2018)

No aspecto do instrumento utilizado pelo docente na avaliação de aprendizagem, 63% dos discentes entrevistados afirmam que o professor utiliza a prova com essa finalidade, mesmo à ótica de muitos educadores não sendo o instrumento mais justo e/ou indicado para esse fim, pois o processo de avaliação deve ser um processo contínuo.

Em torno da temática avaliação do aprendizado existe uma grande discussão nas escolas e universidades, contudo, a conformação atual do processo avaliativo impõe dificuldades para os professores colocarem em prática novos modelos de avaliação, visto que o sistema exige uma nota quantitativa usada para mensurar o nível de aprendizado dos alunos, no entanto esse modelo mostra-se simplesmente como mecanismo de aprovação ou reprovação desses indivíduos (CAMARGO, 2010).

É necessário discutir o modelo avaliativo, pois mensurar e aferir o rendimento acadêmico apenas no seu aspecto quantitativo, deixa de lado todas as competências que o indivíduo adquire durante a sua escolarização, pois a escola e as demais instituições de ensino têm um papel muito maior do que ensinar somente a resolver “problemas matemáticos”, pois ela forma cidadãos conscientes dos seus: direitos, deveres e que exercem o seu papel na sociedade em que estão inseridos.

- **Quadro de dificuldades**

Durante a pesquisa de campo foram levantadas diversos questionamentos acerca do ensino de inscrição de sólidos e as eventuais dificuldades que os alunos possuem em seu estudo. As percepções dos discentes encontram-se no quadro denominado: Quadro de dificuldades.

Quadro 1 – Quadro de dificuldades

CONTEÚDOS	Você lembra de ter estudado?		Qual grau de dificuldade que você teve para aprender?			
	SIM	NÃO	Muito Fácil	Fácil	Difícil	Muito Difícil
Reconhecer sólidos inscritos	28%	72%	2%	13%	33%	52%
Relacionar os elementos de sólidos inscritos	19%	81%	1%	9%	31%	59%
Representar (desenhar) sólidos inscritos	27%	73%	3%	13%	18%	56%
Utilizar fórmulas de áreas e volumes de sólidos inscritos	18%	82%	1%	10%	20%	69%
Calcular áreas em sólidos inscritos	21%	79%	1%	5%	23%	71%
Calcular volumes em sólidos inscritos	22%	78%	1%	6%	21%	72%

Fonte: Autores (2018)

Analisando a Tabela 1, é possível verificar claramente, que para cada conteúdo presente no questionário utilizado na pesquisa referente ao ensino de inscrição de sólidos, os alunos em sua ampla maioria não lembram de ter estudado os tópicos referentes ao objeto investigado.

O ponto central da presente pesquisa, foi verificar entre os alunos quais os indivíduos que dominavam os conceitos geométricos necessário para a resolução dos problemas propostos associado a habilidades específicas, é imprescindível entende-los para que ocorra o desenvolvimento satisfatório das resoluções das questões solicitadas.

Alguns livros didáticos trazem o conceito de sólido geométrico como uma porção finita do espaço ilimitado por superfícies planas e curvas. No entanto, procurando a palavra “sólido” no dicionário encontra-se, segundo Bueno, 1996: “que tem consistência, integro, maciço, firme[...]”.

A visão espacial depende de um raciocínio lógico e também de esquemas criativos e subjetivos, pois nem sempre a razão pura pode

explicar. Como por exemplo, imaginar uma pirâmide invertida, isso só é possível pela visão espacial e pela criatividade para ser compreendida.

Segundo Piaget e Inhelder (1993), a partir do momento em que as crianças constroem a ideia de que o espaço é constituído de objetos e ela, a criança, também é um objeto desse espaço, e neste, todos são móveis, é possível que reconheça a perspectiva euclidiana das figuras. Ou seja, dependendo de onde está, o objeto pode oferecer uma nova visão ou um novo enfoque espacial.

É necessário incentivar a pesquisa em sala de aula para possibilitar a realização de um diagnóstico mais preciso do que e como está sendo aprendido, e o que está sendo ensinado, de que maneira e quais recursos existem para avaliar o ensino/aprendizado.

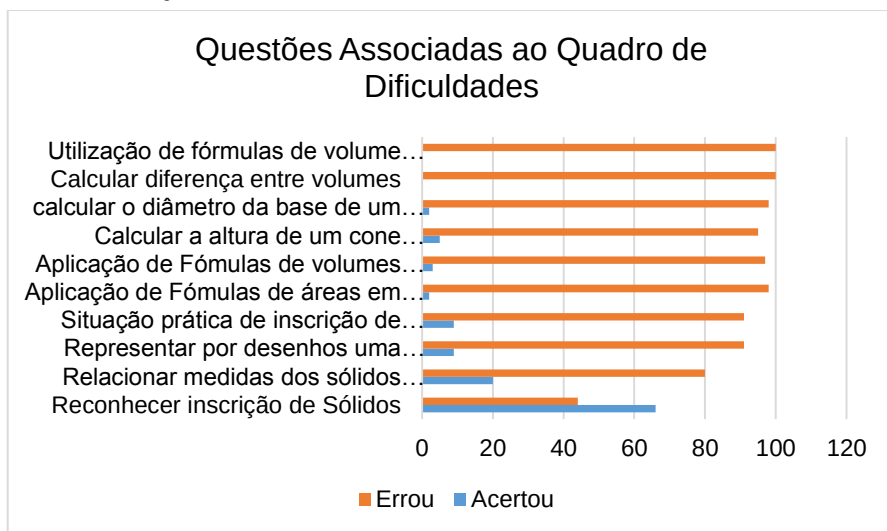
De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais a avaliação da aprendizagem deve compreender o ensino oferecido, a atuação do professor, o desempenho do aluno, a estrutura da escola, as ferramentas auxiliares promovidas no ensino e a metodologia utilizada.

Não devemos pensar uma avaliação somente voltada para a medição dos conteúdos ensinados, ela deve possuir características contextuais embasadas em temas transversais como: ética, meio ambiente, pluralidade cultural, trabalho e consumo, educação sexual e saúde.

A interdisciplinaridade também deve ser abordada, por exemplo: em uma avaliação de Matemática podemos criar situações problemas relacionadas à Física, Química, Biologia, Engenharia, entre outras ciências afins.

Questões relacionadas ao ensino de inscrição de sólidos

Gráfico 8 – Quadro de dificuldades



Fonte: Autores (2018)

Os resultados demonstram que a maioria dos alunos entrevistados apresentam dificuldades de aprendizagem de geometria e de inscrição de sólidos, que podem ou não em um primeiro momento estarem associados a vida acadêmica e a escola que frequentaram.

Segundo D'Ambrosio (2001), a finalidade da escola é adequar as necessidades individuais ao meio social, ou seja, o estudo focaliza o homem como indivíduo, integrado em uma sociedade, imerso numa realidade natural e social, o que significa estar em permanente interação com seu meio ambiente, natural e sociocultural.

Para isto, necessário se faz conhecer este meio e seus componentes, seus desejos, anseios, expectativas, etc., e a partir deles propor alternativas de ações fundamentadas na necessidade do grupo. O homem busca sempre apropriar-se do conhecimento e utilizá-lo de acordo com a suas conveniências e ou necessidades.

Pesquisando os papéis atribuídos aos professores e alunos Luckesi (1994) concluiu que, muitas vezes, este fica entregue à própria sorte, sem condições de recapacitação ou aperfeiçoamento, o que acaba levando a uma banalização do exercício do magistério. Afirmar ainda que o educador deve possuir algumas qualidades, tais como: compreensão da realidade com a qual trabalha, o desejo de ensinar, comprometimento político, competência no campo teórico de conhecimento específico em que atua e competência técnico-profissional.

A matemática é vista pelos estudantes como um conhecimento difícil de ser alcançado, devido a sua quantidade considerável de regras, fórmulas, conceitos e aplicações. Para o aluno que está durante a sua vida escolar em um contínuo processo de formação, é necessário que ele não apenas se aproprie do que é repassado nas aulas, mas que tenha a possibilidade de construir o seu próprio conhecimento.

Segundo Campos (1996), Freud, em sua Teoria da Evolução da Personalidade afirma que assim como existe uma energia física que governa os fenômenos naturais também existe uma energia psíquica de natureza libidínica que influi diretamente sobre o comportamento humano.

Um conceito fundamental da teoria freudiana é a noção de pulsões ou de instintos básicos. Um deles representa o impulso para a vida criativa e a preservação do organismo enquanto indivíduo e espécie, a este instinto dar-se o nome de “eros” que possui natureza sexual. Lembrando que para Freud a sexualidade se relaciona com o bem-estar do organismo, ou seja, tudo que preserve sua integridade e proporcione funcionalidade.

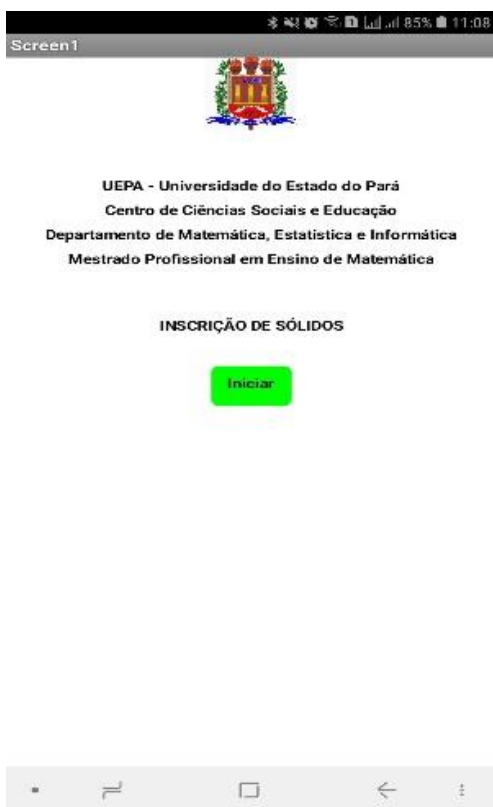
Então, segundo a teoria freudiana, se alguma atividade não agrada, ou se o indivíduo executando essa atividade, não sente bem-estar físico ou mental naturalmente, instintivamente irá recusá-la, rejeitá-la, uma vez que não atende a sua sexualidade. No caso da Matemática, poucas são as pessoas que afirmam ter aptidão, ou não tenham tido alguma experiência desagradável com esta disciplina,

inclusive profissionais bem-sucedidos em suas respectivas áreas, por exemplo: médicos, administradores entre outros.

O APP CRIADO PARA O ENSINO DE INSCRIÇÃO DE SÓLIDOS

Em virtude dos resultados apresentados no presente trabalho e visando propor o uso de tecnologias no ensino de matemática, foi criado um aplicativo no App Inventor visando auxiliar professores e alunos no ensino de inscrição de sólidos através da cooperação mútua e da construção conjunta do conhecimento.

Figura1 – Tela Inicial



Fonte: Autores (2018)

A tela inicial do permite que o usuário acesse todas as funcionalidades do aplicativo criado.

Figura 2 – Tela opções



Fonte: Autores (2018)

Utilizando a tela opções é possível acessar diferentes situações de inscrição de sólidos que permitirão ao usuário verifica as relações entre as medidas do sólido geométrico inscrito e circunscrito.

Figura 3 – Cilindro Inscrito em um Prisma



Fonte: Autores (2018)

Para a criação do aplicativo será exigido dos discentes conhecimentos prévios sobre geometria que possibilitarão ter êxito ao longo do processo criativo. Na oportunidade em questão, o conhecimento matemático será construído conjuntamente no ambiente escolar tendo o professor e alunos agentes ativos neste processo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa buscou realizar um panorama sobre o ensino de inscrição de sólidos a alunos do ensino médio em uma escola da rede pública estadual de ensino da cidade de São Luís no estado do Maranhão. A amostra utilizada foi restringida a 100 discentes para melhor desenvolvimento da pesquisa e a possibilidade de realizá-la em um tempo hábil, sem prejudicar a sua continuidade em um momento futuro.

Com a análise dos resultados obtidos, é possível verificar que o grupo de alunos que se submeteu a pesquisa, possuem dificuldades nos conteúdos matemáticos investigados. Foi possível mensurar também, o grau de dificuldade apresentado pelos alunos com a aplicação de questões referentes a inscrição de sólidos, que foi o objeto investigado na supramencionada pesquisa.

Com os resultados obtidos podemos propor em face das dificuldades apresentadas pelos discentes, à elaboração de um aplicativo educativo no App Inventor , visando auxiliar os docentes e discentes no desenvolvimento de suas atividades no ambiente escolar.

Para auxiliar o docente no desenvolvimento de suas aulas e buscando um maior envolvimento dos discentes no processo de ensino aprendizagem a criação do produto educativo será criado de maneira conjunta pelos atores envolvidos no processo.

É necessário realizar posteriormente uma pesquisa relacionada ao ensino de inscrição de sólidos onde alunos e professores utilizam o aplicativo para smartphone criado, para que seja confrontado os resultados oportunamente obtidos durante a presente pesquisa.

A pesquisa no campo de Educação Matemática tem sempre um papel relevante no meio acadêmico, pois ela visa traçar uma radiografia de diversos aspectos da realidade investigada e a partir dos resultados obtidos propor ações de intervenção.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular. Educação é a base: ensino médio.** Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site.pdf. Acesso em: 20 set. 2018.
- BUENO, Francisco da Silveira. **Minidicionário da língua portuguesa.** São Paulo. FTD. 1996.
- CAMARGO, W. F. **Avaliação da aprendizagem no ensino fundamental.** 101 fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia). Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.
- CAMPOS, Dinah Martins de Souza. **Psicologia da adolescência.** Rio de Janeiro: Vozes, 1996.
- CROWLEY, Michel. **O Modelo de Van Hiele de Desenvolvimento do Pensamento Geométrico.** São Paulo: Editora Atual, 1991.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade.** v. 2, Belo Horizonte: 2001.
- LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria? **Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática.** São Paulo, ano III, nº 4, p. 3–13, 1º semestre 1995.
- LUCKESI, Cipriano Carlos. **Filosofia da Educação.** 14. Ed. São Paulo: Cortez, 1994.
- MACHADO, N. J. **Matemática e língua materna.** São Paulo: Cortez, 1995.
- MULLER, Hofélia Madalena P.; RIBEIRO, Josiane Soares; SILVA, Yasmim Oliveira de. Conhecimento Matemático: dificuldades na aprendizagem dos alunos das Escolas Do Ensino Fundamental Ii Do Município De Posse/Go. In: **Anais do Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG (CEPE) 2018.** Disponível em: <<http://www.anais.ueg.br/index.php/cepe/article/view/10461/8099>>. Acesso em: 28 jun. 2018.

PAVANELLO, R. M. ; ANDRADE, R. Nozaki G. Formar professores para ensinar Geometria: um desafio para as licenciaturas em matemática. **Educação Matemática em Revista**. São Paulo, 2002.

Perez, G. (1991). **Pressupostos e reflexões teóricos e metodológicos da pesquisa participante no ensino de geometria para as camadas populares**. 1991. 298 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

PIAGET, Jean; INHELDER, Barbe. **A Representação do Espaço na Criança**. Porto Alegre: artes médicas, 1993.

PIROLA, N. A. **Solução de Problemas Geométricos: Dificuldades Perspectivas**. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. Campinas, 2003. Dissertação de Mestrado.

SCRATCH E O ENSINO DE INEQUAÇÕES QUADRÁTICAS

Maurício Neves Branco
Cinthia Cunha Maradei Pereira
Fábio José Costa Alves

RESUMO

Com o avanço ligeiro das tecnologias digitais, os educadores, imersos nesse contexto, vêm buscando alternativas educacionais que contribuam com o aprendizado dos estudantes. Este artigo foi pensado nessa perspectiva e tem como objetivo apresentar resultados obtidos a partir de entrevistas, com educadores de matemática do ensino básico do Estado do Pará, sobre a potencialidade e vantagens do uso de um jogo eletrônico produzido no software Scratch. O jogo trata-se de um labirinto pelo qual o estudante deve percorrer. E por esse caminho, ele esbarra em objetos que o conduz a questões de inequações quadráticas. Diante das respostas obtidas com as entrevistas e após esse jogo ser apreciado e testado por educadores de matemática, concluímos que ele pode proporcionar melhoria na qualidade de ensino.

Palavras-chaves: Tecnologia; Scratch; jogo eletrônico; inequações quadráticas.

INTRODUÇÃO

“Evasão escolar é realidade em muitas cidades brasileiras”. Esse foi o título, escolhido pelo portal G1, da notícia do dia 24 de maio de 2018, para informar que dois milhões e meio de crianças e adolescentes estão fora da escola no Brasil. Ocasionalmente, os telejornais vem mostrando essa realidade que se propaga nas escolas brasileiras. Os educadores, portanto, estão se esbarrando nesse contexto e buscando alternativas que possam tornar suas aulas atrativas para minimizar essa evasão escolar. E uma dessas alternativas que vem ganhando cada vez mais força é o uso de recursos tecnológicos.

O, então, candidato a presidência da República, Jair Bolsonaro, em uma de suas campanhas pelas ruas públicas sofreu uma tentativa de assassinato com uma facada no abdômen. Paremos para refletir: quanto tempo, você, caro leitor, levou para ter conhecimento desse fato? É

exatamente por essa velocidade de propagação da informação, que sustenta a afirmação feita por BRITO (2017): “A sociedade está cada dia mais conectada com o mundo tecnológico seja por meio de notebooks, tablets, smartphones, entre outros aparelhos que deixam informações a distância de um clique”.

O uso da tecnologia como celulares e computadores nas salas de aula vem provocando mudanças no processo de ensino e, principalmente, na aprendizagem. No ensino, pois educadores buscam formas alternativas e eficientes de maneira que o conhecimento transmitido seja apreendido de forma satisfatória pelos estudantes. Da mesma forma, acontece com a aprendizagem, pois os estudantes tendem a se motivar com “novidades” no processo que vão além de uma aula expositiva e monótona.

Essa produção foi desenvolvida considerando esse cenário e tem como objetivo relatar a experiência de professores de matemática com relação ao uso de tecnologias e, em particular, de um jogo, produzido no Scratch, em salas de aula. A pesquisa desenvolveu-se no segundo semestre de 2018, onde foram entrevistados 18 educadores de matemática de escolas da rede pública e particular do Estado do Pará. A coleta de dados ocorreu por meio de questionário cujo principal enfoque foi a questão do uso do programa computacional nomeado Labirinto das Inequações Quadráticas, criado no software Scratch. As respostas obtidas foram tabuladas e analisadas.

SOBRE AS INEQUAÇÕES QUADRÁTICAS

Inequação quadrática é um tópico estudado no ensino médio dentro do conteúdo de funções quadráticas. Basicamente, precisa-se ter conhecimento de domínio e imagem, os zeros e o estudo de sinal da função quadrática, para ser capaz de entender o algoritmo de resolução das inequações quadráticas.

Com breve pesquisa, notou-se que esse tópico é apresentado nos livros didáticos de maneira clássica: conteúdo, exemplos e exercícios. Alguns livros, apresentam inicialmente uma situação-problema cuja

solução se dará através da resolução de uma inequação quadrática. Todavia, após essa situação-problema, segue a apresentação clássica.

Em diálogos informais com educadores de matemática, percebe-se que alguns decidem por não ministrar esse conteúdo. Por diversos motivos, entre os mais comuns está o fato do pouco tempo para se concluir o programa e, ainda, alguns consideram o assunto de dificuldade média a difícil. Outros educadores afirmam que esse assunto é pouco cobrado nos vestibulares e distante da realidade social dos estudantes. Os educadores que optam em ensinar esse conteúdo, decidem pela aula expositiva clássica.

Não cabe nesse trabalho, discutir os fatos relatados anteriormente. Entretanto, julgamos necessário apresentá-los, pois aqui será mostrado um recurso tecnológico e didático que pode ser utilizado no ensino de inequações quadráticas, tendo em vista que esse assunto faz parte do currículo de matemática. Além disso, documentos norteadores da Educação Brasileira, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), fazem referências a este conteúdo. Segundo os PCNs

Pela exploração de situações-problema, o aluno reconhecerá diferentes funções da Álgebra (generalizar padrões aritméticos, estabelecer relação entre duas grandezas, modelizar, resolver problemas aritmeticamente difíceis), representará problemas por meio de equações e inequações (diferenciando parâmetros, variáveis, incógnitas, tomando contato com fórmulas) e compreenderá a sintaxe (regras para resolução).

O documento mais recente que temos é a BNCC, no qual também aponta algumas referências ao processo de aprendizagem dos estudantes em relação a álgebra, em particular as inequações.

Os estudantes têm também a oportunidade de desenvolver o pensamento algébrico, tendo em vista as demandas para identificar a relação de dependência entre duas grandezas em contextos significativos e comunicá-la utilizando diferentes escritas algébricas, além de resolver situações-problema por meio de equações e inequações.

Portanto, essa produção foi motivada com base nesses dois pilares: tecnologia e ensino. Isto é, de que forma os recursos tecnológicos podem ser utilizados em salas de aula no processo de ensino e aprendizagem de inequações quadráticas?

A TECNOLOGIA E O ENSINO

A Matemática foi ganhando espaço como disciplina escolar por volta do século XVIII. Deste então, essa ciência é ensinada nas instituições. Sabemos, ainda, que a prática mais utilizada hoje, ainda, é o ensino tradicional, ou seja, uma aula expositiva formada pelo trio: conteúdo, exemplo e exercício. Ao longo dos anos, algumas características foram sendo agregadas a essas aulas tradicionais, como, por exemplo, maior participação dos estudantes no processo. Uma mudança de grande proporção é a inserção da tecnologia nas salas de aula. E esse fato está acontecendo de forma rápida, tal que a sociedade escolar precisa estar atenta para acompanhar tais mudanças. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática do ensino médio:

À medida que vamos nos integrando (...) a uma sociedade da informação crescentemente globalizada, é importante que a Educação se volte para o desenvolvimento das capacidades de comunicação, de resolver problemas, de tomar decisões, de fazer inferências, de criar, de aperfeiçoar conhecimentos e valores, de trabalhar cooperativamente.

Cada vez mais é corriqueiro presenciar crianças de tenra idade utilizando um smartphone ou um notebook. Já não é mais motivo para espanto, observar a facilidade que elas manuseiam essas tecnologias. Nessa perspectiva, por que não utilizar essas mudanças socio-comportamentais no ambiente escolar, isto é, na sala de aula? O uso da calculadora, por exemplo, ainda hoje, é motivo para murmúrios. D'Ambrósio (2002) e Bigode (2000) são grandes defensores do uso da calculadora em sala de aula. Eles afirmam que com calculadoras se

viabiliza o fazer matemática de forma criativa e não cabe mais o debate se devemos utiliza-las ou não, mas como utilizar.

O que podemos afirmar é que a inserção do mundo tecnológico no mundo educacional é cada vez mais evidente e arrisco a dizer necessária, pois os educadores, além da incumbência de transmissão do conhecimento, precisam tornar suas aulas mais interessantes e próximas da realidade que a escola está inserida, tendo em vista que, segundo os PCN, o ensino de Matemática no nível médio tem, entre suas diversas finalidades, o objetivo de levar o aluno a aplicar seus conhecimentos matemáticos a situações diversas, utilizando-os na interpretação da ciência, na atividade tecnológica e nas atividades cotidianas.

Os Smartphones, notebooks, tablets, entre outros, fazem parte do conjunto de recursos tecnológicos que, quando integrados entre si, proporcionam a automação e comunicação nos processos existentes nos negócios, no ensino e na pesquisa científica. (MENDES, 2008). Este conjunto é conhecido como Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). As TIC vêm transformando a realidade nas salas de aula e cada vez mais educadores de diversas áreas do conhecimento vêm as utilizando com finalidades diversas. Porém, devemos sempre ter em mente que tais recursos tecnológicos devem ser utilizados para promover, aos estudantes, conhecimentos de formas diferenciadas. Segundo MENDES (2008):

O cotidiano escolar e a aprendizagem dos alunos são fatores importantes que devem ser levados em consideração no uso justo e correto das TIC. As inúmeras situações em que usamos estas tecnologias devem ser motivos de questionamentos e reflexão sobre quais são as reais contribuições que elas estão trazendo ou de que forma elas podem influenciar na evolução destes processos educacionais.

Cabe aos educadores, portanto, usarem tais recursos didáticos de forma consciente, pois, dessa forma, contribuem com a qualidade do ensino e podem acarretar bons resultados no processo.

Não é repetitivo reforçar o papel do educador nesse processo, pois é ele que deve buscar meios para melhorar o ensino. É fundamental a função de mediação entre a tecnologia e o estudante, isto é, permitir que eles explorem os recursos tecnológicos sob as orientações deste professor mediador, permitindo, ainda, que a tecnologia trace novas possibilidades de ensinar e aprender o conteúdo a ser explorado naquela determinada aula. Parafraseando Demo (2008): “o que transforma tecnologia em aprendizagem, não é a máquina ou o software, mas o professor mediador”.

Segundo Valente (1998), a informática na educação se dá a partir de quatro ingredientes: o computador, o software educativo, o professor capacitado e o estudante. Ele afirma que o software educativo tem tanta importância quanto os outros ingredientes, pois, sem ele, o computador jamais poderia ser utilizado na educação. Bem como, o professor que precisa está capacitado para utilizá-lo como ferramenta educacional.

O LABIRINTO DAS INEQUAÇÕES QUADRÁTICAS

Durante o curso de Mestrado Profissional de ensino em Matemática, ofertado pela Universidade do Estado do Pará, foi proposta uma disciplina direcionada ao uso da tecnologia no ensino de Matemática. Essa disciplina foi ministrada pelos professores Cinthia Cunha Maradei e Fábio José Alves, durante o primeiro semestre de 2018, cujo objetivo, naturalmente, foi compartilhar conhecimentos e experiências com recursos tecnológicos que podem ser utilizados em salas de aulas no ensino de matemática. Entre os recursos apresentados, estava o software Scratch. O jogo eletrônico Labirinto das Inequações quadráticas foi um programa desenvolvido nesse software. Nessa seção, faremos breves comentários sobre o software e apresentaremos o jogo Labirinto que é objeto dessa pesquisa.

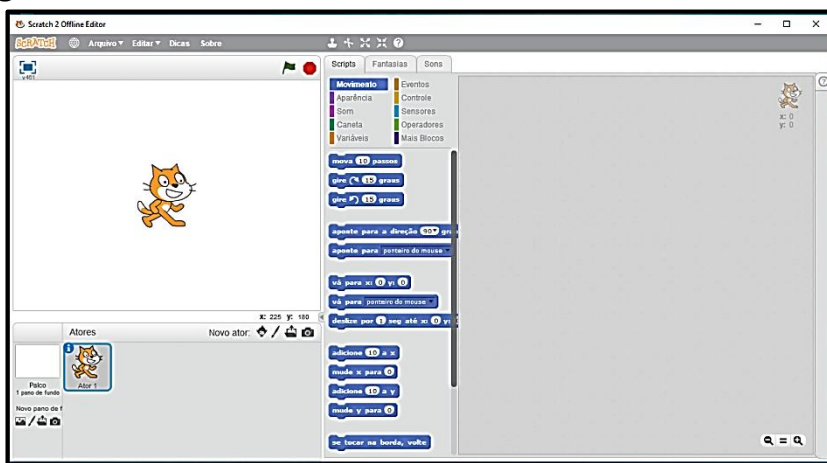
O software Scratch

O jogo eletrônico Labirinto das Inequações quadráticas foi construído por meio do computador com o software Scratch 2.0. O Scratch é uma linguagem de programação visual desenvolvido no

Laboratório de Mídias do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT Media Lab) e lançado em 2007. Desde então, educadores tem mostrado interesse no software para fins educacionais e cada vez mais, aumenta o número de usuários desse software.

O Scratch possui uma linguagem acessível e seu estilo de programação é em blocos, isto é, os programas são criados encaixando blocos lógicos que possibilitam a criação de histórias, animações, jogos eletrônicos por meio de articulação entre personagens e palcos, possibilitando, assim, utilizá-lo no processo de ensino e aprendizagem. O software Scratch está disponível e seu download pode realizado gratuitamente.

Figura 1 – tela inicial do Scratch



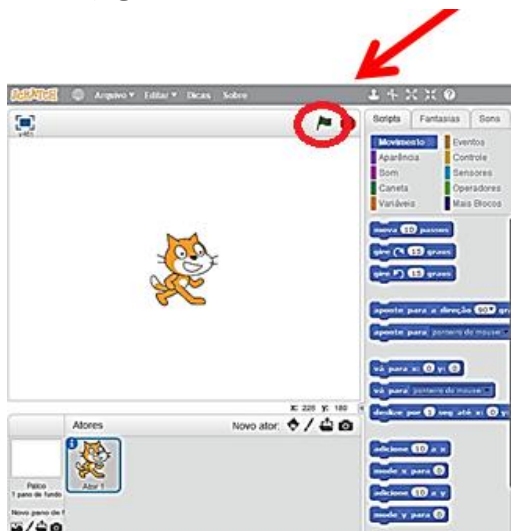
Fonte: autor/2018

O jogo: Labirinto das Inequações quadráticas

O jogo eletrônico Labirinto foi pensado como uma forma alternativa para resolução de questões sobre inequações quadráticas. A proposta consiste em uma forma diferente de propor exercícios aos estudantes, ou seja, ao contrário do educador propor listas ou selecionar questões do livro didático, ele pode fazer uso do jogo Labirinto que conta com efeitos visuais e sonoros que o tornam bem dinâmico e divertido.

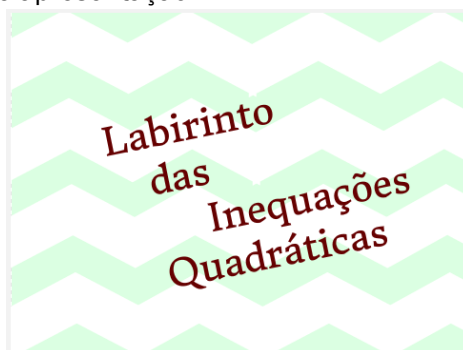
Ao abrir o programa e clicar na bandeira verde, se inicia o jogo (figura 2). Em seguida, inicia-se a apresentação do jogo com a tela intitulada de tela de apresentação (figura 3).

Figura 2 – Iniciando o jogo



Fonte: autor/2018

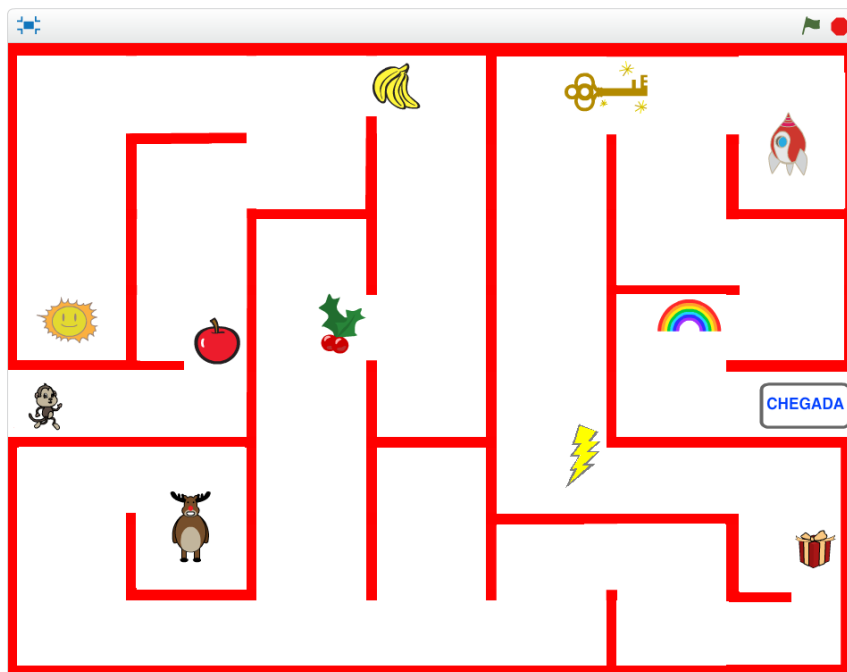
Figura 3 – tela de apresentação



Fonte: autor/2018

A partir daí, já se escuta o efeito sonoro de abertura do jogo. Em seguida, aparece a contagem regressiva para, então, o estudante conseguir fazer os primeiros movimentos.

Figura 4 – palco do jogo



Fonte: autor/2018

Após o término da contagem regressiva, o estudante faz uso das setas no teclado do computador para realizar os movimentos do personagem principal (macaquinho) pelos caminhos do labirinto.

Figura 5 – comandos para os movimentos

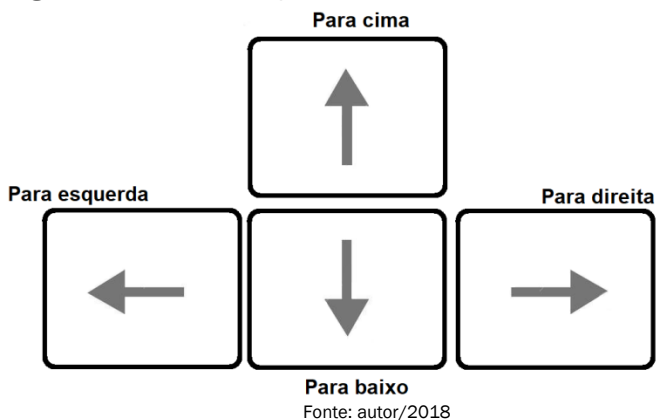


Figura 6 – personagem principal: macaquinho



Cada vez que o macaquinho se esbarra nos atores (objetos, frutas e seres) espalhados pelo labirinto, questões aparecem na tela. As questões são de múltipla escolha¹, no qual o estudante deve escolher uma entre as cinco opções (A, B, C, D ou E) de respostas, onde apenas uma delas é a correta. Na parte inferior da tela, há o espaço destinado às respostas (figura 7). O estudante deve responder, o jogo acusa se ele acertou ou errou e, sem seguida, ele pode continuar caminhando pelo labirinto, independentemente se a resposta dada estiver certa.

¹ Todas as questões propostas seguem em anexo.

Em relação as questões propostas, o jogo conta com 10 (dez) exercícios sobre inequações quadráticas. Desses, 7 (sete) estão no caminho que leva ao fim do labirinto e 3 (três) são questões bônus, isto é, o estudante pode optar em resolvê-las, a nível de pontuação.

Quadro 1 – ator e sua questão

						
Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4	Questão 5	Questão 6	Questão 7
						
Questão Bônus	Questão Bônus				Questão Bônus	

Fonte: autor/2018

Ao tocar no objeto “presente” cuja questão vinculada é a de número 4, o jogo apresenta na tela a seguinte questão:

Figura 7 – questão 04

Questão 04

Quantas soluções possui a inequação quadrática $-x^2 + 6x - 9 \geq 0$?

- (A) nenhuma solução**
- (B) apenas uma solução**
- (C) duas soluções**
- (D) cinco soluções**
- (E) infinitas soluções**

Qual a alternativa correta?

✓

Fonte: autor/2018

Nessa questão, por exemplo, a correta é a alternativa B. Dessa forma, se o estudante responder a questão corretamente, o jogo indica que ele acertou com a mensagem de PARABÉNS. Caso contrário, o jogo indica que ele errou com a mensagem QUE PENA.

O jogo, portanto, segue desta maneira, com o objetivo de levar o macaquinho até a marca de CHEGADA, que indica o fim do labirinto. Ao final, quando, enfim, o macaquinho alcança a chegada, o jogo mostra o desempenho do estudante que está jogando, ou seja, a quantidade de questões que ele acertou e errou.

Figura 8 – tela de desempenho



Fonte: autor/2018

Assim, o estudante clica em ENCERRAR e desta forma o jogo chega ao fim.

O EXPERIMENTO COM EDUCADORES

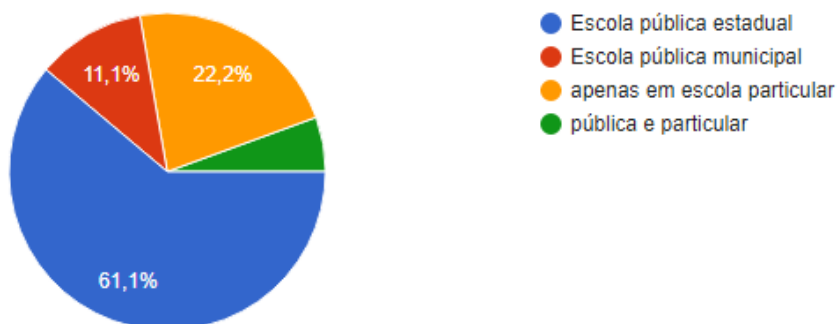
Até esse momento, abordamos temas pertinentes para o foco principal desse artigo que são as entrevistas com educadores de matemática. Nessa seção daremos destaques a essas entrevistas, no qual a coleta de dados ocorreu através de questionários objetivando

saber a opinião dos educadores sobre o uso de tecnologia em sala de aula e do jogo Labirinto das Inequações Quadráticas.

O público-alvo

Para este trabalho, entrevistamos 18 educadores de matemática, sendo 10 do sexo masculino e 8 do sexo feminino, atuantes no ensino básico. Os educadores entrevistados trabalham em escolas da rede pública e particular, como mostra o gráfico 1 a seguir.

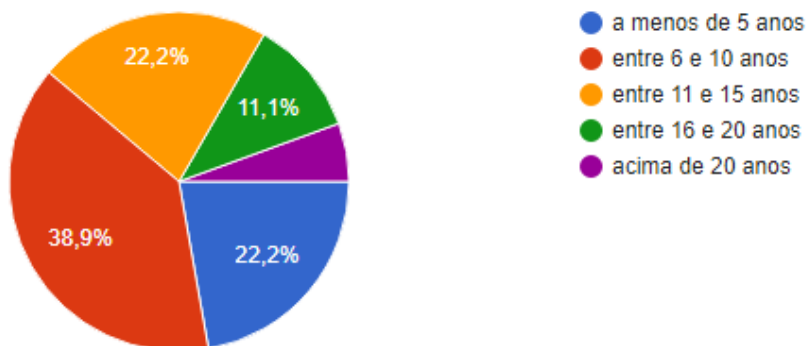
Gráfico 1 – Onde você trabalha atualmente?



Fonte: Dados da entrevista

Acreditamos que o tempo de serviço também é considerado um fator importante para este trabalho. O gráfico 2, a seguir, esboça os resultados obtidos.

Gráfico 2 – Quantos anos você leciona matemática?



Fonte: dados da entrevista

Os dados apresentados mostram as características dos educadores escolhidos para as entrevistas. Primeiramente, todos tiveram acesso ao jogo do Labirinto e, posteriormente, acesso ao questionário.

Sobre a prática docente

Perguntamos aos educadores que tipo de método ou trabalho eles mais utilizam e de que forma costumam iniciar suas aulas de matemática. Verificamos que 94,4% dos entrevistados utilizam o método de aulas expositivas acompanhadas ou não de listas de exercícios. Além disso, todos afirmam já ter ministrado o conteúdo de inequações quadráticas. E mais, quando perguntados sobre a maneira que eles têm costume de iniciar e prosseguir suas aulas de matemática, a maioria se mantém no modelo clássico de ensino, como ilustra o gráfico 3 a seguir.

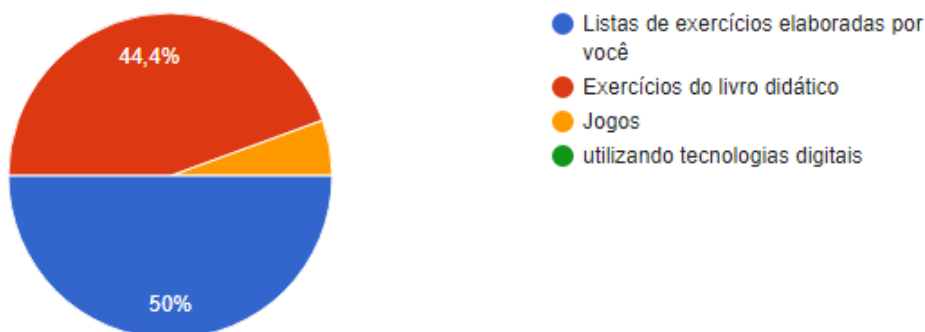
Gráfico 3 – como se iniciam a maioria de suas aulas?



Fonte: dados da entrevista

Na segunda seção deste artigo, comentamos a respeito dos livros didáticos e de como eles apresentam o conteúdo de inequações quadráticas. Apontamos que, dos livros analisados, apresentam o conteúdo da forma tradicional, salvo alguns que iniciam com uma situação-problema. Deduz-se, portanto, que a amostra de educadores entrevistados seguem o livro didático, de acordo como é ilustrado no gráfico 3. Nesse sentido, perguntamos de que forma eles costumam praticar o conteúdo ensinado. As respostas obtidas, estão dispostas no gráfico 4.

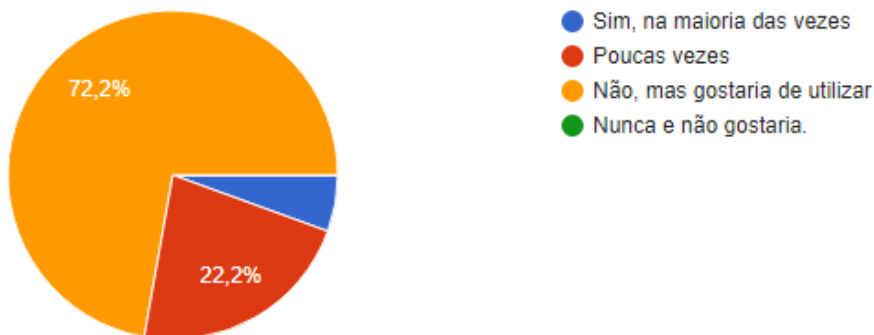
Gráfico 4 – como você costuma praticar o conteúdo?



Fonte: dados da entrevista

Note que os dados do gráfico 4, reforçam a hipótese de que os educadores costumam se apoiar nos livros didáticos. Ainda analisando o gráfico 4, nota-se que dos 18 educadores entrevistados, nenhum deles utiliza recursos tecnológicos para praticar o conteúdo. Sendo assim, perguntamos: “você já utilizou algum aplicativo de celular ou software que envolva algum assunto de matemática?” As respostas desse questionamento, estão indicadas no gráfico 5.

Gráfico 5 – uso de aplicativo e software



Fonte: dados da entrevista

Pela leitura do gráfico 5, observa-se que grande parcela dos educadores tem vontade de utilizar recursos tecnológicos em suas aulas. Por outro lado, já existe um percentual de educadores que utilizam esses recursos. O computador, por exemplo, pode se tornar um aliado ao processo. Segundo Valente (1998):

O computador pode ser usado também como ferramenta educacional. (...) o computador não é mais o instrumento que ensina o aprendiz, mas a ferramenta com a qual o aluno desenvolve algo, e, portanto, o aprendizado ocorre pelo fato de estar executando uma tarefa por intermédio do computador. Estas tarefas podem ser (...) resolução de problemas de diversos domínios do conhecimento e representação desta resolução segundo uma linguagem de programação (Valente, 1998).

Possivelmente, logo mais, teremos um número maior de educadores que utilizam recursos tecnológicos nas salas de aula para fins educacionais.

No questionário, outra pergunta feita aos educadores é se eles consideravam importante o uso de tecnologias digitais no ensino. E a resposta, unânime dada, foi SIM. Porém, é necessária uma mudança de postura de todos os atores envolvidos no processo de educação. Mendes (2008) ratifica essa afirmativa:

Penso que, para que as TIC tenham grande participação na sociedade e obtenha sucesso, seja necessário rever, repensar e mudar os modelos que formam a base da educação, em todos os seus níveis, alinhando-os a um mundo moderno, novo, rápido e exigente. E mais, mudar atitudes e concepções (MENDES, 2008).

Análise dos educadores sobre o Jogo

O jogo educacional foi submetido a apreciação dos educadores. Dessa forma, elaboramos questionamentos subjetivos pertinentes para este trabalho. As respostas foram analisadas e selecionamos algumas para incorporar ao trabalho. Designamos por P1 o primeiro professor entrevistado, P2, o segundo professor e assim por diante, com a intenção de mantê-los no anônimo.

PERGUNTA 1 - QUAL A SUA OPINIÃO A RESPEITO DO DESING DO JOGO LABIRINTO DAS INEQUAÇÕES QUADRÁTICAS?

PROFESSOR	RESPOSTAS (TRANSCRIÇÃO EXATA)
P ₁	Excelente
P ₅	Bem elaborado com boa combinação de cores
P ₇	É divertido
P ₈	Interessante
P ₁₂	Sensacional. Abriu um leque de ideias
P ₁₄	Excelente, unindo o aluno, a tecnologia e a matemática

P ₁₈	Bastante atrativo, lúdico. Desperta a curiosidade dos alunos e exercita a teoria do assunto abordado em sala
-----------------	--

PERGUNTA 2 - DE QUE FORMA VOCÊ ACREDITA QUE O JOGO LABIRINTO DAS INEQUAÇÕES QUADRÁTICAS PODE CONTRIBUIR COM O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NAS SALAS DE AULA?

PROFESSOR	RESPOSTAS (TRANSCRIÇÃO EXATA)
P ₁	Trazendo uma forma alternativa de trabalhar tais conceitos
P ₃	Estimula de forma lúdica o interesse dos alunos
P ₇	Pode instigar o aluno a se interessar pelo assunto para poder chegar na saída do labirinto
P ₈	Tornando a aula mais descontraída
P ₁₁	É uma maneira diferente de propor exercícios
P ₁₄	Motivando o aluno através da ludicidade
P ₁₆	Como um jogo, o labirinto pode prender a atenção do aluno e fazê-lo estudar de forma divertida

PERGUNTA 3 - VOCÊ UTILIZARIA ESTE JOGO PARA PRATICAR EXERCÍCIOS SOBRE ESSE ASSUNTO EM SALA DE AULA? JUSTIFIQUE

PROFESSOR	RESPOSTAS (TRANSCRIÇÃO EXATA)
P ₅	Sim, pois na ilha do marajó os alunos são bem receptivos aos jogos e iriam interagir com o assunto de maneira dinâmica e didática
P ₆	Sim, os alunos do ensino médio respiram tecnologia, qualquer recurso nesse sentindo aguça sua curiosidade, trazendo sua atenção para o assunto de estudo

P ₇	Sim, pois é uma motivação para o interesse do aluno no assunto
P ₁₂	Sim, para fixar os conceitos vistos em sala
P ₁₆	Sim, pois todo meio tecnológico bem direcionado traz pontos positivos para a aprendizagem dos alunos

Diante do exposto, corroboramos nossa hipótese de que recursos tecnológicos podem contribuir com o ensino de Inequações quadráticas, além disso, simultaneamente, instruir os estudantes a utilizarem adequadamente os computadores, reconhecendo sua pontencialidade e restrições.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso intuito com essa produção acadêmica foi iniciá-la de modo reflexivo, mostrando as proporções que a tecnologia vem tomando, bem como a sua influência nas salas de aula. Fizemos, também, breves comentários acerca da importância do ensinar inequações quadráticas, cujo ensino está embasado pelos documentos Nacionais atuais orientadores da Educação Brasileira. A partir daí, fortalecemos a hipótese de que recursos tecnológicos quando incorporados com o processo de ensino e aprendizagem, torna-o interessante e atrativo aos estudantes. Sobretudo, oferece a possibilidade de melhorar a qualidade do ensino. Tudo isso para, enfim, explanar os relatos obtidos a partir de entrevistas com educadores de matemática, cujo objetivo foi mostrar a potencialidade do uso do jogo Labirinto das Inequações Quadráticas, produzido no software Scratch.

Diante das respostas obtidas pelas entrevistas com os educadores, consideramos que o objetivo desse trabalho foi alcançado. Pois os entrevistados aprovaram o jogo, seja pelo design ou pelas vantagens que o jogo pode proporcionar a aprendizagem dos estudantes. Portanto, o jogo pode ser utilizado para resolver questões de inequações quadráticas de modo diferente do proposto pelo ensino

clássico e ainda desencadeia novas ideias para se ensinar outros conteúdos do currículo.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, E. da Silva; BATISTA, F.S.C; BARCELOS, T.G. **App Inventor: Análise de Potencialidades para o Desenvolvimento de Aplicativos para Matemática**. In: Congresso Integrado da Tecnologia da Informação. Rio de Janeiro. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf> . Acesso em: 04 ago. 2018.

BRASIL, Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática, primeiro e segundo ciclos do ensino fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997. 142 p.

BRITO, Ramon G. S. **Fixação do ensino aprendido de equações do 2º grau com uma variável com intermédio de um aplicativo produzido no Mit App Inventor 2**. In: XI encontro Paraense de Educação Matemática. Belém, 2017.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **A Matemática nas Escolas**. In: Educação Matemática em Revista, São Paulo, ano 9, edição especial, p. 29-33, mar. 2002.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Desafio da Educação Matemática no novo milênio**. Educação Matemática em Revista, n. 11, Ano 8, dez. 2001, p. 14-17.

DEMO, Pedro. **TICs e educação**, 2008. Disponível em: <<http://pedrodemo.blogspot.com.br/2012/04/tics-e-educacao.html>> . Acesso : 11 ago. 2017

MENDES, A. TIC – **Muita gente está comentando, mas você sabe o que é?** Portal iMaster, mar. 2008. Disponível em:

<<https://imasters.com.br/devsecops/tic-muita-gente-esta-comentando-mas-voce-sabe-o-que-e>> Acesso em: 11 ago. 2018.

NETO, Antônio José de Barros. **A construção de instrumentos matemáticos didáticos com tecnologia digital: uma proposta de empoderamento para licenciados em Matemática.** Tese de doutorado em Educação Matemática. São Paulo: PUC/SP, 2015.

VALENTE. José Armando. **Diferentes usos do computador na educação. Computadores e conhecimento: repensando a educação.** Campinas: Gráfica Central da UNICAMP, 1998.

RESOLUÇÃO DE EQUAÇÕES LOGARÍMICAS COM USO DO APLICATIVO PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS APP INVENTOR 2

Michael Kennedy Silva dos Santos
Cinthia Cunha Maradei Pereira
Acylena Coelho Costa

RESUMO

O objetivo deste artigo é apresentar potencialidades do APP Inventor 2 para o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis, destinados ao ensino de equações logarítmicas na educação básica. Para tanto, os processos de construção de um aplicativo serão descritos e analisados, bem como o levantamento de estudos na área da Tecnologia de Informação e Comunicação e Educação Matemática, brevemente descrito neste trabalho. A pesquisa mostra também um levantamento de aplicabilidade realizado através de preenchimento de formulário estruturado com professores de matemática do ensino médio. Os resultados revelam que o uso de tecnologia no processo de ensino pode possibilitar o desenvolvimento na capacidade, tanto de alunos, quanto do professor de obter sucesso frente a desafios apresentados.

Palavras chaves: Tecnologia de informação e Comunicação. App inventor 2. Ensino de Matemática. Equações logarítmicas.

INTRODUÇÃO

O assunto matemático equações logarítmicas é um conteúdo importante no currículo educacional brasileiro para o Ensino Médio. Por isso apresentamos aqui os referenciais utilizados, embasados nas bases nas diretrizes e nas matrizes de referência do sistema de avaliação para o conteúdo objeto de estudo desta pesquisa norteando assim o diagnóstico das dificuldades de ensino-aprendizagem de equações logarítmicas.

Para MELO (2014), “currículo é tudo aquilo que a sociedade considera necessário que os alunos aprendam ao longo de sua escolaridade”. Logo, as equações logarítmicas é parte integrante desse currículo, por estar presente em todos pressupostos legais para o Ensino

Médio, tais como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Na Educação Básica do Ensino Médio, as Equações Logarítmicas possuem relevância significativa na Matemática, porem vem sendo abordada somente nos finais dos conteúdos programados para o ano letivo e que quase sempre são deixadas de serem ministradas pelos professores, acarretando em obstáculos didáticos e de aprendizagem que se perpetuam por toda a vida acadêmica de nossos educandos.

Todavia, existem diversos recursos que possibilitam um trabalho mais eficaz em sala de aula que contribuem de maneira significativa para minimizar tais obstáculos no ensino de conceitos matemáticos entre eles destacamos as tendências em Educação Matemática, como por exemplo a modelagem Matemática que aliada às Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) apresentam potencialidades elevada no processo de ensino-aprendizagem dos mais diversos conceitos matemáticos.

Sabe-se que as tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) são uma das tendências com enorme potencialidade e que vem sendo utilizada em diversos seguimentos da atividade humana como também na educação. Assim, as escolas não podem ficar à margem desse processo se apropriando cada vez mais, das TIC's as utilizando como ferramenta dos processos de ensino e aprendizagem e em especial o de Matemática.

Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo apresentar a descrição da funcionalidade do app e apresentando dados de pesquisa de aplicabilidade realizada 10 professores de matemática do Ensino Médio acerca das potencialidades do App Inventor 2 para o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis, destinados ao ensino de resolução de problemas de equações logarítmicas no Ensino Médio. Para tanto, explicitaremos sobre o App Inventor 2 e descreveremos o desenvolvimento de um aplicativo construído durante a disciplina de Tecnologias de Informática no Ensino de Matemática do

Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará, no ano de 2018.

REVISÃO DA LITERATURA

Apresentaremos a seguir os resultados encontrados a partir de Revisão bibliográfica sobre o tema.

O estudo de D'avila (2018) cujo título é: Uma estratégia didática para o ensino de funções exponenciais e logarítmicas. Apresentando como objetivo geral colaborar e possibilitar uma melhor aprendizagem dos estudantes no ensino de funções exponenciais e logarítmicas, destacam-se os objetivos que orientam a proposta de atividades:

- Destacar a importância do ensino de funções exponenciais e logarítmicas no Ensino Médio;
- Apresentar algumas aplicações de funções exponenciais e logarítmicas, tais como: o crescimento populacional de bactérias, juros compostos, a desvalorização de bens e a Escala Richter.
- Utilizar a metodologia de ensino resolução de Situações Problema;
- Mostrar a importância da utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de Matemática, em especial a utilização do aplicativo Graphing Calc;
- Destacar o uso da História da Matemática como estratégia didática para aprimorar o ensino de Matemática;
- Apresentar o Material Concreto Régua de Cálculo e mostrar a importância da utilização de tal recurso para o ensino de funções exponenciais e logarítmicas;
- Propor atividades diferenciadas e que estimulem a compreensão e não a memorização sem significado;
- Investigar a contribuição das atividades na aprendizagem dos alunos;
- Verificar a receptividade das atividades pelos estudantes.

Para as atividades sugeridas, destacam-se objetivos específicos, que juntamente com os objetivos gerais complementam esta proposta:

- Retomar os conceitos de funções exponenciais e logarítmicas;
- Oportunizar aos estudantes serem agentes ativos no processo de aprendizagem; Capítulo 1. Objetivos 18.
- Relacionar os saberes matemáticos com outras áreas do conhecimento;
- Despertar a curiosidade dos estudantes em relação ao conteúdo e suas aplicações no cotidiano;
- Desenvolver nos estudantes a capacidade de modelar um problema obtendo a lei de uma função;
- Promover o uso de representação gráfica a partir do aplicativo Graphing Calc;
- Estimular o interesse dos alunos pelos fatos históricos e compreender o que motivou as descobertas matemáticas;
- Realizar cálculos para resolver equações exponenciais redutíveis a mesma base;
- Resolver equações exponenciais que não são possíveis de reduzir a uma base comum, utilizando o conceito de logaritmo e as suas propriedades.

Questão de pesquisa. Pensando nas ideias de (RODRIGUES, 2005), pode-se analisar e compreender melhor o porquê de muitos alunos concluírem seus estudos no Ensino Médio sem compreender os conceitos de Matemática. Além disso, uma pesquisa realizada em 2017 pela Organização Não Governamental Todos pela Educação (FERNANDES; ROMBAUER, 2017) revela, que apenas cerca de 7,3% dos estudantes que concluem o 3º ano do Ensino Médio atingem níveis satisfatórios de aprendizagem na disciplina de Matemática.

Metodologia trabalhou a Matemática com o auxílio das Situações Problema, Tecnologias da Informação e Comunicação, História da Matemática, Capítulo 6. Conclusões 77 Matemática, Material Concreto ou de outra

estratégia didática é importante para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Lócus da Pesquisa: alunos do primeiro ano do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS).

Os principais resultados obtidos sugerem que os recursos didáticos utilizados são cativantes e capazes de aproximar o mundo matemático dos discentes. Através da análise dos questionários, aplicados antes e depois das atividades, constatou-se que a utilização de Situações Problema, o uso de recursos tecnológicos como o aplicativo Graphing Calc, os fatos históricos apresentados e a utilização do material Régua de Cálculo colaboram para o aumento do interesse dos discentes pelo tema abordado. A partir do desenvolvimento das atividades propostas, foi possível confirmar a importância de se disponibilizar um maior espaço nas aulas de Matemática para o uso de metodologias de ensino que podem auxiliar o professor a despertar a atenção e o interesse dos alunos para a aula, proporcionando uma melhor compreensão do conteúdo estudado.

O estudo de Santos (2011) cujo tema foi O Ensino da Função Logarítmica por meio de uma sequência didática ao explorar suas representações com o uso do software GeoGebra. Este estudo tem como objetivo elaborar, aplicar e analisar uma sequência didática que envolveu o tema função logarítmica utilizando o software GeoGebra como uma estratégia pedagógica.

A metodologia adotada como aporte teórico foi a Teoria dos Registros de Representação e Semiótica descrita por Duval (2009) e os processos do Pensamento Matemático Avançado segundo Dreyfus (1991). Como referencial metodológico, utilizamos os pressupostos da Engenharia Didática (ARTIGUE, DOUADY, MORENO, 1995). As escolhas das atividades para compor a sequência foram retiradas do Caderno do Professor de Matemática da 1ª Série do Ensino Médio volume 3 (SÃO PAULO, 2009) com algumas adaptações que julgamos necessárias.

Questões de pesquisa:

1. Os alunos com a sequência didática proposta neste trabalho conseguem reconhecer alguns elementos fundamentais para o estudo da função logarítmica, tais como domínio, imagem e o esboço do gráfico? Em que medida? Quais as dificuldades encontradas? Quais avanços percebidos?

2. O uso do software GeoGebra como estratégia didático-pedagógica no

estudo da função logarítmica contribuiu ou não para a aprendizagem dos alunos?

Lócus da pesquisa foram estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola da rede estadual de São Paulo no Município de Itaquaquecetuba, durante oito encontros presenciais.

Principais resultados obtidos ao realizar esta pesquisa percebeu o quanto é trabalhoso elaborar uma sequência didática e planejar estratégias de ensino com objetivos previamente estabelecidos. Percebemos que o uso apenas de materiais pedagógicos e livros didáticos em que os exercícios estão prontos não é suficiente para contribuir para a aprendizagem.

É necessário que o professor escolha situações-problema que contemplem situações que possibilitem aos alunos a oportunidade para investigar, elaborar e testar hipóteses, conjecturar e assim tornar possível a generalização e abstração de um conceito matemático. Para tanto concluímos o quanto a formação continuada do professor é importante, pois contribui para o nosso crescimento profissional e consequentemente refletirá na aprendizagem dos nossos alunos. Como pesquisadora esperamos que a leitura deste trabalho apresentado possa contribuir para novas pesquisas na Educação Matemática e para a reflexão da prática docente dos colegas professores de Matemática.

O estudo de Lima (2009) intitulado: Uma trajetória hipotética de aprendizagem sobre Funções logarítmicas. o objetivo do estudo foi analisar como podem ser organizadas e desenvolvidas propostas didáticas (THA) em sala de aula, considerando que algumas metodologias e/ou estratégias podem contribuir para a aprendizagem

deste objeto matemático, sendo elas: uma abordagem interdisciplinar dos conhecimentos, a exploração de situações contextualizadas a serem trabalhadas por meio da resolução de problemas e a utilização de recursos de simulações de softwares.

A metodologia adotada está baseada nas formulações de Martin Simon (1995), que retoma aspectos da perspectiva construtivista de aprendizagem para apresentar a(s) Trajetória(s) Hipotética(s) de Aprendizagem (THAs). Discutiui ainda outras contribuições para a reflexão sobre THAs, especialmente no que se refere ao processo de formação de professores. Para essas reflexões foram importantes os estudos realizados no grupo de pesquisa em que foram discutidos textos de autores como Doll e Bishop e, em particular, Simon, Pedro Gómez e José Luis Lupiáñez.

Utilizou ainda como referência o artigo de Pires (2008), Perspectivas construtivistas e organizações curriculares: um encontro com as formulações de Martin Simon, em que a autora faz referência ao nosso grupo de pesquisa e aos textos de Martin A. Simon, da Pennsylvania State University, de 1995, e ao de Pedro Gómez e José Luis Lupiáñez, de 2007, traduzidos internamente pelo grupo e que foram de grande importância para nossas reflexões.

Apresentou algumas contribuições da dissertação de mestrado de Mônica Karrer (1999), que elaborou uma sequência de ensino sobre o tema logaritmo e que foi fundamental para a construção de hipóteses de aprendizagem sobre o tema.

Questões de pesquisa Estudando o tema “funções logarítmicas”, buscou responder às seguintes questões:

a) Como compatibilizar perspectivas construtivistas de aprendizagem com o planejamento de ensino, no caso particular das funções logarítmicas?

b) Como podem ser propostas e desenvolvidas em sala de aula situações didáticas de aprendizagem, que explorem contextos do cotidiano de outras áreas do conhecimento e da própria Matemática?

c) Que atuação pode ter um professor de Matemática ao abordar o tema funções logarítmicas, quando se pretende que os alunos sejam protagonistas na construção de suas aprendizagens?

Teve como objetivo geral contribuir para o desenvolvimento profissional dos professores de forma coerente com que se pretende que seja sua prática em sala de aula, mediante uma estratégia de articulação entre teoria, prática docente e pesquisa educacional.

O Lócus da pesquisa foi escola estadual da Diretoria de Ensino de Diadema/SP, na região central da cidade.

Principais resultados: Percebeu-se que ao longo do projeto que a atividade de planejamento no ambiente escolar infelizmente se restringe, na maioria das vezes, ao documento elaborado pelas disciplinas no início do ano e que é poucas vezes utilizado durante o ano letivo, ou seja, o planejamento de trajetórias hipotéticas de aprendizagem ou de atividades semelhantes não faz parte do dia-a-dia escolar. Desse modo, o professor percorre um caminho solitário sem nenhum tipo de material que possa auxiliá-lo.

Nesse sentido, entendeu que a ideia de “Trajetória Hipotética de Aprendizagem” proposta por Simon pode trazer grandes contribuições para uma “reconstrução pedagógica da Matemática de uma perspectiva construtivista” e se mostra promissora em compatibilizar perspectivas construtivistas de aprendizagem com o planejamento de ensino, pois vêm ao encontro da necessidade de nortear a ação pedagógica, apresentando modelos, não absolutos, e sim exemplos de atividades que contemplem uma visão construtivista.

Para finalizar, pode asseverar que não basta ao professor ter em mãos uma sequência de atividades que contemplem uma perspectiva construtivista se, quando for utilizar, não agir de maneira condizente com essa perspectiva. Em poder dessa sequência de atividades, o professor deve desafiar seus alunos na medida certa, intervir de modo coerente e sistematizar o que foi trabalhado e não apenas socializar.

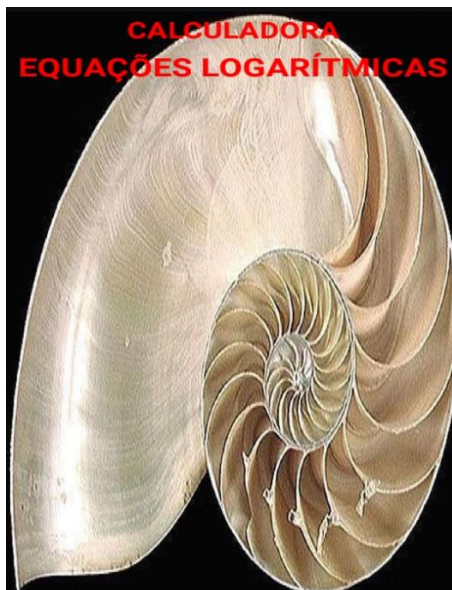
DESCRIÇÃO DO APLICATIVO APP INVENTOR 2 – CALCULADORA

Este aplicativo foi apresentado aos professores Fábio Jose da Costa Alves e Cinthia Cunha Maradei Pereira como avaliação parcial na disciplina Tecnologia de Informática no Ensino de Matemática que integra as disciplinas obrigatórias do curso de Mestrado profissional em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará (UEPA).

O aplicativo foi desenvolvido na plataforma APP INVENTOR2 – AI2, e executa os cálculos das equações logarítmicas básicas de forma rápida e direta, por exemplo: Nas equações que apresentam o logaritmo igualado a um número Real tendo como incógnita sua base ou seu logaritmando e auxilia nos demais casos como ferramenta auxiliar quando o discente já possui conhecimentos prévios sobre o assunto. Apresenta 5 telas que terão suas funcionalidades descritas no decorrer do texto.

Na sua primeira interface, o aplicativo apresenta uma tela principal mostrando nome do aplicativo, como mostra a figura 01, abaixo.

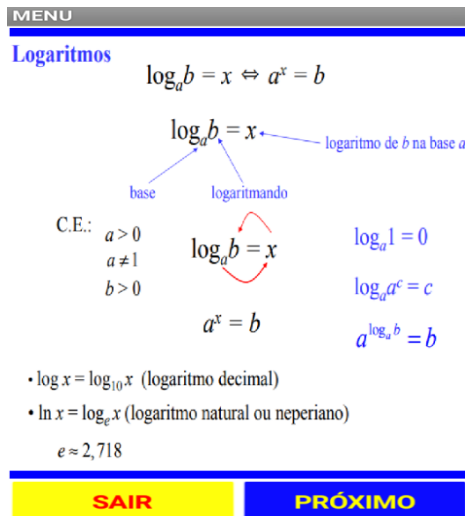
Figura01: Interface principal do aplicativo



Fonte: autor (2018)

Esta tela possui um temporizador de 1 segundos que, logo em seguida, abre uma nova tela com o nome “Menu”, a qual apresentamos abaixo, na figura 02.

Figura02: Interface “Menu de informações básicas” do funcionamento do aplicativo.



Fonte: autor (2018)

Nesta tela é possível obter informações básicas para otimizar a utilização do aplicativo como suas condições de existência e nomenclatura, além de informações adicionais apresentando uma noção do que é o logaritmo natural ou neperiano. Apresenta botões sair que direciona diretamente para os créditos e o botão próximo que direciona para a tela de cálculo. E ao clicar na tela menu e direcionado para a tela que apresenta um breve resumo da História dos Logaritmos.

Figura03: Interface “Calculadora de Equações LOG” do aplicativo

CALC

$\log_a b = x$

$\swarrow$
base

$\swarrow$
logaritmando

$\nwarrow$
logaritmo de b na base a

a=

b=

x=

CALCULAR

$\log_a b =$

$a^x =$

VOLTAR

LIMPAR

SAIR

CALC

Logaritmos

 $\log_a b = x \Leftrightarrow a^x = b$

$\log_a b = x$

$\swarrow$
base

$\swarrow$
logaritmando

$\nwarrow$
logaritmo de b na base a

a=

b=

x=

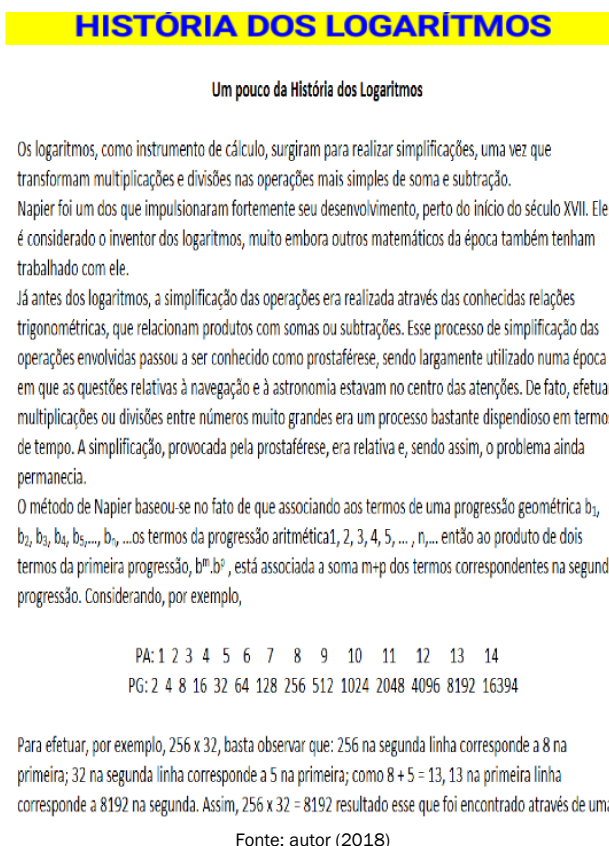
CALCULAR

$\log_a b =$

Fonte: autor (2018)

A janela acima, executam os cálculos de equações logarítmicas. Possuindo campos destinados para colocar os dados necessários, levando em consideração as condições de existência no conjunto dos números Reais. Possui botões voltar ao menu anterior, limpar para utilizar novamente, e sair para ir para os créditos.

Figura04: Interface “História dos logaritmos” do aplicativo.



A tela da figura 4 apresenta a tela que é acionada ao clicar na tela do menu de informações básicas. Possui 2 botões. O voltar que

retorna ao menu inicial com informações básicas e o sair que direciona diretamente para os créditos.

A última interface do aplicativo é a tela de “Créditos” que apresenta a seguinte configuração mostrada na figura 05, abaixo.

Figura05: Interface “CRÉDITOS” do aplicativo



Possui informações dos responsáveis pelo desenvolvimento do aplicativo e da universidade onde estes são vinculados.

ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES

Existem fatores que influenciam no aprendizado de conceitos matemáticos devemos transpor conhecimentos, limitações em assimilações, falta de concentração, muitas das vezes causadas pela má

alimentação, dentre outros, como afirma PUCCI et al (2013) e que levam as dificuldades no aprendizado.

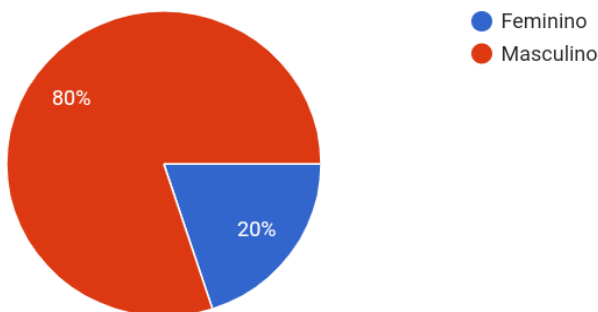
Os motivos que fazem os alunos perderem o interesse pelas aulas, prejudicando seu desenvolvimento, portanto, é dever do professor identificar esses motivos e ser o mediador/esclarecedor de tais situações, como afirma PUCCI et al (2013):

[...] é necessário que os docentes identifiquem quais são os fatores causadores dos problemas na aprendizagem e desenvolvimento, bem como, inferir para a constante minimização dessas dificuldades. Assim, é preciso compreender o que leva os estudantes a terem essas dificuldades, bem como identificá-las. (PUCCI et al, 2013, p. 2).

Gráfico 1.

1-Sexo

10 respostas



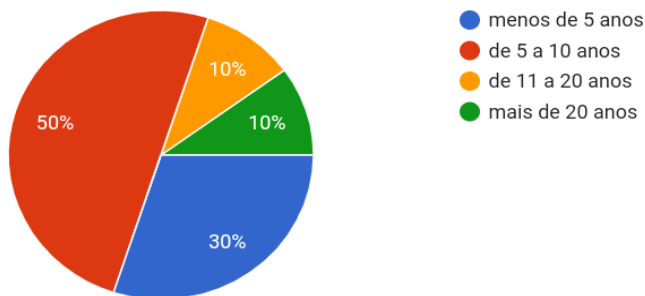
Fonte: autor (2018)

O gráfico mostrou que 80% dos professores que participaram da pesquisa são do sexo masculino.

Gráfico 2.

2-Tempo de formação em docência da matemática.

10 respostas



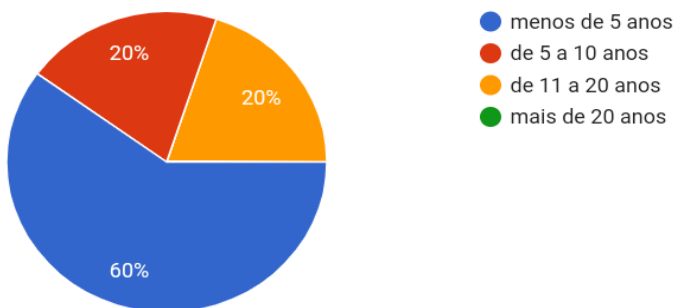
Fonte: autor (2018)

Analisando o gráfico percebe-se que 80% dos professores de matemática da educação básica consultados possuem até 10 anos de formação em docências da matemática.

Gráfico 3.

3-Tempo de experiência em ensino de matemática no Ensino Médio

10 respostas



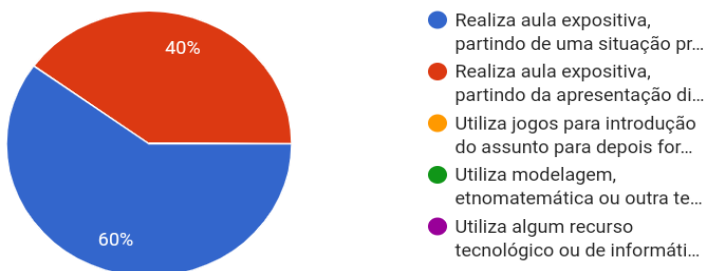
Fonte: autor (2018)

Analisando este gráfico vemos que 60% dos professores de matemática consultados atuam a menos de 5 anos no ensino médio.

Gráfico 4.

4- Ao ensinar equações logarítmicas você:

10 respostas



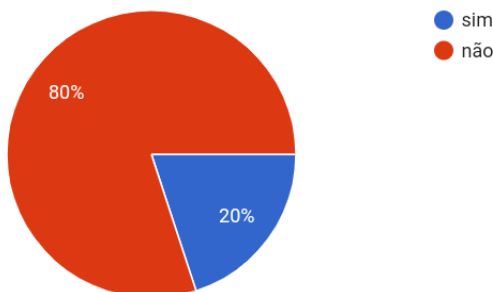
Fonte: autor (2018)

Neste Gráfico percebemos que 100% dos professores de matemática consultados utilizam aula expositiva. Sendo 60% destes partindo de uma situação problema e os outros 40% partindo da apresentação direta dos conceitos e fórmulas.

Gráfico 5.

5-Você recebeu capacitação em sua graduação para uso de tecnologias no ensino de matemática?

10 respostas



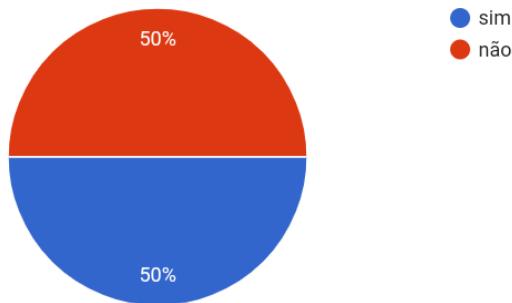
Fonte: autor (2018)

Diante do exposto concluímos que 80% dos professores de matemática consultados na pesquisa não receberam capacitação para o uso de tecnologia no ensino de matemática durante a graduação.

Gráfico 6.

6-Você faz ou fez formação continuada para utilização de tecnologias da informação e comunicação no ensino de matemática?

10 respostas



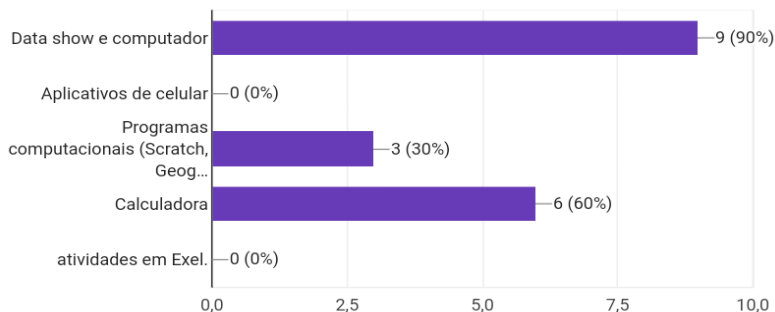
Fonte: autor (2018)

O gráfico apresentado revela que 50% dos professores de matemática que participaram da pesquisa fizeram cursos de formação continuada.

Gráfico 7.

7-Em suas aulas de matemática você utiliza: (pode marcar mais de um)

10 respostas

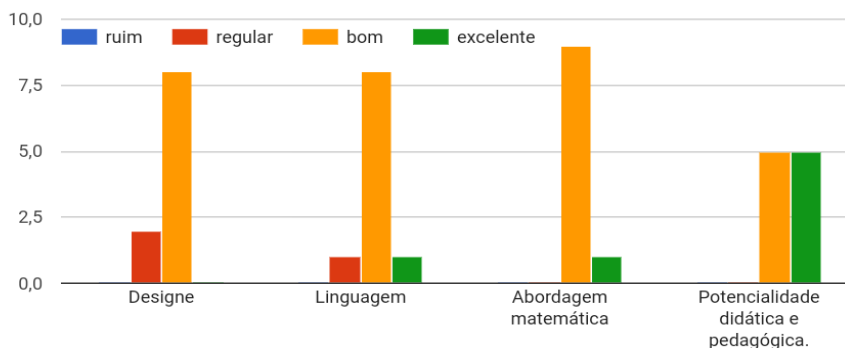


Fonte: autor (2018)

O Gráfico revela que 90% dos professores consultados na pesquisa utilizam data show e computador e 60% usam calculadora. É importante ressaltar que apenas 30% utilizam outros programas com scratch, geogebra ou outros.

Gráfico 8.

8-Sobre o aplicativo com calculadora para o ensino de Equações Logarítmicas, como você avalia:



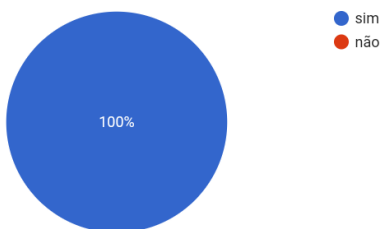
Fonte: autor (2018)

A partir da análise do gráfico podemos inferir sobre a avaliação do aplicativo que o design teve avaliação entre regular e bom (com maioria classificando com bom). A linguagem obteve avaliação predominantemente como bom. Abordagem matemática apresentou avaliação como bom. Potencialidade didática e pedagógica apresentando avaliação empatada classificada entre bom e excelente.

Gráfico 9.

9-Você utilizaria esse aplicativo no ensino de equações logarítmicas?

10 respostas

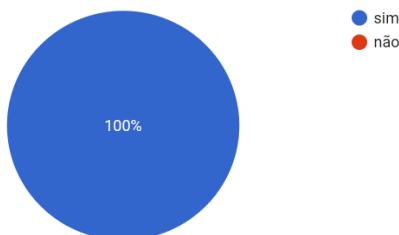


Fonte: autor (2018)

Gráfico 10.

10-Você indicaria esse aplicativo para algum colega professor?

10 respostas



Fonte: autor (2018)

A partir dos gráficos 9 e 10 podemos inferir que 100% dos professores de matemática que participaram da pesquisa aprovaram o aplicativo pois utilizariam para o ensino e indicariam para outros docentes da educação básica.

Comentários, críticas e sugestões.

11-Coloque algum comentário de sugestão ou crítica para aprimoramento deste produto educacional.

10 respostas

Acredito que o designer podia ser aprimorado.

Poderia ser mais intuitivo

Muito bem pensado. Aplicativo de linguagem e manipulação acessíveis.

O aplicativo é bastante funcional e poder calcular a equação um elemento da equação dado quaisquer dois outros é seu diferencial, pois pode ser adequado a qualquer questão ou situação problema, não somente as diretas. É válido estender a ideia para o ensino de outros conteúdos de matemática, pois os estudantes de ensino médio usam celular com frequência não tendo dificuldades de manuseio.

Uma sugestão para o aplicativo ao meu ver seria trabalhar com outras formas de equações logarítmicas.

Bem criativo

Colocar mais funcionalidades no app como p. e. Outra equações logaritimicas.

Gostei da ideia.

Atende as necessidades

Bem simples o manuseio.

Fonte: autor (2018)

De modo geral de acordo com os dados apresentados na pesquisa a análise foi positiva à utilização do aplicativo para resolução de

equações logarítmicas no aparelho portátil. As críticas serão assimiladas para o aperfeiçoamento a posterior do app.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi apresentar potencialidades do App Inventor 2 para o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis, destinados ao ensino de resolução de problemas de equações logarítmicas no Ensino Médio. Apresentando uma app para ser utilizado como ferramenta no processo.

Foi apresentado uma descrição do app e suas funcionalidades e posteriormente realizou-se uma pesquisa com 10 professores de matemática do ensino médio que apontou dados que reforçam a importância da utilização da tecnologia informacional no processo de ensino aprendizagem.

Assim cabe ao professor a tarefa de encontrar novos caminhos para que essa visão acerca do ensino matemática se desfaça e desperte nos estudantes a consciência de que a matemática é uma ciência de fundamental importância, pois tem a capacidade de levá-los ao entendimento dos fenômenos que atuam no mundo, partindo de uma escala local para uma global e vice-versa.

Não podemos negligenciar a importância do papel que a tecnologia exerce na educação e em todos os seus níveis desta, pois, criar modelos de aprendizagem apoiado em tecnologias, para evidenciar conceitos, pode ser decisivo na capacidade cognitiva e psicomotora de nossos discentes, uma vez que entendemos o processo de aquisição de novos conceitos e competências.

Para Soffner (2018, p. 14)

A tecnologia tem importante papel a desempenhar neste novo relacionamento. A grande quantidade de informação hoje disponível, e a ubiquidade da tecnologia digital, dada sua disseminação e queda nos custos de produção, podem determinar um modelo que privilegia seu emprego de enfoque epistemológico, dando suporte de grande importância para o ensino de Matemática. As chamadas tecnologias da inteligência – que são

verdadeiras tecnologias da aprendizagem, foram criadas por pesquisadores preocupados com o emprego da tecnologia no aumento, ampliação e expansão das capacidades do ser humano, ou seja, sua inteligência e suas competências. (SOFFNER, 2018, p. 14)

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Acessado em 15 Dez. 2018. Online. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>

BNCC, 2017. Documento homologado pela Portaria n° 1.570, publicada no D.O.U. de 21/12/2017, Seção 1, Pág. 146. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site.pdf. Acesso em 15 Dez. 2018.

D'Avila, Cássia Gonçalves. **Uma estratégia didática para o ensino de funções exponenciais e logarítmicas.** 2018. 98 p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Programa de Pós-graduação em Matemática, Rio Grande/RS, 2018.

Lima, Patrick Oliveira de. **Uma trajetória hipotética de aprendizagem sobre funções logarítmicas.** 2009. 213 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

MELLO, Guimar Namó de. **Currículo Da Educação Básica No Brasil: concepções e políticas** Guimar Namó de Mello Setembro de 2014. Disponível em: http://movimentopelabase.org.br/wp-content/uploads/2017/08/guimar_pesquisa.pdf. Acesso em: 15 de dez. 2018.

PUCCI, Mariana Oliveira et al. **Dificuldades no aprendizado de matemática: percepção de estudantes de duas escolas públicas de anita**

garibaldi. Revista Cientefico, v. 18, n. 37, p. 47-73, 2018. Disponível em: <https://revistacientefico.adtalembrasil.com.br/cientefico/article/view/429/352>. Acesso em: 15 de ago. 2018

Santos, Adriana Tiago Castro dos. **O ensino da função logarítmica por meio de uma sequência didática ao explorar suas representações com o uso do software GeoGebra**. 2011. 200 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011.

SOFFNER, Renato Kraide. A tecnologia no suporte aos processos de ensino e aprendizagem da matemática. Cadernos da Fucamp, v.18, n.30, p. 13 – 22 / 2018

SIMULADOR DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE LOGARITMO COM USO DO APLICATIVO PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS APP INVENTOR 2

Rodrigo Cruz Santos
Fábio José Costa Alves
Acylena Coelho Costa

RESUMO

Este relato tem como objetivo apresentar potencialidades do APP Inventor 2 para o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis, destinados ao ensino de logaritmos para o ensino médio. Para tanto, os processos de construção de um aplicativo serão descritos e analisados, bem como o levantamento de estudos na área da Tecnologia de Informação e Comunicação e Educação Matemática, brevemente descrito neste trabalho. A pesquisa tem as características de um estudo de caso, realizado 4 fases de 2h cada uma delas, com 8 alunos de uma escola pública do ensino médio do município de Belém. Os resultados revelaram que o uso de tecnologia no processo de ensino aprendizagem contribuindo para o desenvolvimento da aprendizagem, auxiliando tanto aos alunos, quanto professores.

Palavras chaves: Tecnologia de informação e Comunicação. App Inventor 2. Ensino de Matemática. Ensino de Logaritmo.

INTRODUÇÃO

As novas tecnologias já fazem parte do cenário contemporâneo, constituindo-se em inovação, modernidade e avanço, sendo uma realidade que se faz presente nos mais diversos âmbitos da sociedade.

No contexto educacional, a tecnologia emerge como uma poderosa ferramenta metodológica para o processo de ensino-aprendizagem, não apenas com conhecimentos sobre sua própria utilização, mas principalmente como possibilitadora de condições que contribuem diretamente na prática pedagógica.

Sabemos que no que se refere ao ensino de matemática as orientações curriculares apontam para um ensino que leve em consideração a importância do aluno para sua própria aprendizagem, aos professores a tarefa nesse processo de ensino está direcionada em

oferecer melhores oportunidades de aprendizagem levando em consideração os aspectos exploratórios e investigativos.

Para BRASIL (2000, p.43) o critério central é o da contextualização e da interdisciplinaridade, ou seja, é o potencial de um tema permitir conexões entre diversos conceitos matemáticos e entre diferentes formas de pensamento matemático, ou, ainda, a relevância cultural do tema, tanto no que diz respeito às suas aplicações dentro ou fora da Matemática, como à sua importância histórica no desenvolvimento da própria ciência.

No entanto a ideia de contextualização não é bem compreendida pela grande maioria dos professores de matemática. É comum vermos a criação de aplicações forçadas para a maioria dos conteúdos vistos na educação básica, visando trazer os mecanismos do objeto de estudo para a realidade cotidiana dos estudantes (PINHEIRO, 2013 p. 15).

Um dos mecanismos que atrai e faz parte da geração moderna é a utilização de mídias digitais com o uso de aplicativos e softwares dinâmicos empregados para diversos interesses.

A tecnologia tem importante papel a desempenhar neste novo relacionamento. A grande quantidade de informação hoje disponível, e a ubiquidade da tecnologia digital, dada sua disseminação e queda nos custos de produção, podem determinar um modelo que privilegia seu emprego de enfoque epistemológico, dando suporte de grande importância para o ensino de Matemática. As chamadas tecnologias da inteligência – que são verdadeiras tecnologias da aprendizagem, foram criadas por pesquisadores preocupados com o emprego da tecnologia no aumento, ampliação e expansão das capacidades do ser humano, ou seja, sua inteligência e suas competências. (SOFFNER, 2018, p. 14)

Dos relatos supracitados, este trabalho apresentará um relato de experiência acerca das potencialidades do App Inventor 2 para o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis, destinados ao ensino de Logaritmos no Ensino Médio. Para isso, explicitaremos sobre o App Inventor 2 e descreveremos o desenvolvimento de um aplicativo construído durante a disciplina de Tecnologias de Informática no Ensino

de Matemática do Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará, no ano de 2018.

Dessa forma, apresentaremos neste presente artigo as potencialidades e eficácia do uso do aplicativo app inventor para o Ensino de Logaritmos através de atividades que foram aplicadas em uma escola da rede pública do Município de Belém do Pará, propondo a interdisciplinaridade junto aos alunos para o melhor entendimento e em uma possível tentativa de trabalhar o concreto e o abstrato. Pretendemos debater, confrontar ideias e fazer alguns experimentos que tenham a matemática como base em uma investigação que verifique a validade do trabalho no que diz respeito a uma proposta de ensino mais flexível ao aluno. As ideias aqui propostas abordará uma das alternativas para o ensino com o fim de nutrir a própria prática docente.

REVISÃO DA LITERATURA

O trabalho de Ferreira (2006), aborda logaritmo sob a perspectiva da metodologia da Engenharia Didática. O objetivo foi verificar a eficácia da utilização de uma sequência didática, para o estudo de logaritmos, partindo de problemas relacionados com o cotidiano dos alunos e com o propósito de auxiliá-los a construir seus próprios conhecimentos. As questões motivadoras foram: “Existem fatores que podem contribuir para a aprendizagem? Como identificá-los?”

Inicialmente, foi aplicado um teste diagnóstico a 27 alunos do 1º ano do ensino médio (que ainda não tinham estudado logaritmo) de um colégio militar na cidade de Santa Maria – RS contendo 7 questões, cada uma objetivando analisar e mapear algumas dificuldades preliminares referente a este objeto matemático. As duas primeiras questões tratavam de equações exponenciais. Nelas o pesquisador destaca que as dificuldades dos alunos foram relacionadas a não saberem trabalhar com potências de expoentes fracionários e decimais (50% dos alunos). Outra dificuldade significativa foi referente a uma questão que pedia para determinar o gráfico da função inversa de $f(x) = 2^x$ (função logarítmica), onde apenas 3 dos 27 alunos que responderam ao teste conseguiram acertar.

Após as análises das dificuldades observadas no teste diagnóstico aplicado e o levantamento das concepções que dão base a introdução ao conceito de logaritmo o autor elaborou uma sequência didática que foi aplicada nesta mesma turma. O objetivo da sequência foi a introdução do conceito de logaritmo e a construção de uma escala logarítmica por meio de situações- problema. Ela foi composta por sete sessões. No final de cada sessão, foi realizada a formalização dos conceitos.

O autor relata corroborando com suas hipóteses preliminares que as atividades da sequência didática facilitaram não só a compreensão do conceito de logaritmo como a construção de gráficos, pois as atividades realizadas no laboratório de informática com o uso do software Winplot, de construção gráfica, possibilitou o desenvolvimento da competência para a construção e interpretação gráfica, e ainda a compreensão da Função Logarítmica como inversa da Exponencial.

O autor relata corroborando com suas hipóteses preliminares que as atividades da sequência didática facilitaram não só a compreensão do conceito de logaritmo como a construção de gráficos.

Silva (2013) em sua pesquisa com o objetivo de avaliar a potencialidade do ensino de funções exponencial e logarítmica por meio de atividades.

A metodologia de pesquisa utilizada foi a engenharia didática. Para a coleta das análises preliminares foi realizada uma consulta aos professores de matemática sobre as aulas ministradas referente ao tópico de funções exponencial e logarítmica. O instrumento de pesquisa utilizado foi um questionário aplicado a 100 professores de Matemática, da rede pública do Estado do Pará, em escolas na região metropolitana de Belém, durante os meses de Março a Junho de 2012. Neste questionário o perfil de cada professor foi sendo montado pelas as informações referentes a formação acadêmica inicial e continuada, fatos relativos as práticas docentes no ensino e aprendizagem das funções exponenciais e logarítmicas, e as barreiras epistemológicas que os docentes observam quanto ao aprendizado deste tópico da matemática.

Por meio das análises preliminares advindas do questionário o pesquisador elaborou uma sequência didática com quinze atividades, jogos e testes diagnósticos que foram analisados a priori, aplicados a 21 alunos do 1º ano de uma escola pública estadual da cidade de Belém do Pará, sendo desenvolvidos em dez sessões.

O autor assim, a posteriori concluiu em sua pesquisa que é possível os alunos descobrirem modelos matemáticos associados às Funções Exponencial e Logarítmica sem que o professor os apresente e que o desempenho dos alunos na realização das leituras e construções gráficas foi mais eficiente que o desempenho quando ensinado da maneira tradicional.

O trabalho de Forest (2014) utilizou a resolução de problemas como metodologia. O objetivo foi investigar como tornar mais compreensível e interessante o estudo dos logaritmos no ensino médio e qual a possibilidade de se usar a metodologia da resolução de problemas para isso. O pesquisador elaborou e aplicou uma proposta de Sequência de Ensino onde o público alvo eram alunos do 1º ano do ensino médio de uma escola situada na cidade de Xanxerê – SC.

Os resultados foram catalogados através de um questionário respondido pelos alunos e eles apontaram que o ensino de Logaritmos por meio da Resolução de Problemas despertou o interesse nos alunos pelo conteúdo e contribuiu para que a aprendizagem ocorresse dentro do esperado.

No trabalho de Rossi (2010), a pesquisadora utiliza a Engenharia Didática para construir uma sequência didática com o objetivo de tornar o ensino de logaritmos mais significativo para os estudantes do ensino médio.

A sequência foi aplicada para 42 alunos de duas salas de duas salas de 1º ano do ensino médio da cidade de Araraquara – SP. Para isso, foram necessárias 15 aulas de 50 minutos cada. Na grande maioria as atividades foram desenvolvidas em duplas.

As dificuldades encontradas nas atividades foram referentes a potenciação como operação e também como definição de logaritmo, condição de existência de logaritmo, cálculo de logaritmo que envolvem

frações e raízes, o caso do logaritmo de 1 ($\log_x 1$) e construção gráfica. Essas dificuldades não foram da maioria, e os que tiveram poderão avançar com a intervenção feita pelo professor.

No geral, os resultados indicaram que a sequência didática aplicada contribuiu para que o aprendizado dos estudantes ocorresse de forma significativa. A autora ainda destaca que o melhor aprendizado desse tópico está ligado as maneiras que esse conteúdo é abordado nas salas e, diante disso ela desenvolve seu estudo mostrando a aplicabilidade deste objeto matemático nas diversas ciências.

Karrer (1999) também utilizou uma sequência didática para o ensino de logaritmo. A questão de pesquisa foi: estudar se a introdução do conceito de logaritmos a partir de problemas desafiadores e significativos, nos quais os mesmos assumem o papel de ferramenta de resolução de uma equação exponencial, favorece a formação de seu conceito. O estudo foi realizado em uma instituição da rede particular de Ensino do Estado de São Paulo no qual foi utilizado dois grupos de alunos: o grupo experimental e o grupo de referência. Eram estudantes do 1º ano do ensino médio com característica de já terem realizado um estudo sobre função exponencial e ainda não terem nenhum contato com logaritmos.

O grupo de experimental foi composto de 8 duplas todos pertencentes a uma mesma instituição de ensino. Por outro lado, o grupo de referência foi composto por treze alunos que trabalharam o conteúdo de logaritmo sob a perspectiva de uma abordagem tradicional, tal como a apresentada em alguns livros didáticos. Para o grupo experimental a ferramenta educacional utilizada foi a calculadora científica.

O autor, ao término das atividades aplicou um pós-teste para os dois grupos envolvidos na pesquisa e a conclusão foi que a abordagem pela sequência didática favoreceu a formação do conceito de logaritmos.

O levantamento bibliográfico realizado auxiliou-nos teoricamente, subsidiando nosso estudo, e possibilitando que visualizássemos as dificuldades referentes ao ensino e aprendizagem de tronco de pirâmides. Além disso, nortearam a criação da nossa sequência de

atividades como proposta metodológica para favorecer o processo de ensino e aprendizagem com os sujeitos envolvidos em nossa pesquisa.

O levantamento bibliográfico destas pesquisas, possibilitou nortear nossa investigação apontando para algumas dificuldades no ensino de logaritmo que procuramos minimizar com a implementação de um aplicativo que abordasse logaritmo sob a perspectiva de aplicativos para celulares envolvendo o conteúdo em questão. Foi possível também verificar alguns dos principais problemas referentes ao processo de ensino e aprendizagem de logaritmos.

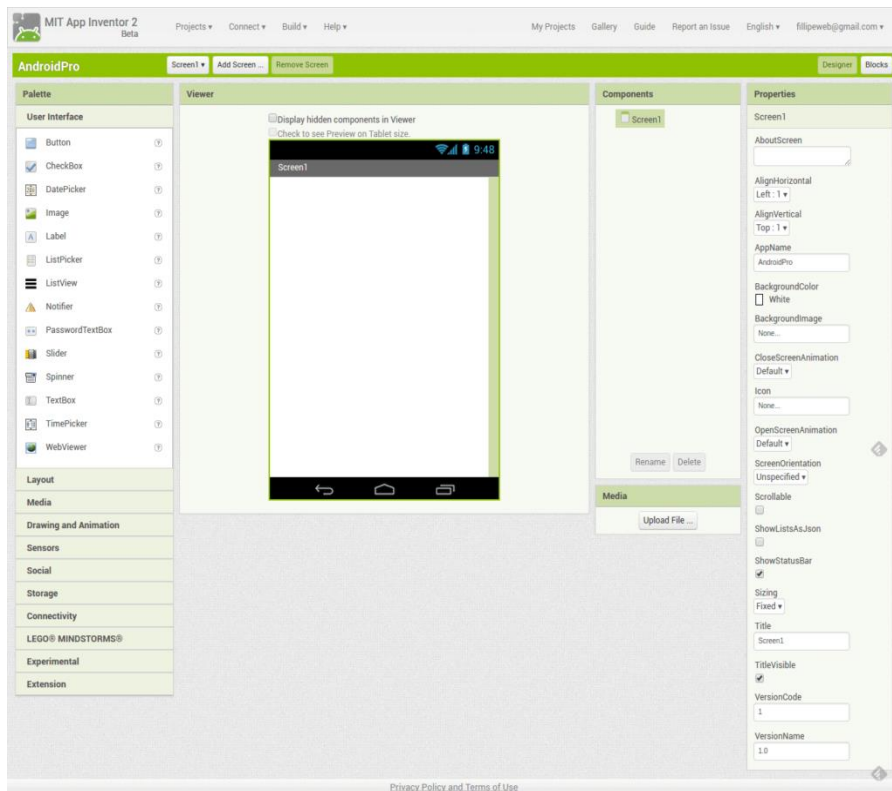
PROCEDIMENTOS METOLÓGICOS

Está presente pesquisa, foi realizada utilizando o aplicativo construído na disciplina Tecnologias de Informática no Ensino de Matemática onde construímos um aplicativo no app inventor abordando aspectos do estudo de logaritmo. Para validarmos a eficácia do experimento foi realizado uma pesquisa com 10 professores de matemática da rede pública do estado do Pará. Como ferramenta para a coleta de informações utilizamos um formulário contendo perguntas referentes as metodologias utilizadas por professores, e alguns outros aspectos referentes sua atividade docente.

DESCRIÇÃO DA PLATAFORMA APP INVENTOR

O App Inventor é uma ferramenta desenvolvida para a criação de aplicativos em uma plataforma on line utilizando o sistema Android desenvolvido por Hal Abelson, professor do MIT (Massachusetts Institute of Technology) em parceria com Mark Friedman da Google no ano de 2009. O App Inventor facilita a programação descomplicando o mundo da linguagem de programação pois implementa blocos funcionais que se encaixam utilizando como embasamento noções primitivas de lógica. Ela possui a seguinte configuração mostrada na figura a seguir:

Figura 1: Plataforma App Inventor



Fonte: <https://www.androidpro.com.br/blog/desenvolvimento-android/app-inventor/>

A plataforma revoluciona a programação uma vez que elimina a curva de custo ou de aprendizagem que a criação de aplicativos mais tradicional implica. Assim, mesmo pessoas inexperientes em programação podem iniciar na área de programação e criar aplicativos totalmente funcionais para dispositivos Android.

Destaca-se o potencial desta plataforma na criação dos aplicativos, e isso torna-se latente na parte de programação, pois requer a utilização de ideias lógicas-matemáticas e raciocínio utilizando matemática elementar.

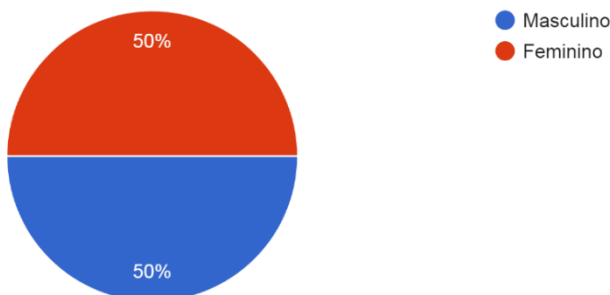
O App Inventor 2 possibilitou a construção de um simulador de aprendizagem onde os conceitos foram trabalhados por atividades.

ANÁLISE DOS DADOS

Apresentaremos a seguir os resultados encontrados a partir da aplicação do questionário, com destaque para as respostas mais relevantes sobre o aplicativo. A seguir destacamos, os aspectos levantados na pesquisa.

1. Gênero

10 respostas

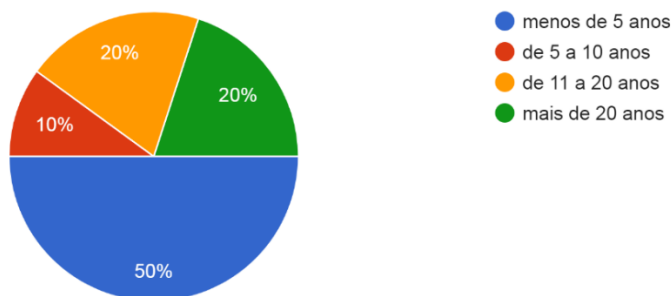


Fonte: pesquisa de campo 2018.

Sobre a amostra de professores trabalhamos com dez, sendo cinco homens e cinco mulheres.

2. Tempo de formação em docência da matemática.

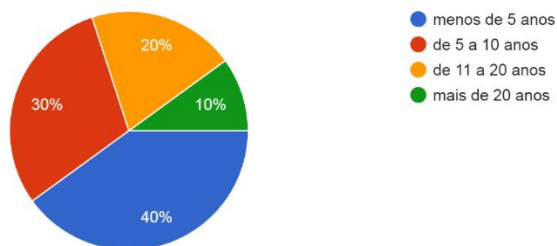
10 respostas



Fonte: pesquisa de campo 2018.

3. Tempo de atuação/experiência profissional no ensino de matemática do Ensino médio.

10 respostas

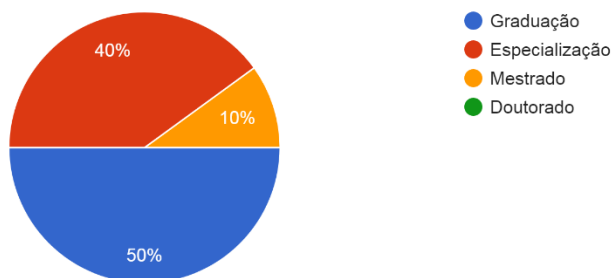


Fonte: pesquisa de campo 2018.

O período de formação e atuação da maioria dos investigados estão em tempo recente. Isso talvez possa justificar a aceitação ou não do aplicativo, como veremos mais adiante.

4. Nível de formação profissional.

10 respostas

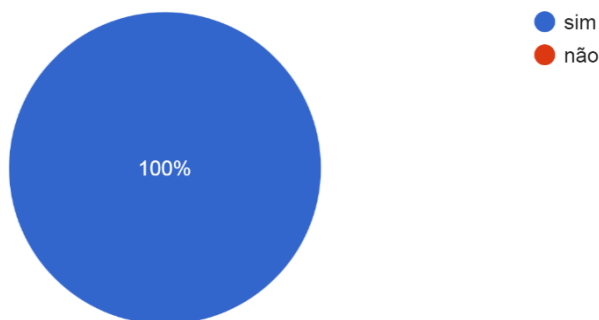


Fonte: pesquisa de campo 2018.

A metade dos professores apenas possuem a graduação, isso talvez deve-se ao fato de boa parte deles terem graduado a pouco tempo.

5. Você já ministrou aulas sobre logaritmos?

10 respostas

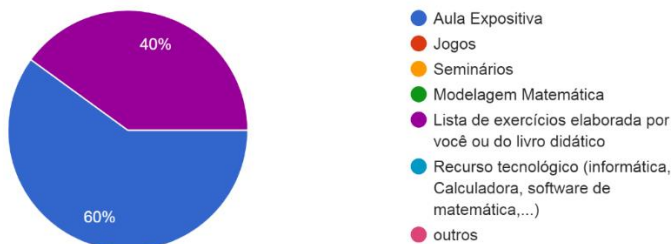


Fonte: pesquisa de campo 2018.

Para a pesquisa selecionamos apenas professores que atuam no ensino médio e que já ministraram o conteúdo logaritmo.

6. No ensino de Logaritmo quais formas de atividades e/ou trabalhos você mais utiliza em suas aulas?

10 respostas



Fonte: pesquisa de campo 2018.

Percebe-se que o ensino e aprendizagem da matemática a maioria das vezes está direcionado as definições, propriedades e exaustivas

Fonte: pesquisa de campo 2018.

Listas de exercícios.

Aula expositiva tem seu papel de grande importância e relevância, desde que seja uma aula dialogada e não um monólogo onde o professor é o detentor exclusivo do discurso. Como podemos observar, os dados do gráfico acima há uma predominância das aulas expositivas, com um grau elevado de utilização das listas de exercícios, respectivamente 60% e 40%.

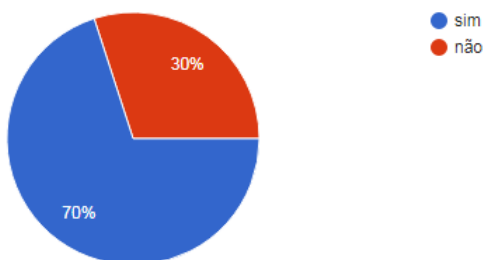
Essa forma de ensino, quando feita de maneira tecnicista, acaba negligenciando aspectos relevantes para o entendimento matemático, deixando de lado o papel significativo das mídias digitais, que são ferramentas, e/ou recurso didático facilitador no processo do ensino dos conteúdos matemáticos, além disso percebemos que há uma espécie de rejeição as metodologias que utilizam processos interativos e construtivistas.

Por outro lado, a maioria dos investigados (70%) durante o seu período de graduação teve capacitação para uso de tecnologias para o Ensino de matemática, mas adotam outras metodologias para o ensino,

apesar de todos os entrevistados considerarem importante o uso de tecnologia como mostra os dois gráficos a seguir.

7. Durante sua graduação você teve capacitação através de alguma disciplina direcionada ao uso de tecnologias no ensino de matemática?

10 respostas



Fonte: pesquisa de campo 2018.

8. Sobre o uso de tecnologias digitais (computador, celular, calculadora) você considera:

10 respostas



Fonte: pesquisa de campo 2018.

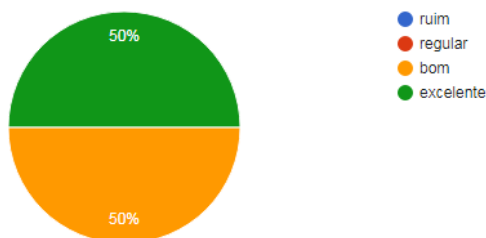
ANÁLISE DO EXPERIMENTO

Sobre o aplicativo “Simulador de Aprendizagem para o Ensino de Logaritmos” a aceitação dos docentes investigados foi muito satisfatória,

pois segundo os mesmos os conceitos ficaram entre regular e excelente, como mostra os dois gráficos abaixo.

9. Sobre o aplicativo "Simulador de Aprendizagem para o Ensino de Logaritmo", como você avalia o design e o manuseio:

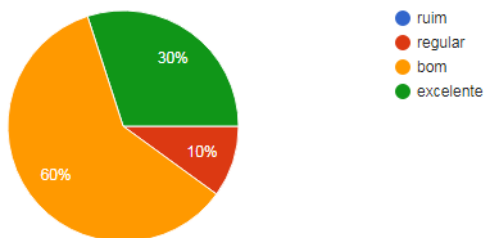
10 respostas



Fonte: pesquisa de campo 2018.

10. Sobre o aplicativo "Simulador de Aprendizagem para o Ensino de Logaritmo" como você avalia a abordagem matemática e o potencial para o Ensino:

10 respostas



Fonte: pesquisa de campo 2018.

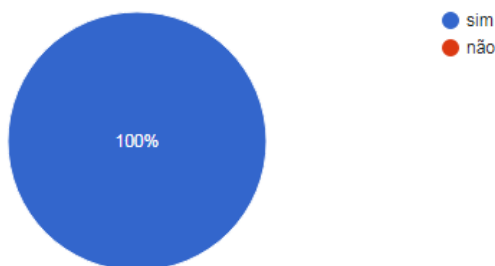
Quando perguntamos se os docentes usariam o aplicativo para o ensino de logaritmo 8 responderam que sim e 2 disseram que não usariam. Alguns justificaram suas respostas. Destacamos a seguir os depoimentos de 4 docentes que justificaram suas respostas.

Sujeito 1: “Utilizaria a parte dos exercícios, a parte teórica, continua expositiva, seca e se é muito diferencial, se o aplicativo fosse voltado apenas para a aprendizagem vai exercícios, utilizaria como complemento direto após as aulas de potenciação e equação exponencial”.

Sujeito 2: “Sim. Acredito que o aplicativo pode ser usado para auxiliar na abordagem do conteúdo, mas não deve substituir a aula expositiva do professor”.

12. Você indicaria este aplicativo para um professor de matemática?

10 respostas



Fonte: pesquisa de campo 2018.

Sujeito 5: “Sim. Apesar da dificuldade com recursos tecnológicos o aplicativo é de fácil manuseio e tem partes que ajudariam no desenvolvimento das aulas sobre este assunto”.

Sujeito 8: “Sim, pois o aplicativo é muito bom e não teria muita dificuldade para os alunos usarem”.

Ao perguntarmos sobre a possibilidade de cada docente indicar o aplicativo para outros colegas todos responderam que indicariam o aplicativo, como destaca o gráfico:

Fonte: pesquisa de campo 2018.

A última pergunta foi referente críticas para melhoria do aplicativo e sugestões. Registramos as cinco respostas abaixo.

13. Colabore, caso necessário, com sugestões ou críticas para a melhoria desta ferramenta metodológica.

5 respostas

Matéria de qualidade

É importante a manutenção e uso do laboratório de informática nas escolas para proporcionar um espaço de ensino e aprendizagem dessa e de outras ferramentas metodológicas.

Na parte das propriedades faltou a do expoente e na tela referentes as propriedades deveria ter uma opção de "nova configuração" para o aluno "testar" mais casos.

O aplicativo é muito bom.

Como melhoria ou aprimoramento aconselho a fazer novas telas com bases e logaritmando frações e acrescentar o caso do logaritmo da potência.

O aplicativo é excelente para ajudar no ensino de logaritmo.

Uma sugestão é trabalhar com potência cujo o expoente é um logaritmo de base igual a base da potência.

Fonte: pesquisa de campo 2018.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No ambiente escolar o uso de tecnologias já é uma realidade muito próxima dos estudantes. Um dos instrumentos que podem auxiliar no ensino de muitos conteúdos matemáticos são os celulares, tablets e computadores. E um ensino sob a perspectiva de metodologias ou ferramentas metodológicas que estejam próximas da realidade dos alunos é fundamental para o processo de aquisição de novos conceitos, competências e até mesmo da autonomia dos alunos.

O objetivo deste trabalho foi apresentar potencialidades do App Inventor 2 para o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis, relacionado ao ensino por atividades.

A realização desta pesquisa nos proporcionou um melhor entendimento sobre o processo de ensino e aprendizagem e a termos uma atitude mais crítica com relação a abordagem dos objetos matemáticos, onde destacamos o uso de ferramentas que apresentam grande potencial para o ensino de logaritmo e que está próximo da realidade dos alunos.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Médio e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacional para o Ensino Médio (PCNEM): Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília. MEC, 2000.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Médio e Tecnológica. Ministério da Educação. **PCN+ Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Volume Linguagens, códigos e suas tecnologias. Brasília: DF: MEC/SEMTEC. 2002.

FEREIRA, Ronize Lampert. **Uma sequência de ensino para o estudo de logaritmos usando a engenharia didática**. Dissertação (Curso de mestrado profissionalizante em ensino de Física e Matemática) – Centro universitário franciscano de Santa Maria. UNIFRA. Santa Maria, 2006.

FOREST, Marciano. **Ensino e aprendizagem de logaritmos através da resolução de problemas**. Trabalho de Conclusão de Curso – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2014.

ROSSI, P. R. S. **Logaritmos no ensino médio: construindo uma aprendizagem significativa através de uma sequência didática**. 2010. 219 p. Tese de Doutorado em Ensino de Ciências exatas. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2010.

SILVA, Silvio Tadeu Teles da. 2013. 219f. **O ensino das funções exponencial e logarítmica por atividade**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2013.

SOFFNER, Renato Kraide. A tecnologia no suporte aos processos de ensino e aprendizagem da matemática. Cadernos da Fucamp, v.18, n.30, p. 13 – 22 / 2018.

SCRATCH NO ENSINO MÉDIO: uma proposta de atividade para o ensino de Estatística

Wallace do Carmo Muniz
Cinthia Cunha Maradei Pereira
Fábio José Costa Alves

RESUMO

O presente artigo apresenta os resultados de uma pesquisa que verificou a potencialidade de um jogo feito no software Scratch no ensino de Estatística, a partir das concepções de professores do Ensino Médio. Após submeter o citado jogo a apreciação e verificação de professores experientes no ensino de matemática, tais sujeitos participaram de uma entrevista que se tornou instrumento de coleta de dados. A análise dos resultados constatou que o objeto proposto possui potencialidade para o ensino de matemática.

Palavras-chave: Tecnologia da Informação e Comunicação. Educação Matemática. Ensino de Estatística. Scratch.

INTRODUÇÃO

A aprendizagem de estatística está presente no currículo da Educação Básica como ferramenta de estratégia matemática para interpretação de diversos contextos, contribuindo para a formação geral do estudante, sendo de fundamental importância pesquisas que possam colaborar com professores no ensino de tal conteúdo matemático.

Considerando cada vez mais frequente a promoção do uso de tecnologias no ensino de matemática e que os estudantes possuem uma intimidade com tais recursos, justificamos a relevância de pesquisas que aliem o uso de novas tecnologias ao ensino de matemática.

É importante ressaltar que a exigência curricular e tecnológica deve estar acompanhada da formação continuada do professor de matemática, para que este profissional possa promover o aprendizado de seus alunos sem defasagem em sua prática docente.

Portanto, o objetivo desta pesquisa é proporcionar a professores de matemática do Ensino Médio um recurso educacional para o ensino

de estatística com uso do aplicativo Scratch, compatível com as necessidades curriculares e profissionais, mas que também estimule interesse nos estudantes.

Para isso, inicialmente apresentaremos as diretrizes e fundamentações teóricas de que nos valem para elaborar e propor um recurso educacional com iteratividade tecnológica. Em seguida, faremos uma descrição do software que utilizamos para construção do jogo objeto de pesquisa e da entrevista realizada com professores de matemática do ensino médio da rede pública de ensino do estado do Pará. Por fim, faremos as análises das respostas dos sujeitos da pesquisa, para avaliar a potencialidade de nosso produto educacional no ensino de estatística, bem como as considerações de melhorias ou de extensão da pesquisa para outros produtos de mesmo caráter para o ensino de mais objetos matemáticos.

QUEM DISSE QUE DÁ PRA ENSINAR ESTATÍSTICA COM TECNOLOGIA?

Nesta seção, apresentaremos as justificativas estabelecidas pelas diretrizes e documentos oficiais da educação, aliadas às teorias da educação que indicam o ensino de matemática com uso de tecnologias como uma potencial estratégia de ensino.

O ensino de estatística no Ensino Médio na rede pública de educação do estado do Pará se fundamenta nos PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), onde é dado como subárea da matemática e é ligado a suas aplicações e como ferramenta para interpretar a realidade.

[...]é preciso que o aluno perceba a Matemática como um sistema de códigos e regras que a tornam uma linguagem de comunicação de ideias e permite modelar a realidade e interpretá-la. Assim, os números e a álgebra como sistemas de códigos, a geometria na leitura e interpretação do espaço, a estatística e a probabilidade na compreensão de fenômenos em universos finitos são subáreas da Matemática especialmente ligadas às aplicações. (BRASIL, 1997, p. 40)

Logo, o ensino de estatística torna-se fundamental na articulação de conteúdos matemáticos proporcionando ao estudante habilidades, tais como “construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências, com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o uso de softwares que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra”. (BRASIL, 2016, p. 531).

Brasil (2016) aponta o uso de softwares para fazer inter-relação de conteúdos matemáticos na busca de solução e comunicação de resultados de problemas, de modo a favorecer a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático. Segundo Rabardel (1999, p. 210), um instrumento não existe “por si só”; o artefato se transforma em um instrumento para um determinado sujeito quando este o incorpora às suas atividades.

Assim, o software torna-se um artefato ou instrumento para o professor em sua prática pedagógica, quando ele o utiliza com seus alunos, em sua atividade de ensino. Tal possibilidade de iteração entre matemática e tecnologia traz novas finalidades a educação escolar.

A finalidade da educação escolar na sociedade tecnológica, multimídia e globalizada, é possibilitar que os alunos trabalhem os conhecimentos científicos e tecnológicos, desenvolvendo habilidades para operá-los, revê-los e reconstruí-los com sabedoria. O que implica analisá-los, confrontá-los e contextualizá-los (PIMENTA, 1999, p. 23).

Tais concepções exigem do professor constante formação e reflexão sobre sua prática, “Saber por que se ensina, para que se ensina, para quem se ensina e como se ensina é essencial ao fazer em sala de aula” (PAIVA, 2006, p. 92). Isto é, nesse contexto de ensinar matemática com tecnologia, a conduta formativa do professor determina o sucesso ou o fracasso de tal tendência educacional.

3- DESCRIÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

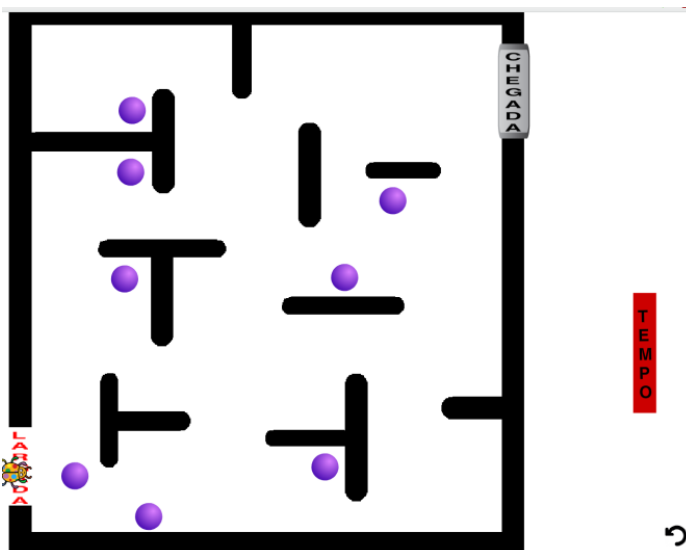
Esta seção falará sobre o software utilizado para construção do jogo proposto para ensino de estatística, bem como sua descrição e procedimentos de funcionalidade.

Descrição do produto educacional

O jogo, em forma de labirinto e por isso denominado Estatística no Labirinto, foi elaborado na linguagem de programação do aplicativo Scratch, e possui as seguintes características:

1) Sobre o palco de jogo, do próprio labirinto (Figura 2), ficam dispostas 8 bolas na cor roxa, das quais 7 estão vinculadas às questões envolvendo conteúdos estatísticos. A bola restante serve para dar dinâmica ao jogo, não possuindo relação com os conteúdos. Além das bolas, há o ator principal, representado por um inseto, que na figura 2 está na posição de Largada.

Figura 2 – Labirinto



Fonte: Recorte do produto elaborado pelo auto

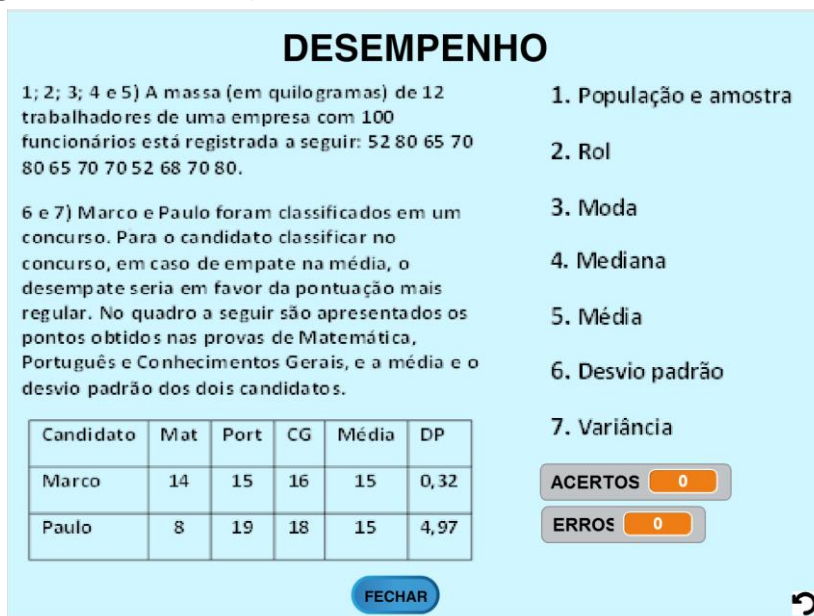
2) Quando o ator (inseto) toca em uma bola, é aberta uma janela correspondente à pergunta a ela associada;

3) Quanto ao objetivo, o aluno deverá responder as perguntas disponíveis nas 7 bolas. Para isso, com movimentos horizontais e verticais – a serem executados a partir das teclas “seta para cima”, “seta para baixo”, “seta para esquerda” e “seta para direita” do teclado do dispositivo (computador, notebook etc) – o participante precisará

alcançar a marca de chegada (figura 2) dentro do tempo indicado na barra vertical em vermelho (Figura 2);

4) Ao atingir a Chegada o participante então será levado a um novo cenário (Figura 3), onde será mostrado o desempenho do aluno no jogo, independente de quais ou quantas questões o mesmo respondeu.

Figura 3 – Tela desempenho



Fonte: Recorte do produto elaborado pelo autor

PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS DA PESQUISA.

O jogo, denominado Estatística no Labirinto e voltado para ensino de Estatística no ensino médio, foi submetido à apreciação e avaliação de um grupo de cinco professores experientes em ensino de matemática, e que atuam na rede pública, em municípios do Estado Pará.

Disponibilizou-se a cada profissional um questionário a fim de se obter informações acerca de sua formação e atuação pedagógica, especialmente quanto ao uso de tecnologias. Aos mesmos, também foi

disponibilizado o jogo Estatística no Labirinto para que fizessem considerações sobre sua aplicação como produto educacional, e se o mesmo poderia ser considerado um potencial instrumento ao ensino e aprendizagem de estatística.

RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

Com o objetivo de proporcionar a professores de matemática do Ensino Médio uma ferramenta educacional ao ensino dos conceitos estatísticos com uso do aplicativo Scratch, foi realizada uma pesquisa junto a cinco professores do ensino médio atuantes da rede pública. Os resultados e análises da referida pesquisa estão desenvolvidos nos parágrafos seguintes.

Os cinco sujeitos da pesquisa estavam distribuídos de modo que a maioria declarou ser do sexo feminino, na proporção de 3 para 2. O tempo de magistério declarado foi entre 6 e 10 anos ou entre 11 e 15 anos, para a maioria dos entrevistados, sendo apenas um com experiência de mais de 20 anos. Atuando na rede pública estadual eram 60%, enquanto os demais afirmaram atuar na pública federal.

Quanto ao uso ou não de software em suas atividades em sala de aula, apenas um afirmou já haver utilizado. O uso de calculadora é permitido para 40 % dos investigados, para os demais, raramente permitem. Já o uso de recursos concentra-se no projetor de slides para 60%, sendo que 40% restringem-se ao pincel.

Em relação aos métodos usados para o ensino dos conceitos estatísticos, 60% afirmam iniciar com uma situação problema para depois sistematizar os conceitos, os 40% restantes, seguem o padrão teoria-exemplo-exercícios. Apenas um informou não usar a linguagem Scratch em suas aulas para o ensino de Estatística, sendo que todos afirmaram que seu uso estaria direcionado a aplicação de exercícios, assim como recomendariam a proposta do autor para outros colegas.

Alguns autores reforçam a importância do uso das tecnologias durante as aulas, uma vez que não há como os educadores adotarem a teleinformática com absoluta normalidade, assim como o material impresso e a linguagem, ou serão atropelados no processo e inúteis na

sua profissão. Procurem imaginar um professor que rejeita os meios mais tradicionais: falar, ver, ouvir, ler e escrever. Lamentavelmente ainda há alguns que só praticam o falar! (D'AMBROSIO, 2002, p. 20). O professor não deve temer ser substituído pelas máquinas, há muita coisa que ele pode fazer com o auxílio do uso de tecnologias. Pode, por exemplo, observar como os alunos se relacionam com a informação, como aprendem ou como usam suas habilidades e pensamento crítico. É isso algo que um professor pode fazer. Nenhuma máquina ou software pode fazer isso. (MACHADO E MENDES, 2013, P. 69)

As NTIC são neste momento um poderoso recurso que poderá abrir o caminho para o longo processo de apropriação das novas formas de pensar e ver o mundo, principalmente por parte dos professores. Para isso se exige dos professores a incorporação diferentes recursos tecnologias nas suas de matemática. (MACHADO, 2015, p. 11)

O avanço tecnológico no campo das comunicações torna indispensável e urgente que a escola integre esta nova linguagem audiovisual – que é a linguagem dos alunos – sob pena de prender o contato com as novas gerações. (BELLONI, 2001, P. 69)

Na verdade, os professores precisam de uma grande variedade de oportunidades para melhorar suas habilidades do uso das tecnologias. O desenvolvimento profissional eficaz dos professores começa com a compreensão das necessidades dos professores e seus ambientes de trabalho. (MACHADO, 2015, p. 12)

Tudo isso exige que o professor adquira capacidades mais amplas do que conhecimento e habilidades de pedagogia de conteúdo. Os professores terão de ser tecnologicamente competentes para responder e orientar os alunos em ambientes de aprendizagem através de novas abordagens de ensino. (MACHADO, 2015, p. 15)

Recurso educacional é qualquer material que, em um contexto educacional particular, é usado com um propósito didático ou para facilitar o desenvolvimento de atividades de formação. (MACHADO, 2015, p. 21)

A Educação Estatística se faz primordial nos tempos de hoje, em que inúmeras informações demonstradas estatisticamente são expostas

nas mídias televisivas, impressas e na Internet. Cada vez mais o ser humano depare-se com dados e representações gráficas e tabulares sobre os mais diversos assuntos da vida cotidiana: a economia, a política, as questões sociais, esportivas, o clima etc. Dessa forma, é importante que compreenda essas representações para que um olhar mais crítico seja possibilitado. (DIAS E SANTOS, 2016, p. 229)

Experiências educativas permeadas pelas TIC facilitam o acesso a diferentes perspectivas sobre os mesmos assuntos, aumentam a capacidade de comunicação e invertem a concepção sobre criação e autoria. (DIAS E SANTOS, 2016, p. 229)

Freitas (2010, P. 341) afirma que “muitas vezes os docentes adotam uma posição defensiva e às vezes até negativa, no que se refere às mídias e às tecnologias digitais, como se pudessem deter seu impacto e afirmar o lugar da escola e o seu como detentores do saber.” Isso é decorrente, em muitos casos de uma formação inicial deficitária, que não prepara os docentes para o uso pedagógico das TIC. (DIAS E SANTOS, 2016, p. 230)

Freitas (2010), aponta para a necessidade do diálogo entre as duas culturas: nativos digitais (alunos) e imigrantes digitais (professores) que se “defrontam e se confrontam com experiências diversas em relação às tecnologias digitais” (FREITAS, 2010, p. 342). Para a autora o professor precisa estar receptivo ao novo, pois assim poderá investigá-lo, compreendendo o que ele pode trazer para o ensino e para a aprendizagem. (DIAS E SANTOS, 2016, p. 231)

Além disso, domínio e apropriação crítica das TIC não são aspectos a serem pensados somente na dimensão do aluno, pois o professor, como co-aprendente, também precisa dominar e, sem dúvida, ter uma apropriação crítica das tecnologias. É fundamental que o docente tenha uma visão clara das mudanças e das potencialidades que se abrem para seu trabalho e também que consiga compreender aquilo que poderá ser útil ou não. Precisa haver reflexão sobre as TIC e seus desdobramentos e consequências. (DIAS E SANTOS, 2016, p. 231)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Adaptar-se a cada nova transformação não é, definitivamente, tarefa simples ao professor. Este, diante de um quantitativo de demandas crescendo indiferente à sua vontade, vê sua função ser ameaçada por novidades tecnológicas que tendem a substituí-lo ou pelo menos, o tornar menos útil no contexto educacional.

Pode-se considerar indiscutível que a atualização das atividades pedagógicas do docente deva ser constante. Manter-se em um cenário de décadas atrás não é aconselhável pelo montante de novidades que os próprios alunos deparam-se e aprendem, muitas vezes antes do profissional, no cotidiano tecnológico. As linguagens de programação são ferramentas que podem ser chave para a aproximação antecipada do professor, em relação ao discente, a um conhecimento que conecta aos conteúdos necessários de sua disciplina.

Este estudo intenciona nesse propósito, e tenta mostrar-se como um dos diversos exemplos de trabalhos que contribuem na direção de não desligar o professor de novas realidades.

REFERÊNCIAS

BELLONI, Maria Luiza. **O que é mídia-educação**. Campinas, SP: Autores Associados, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular: Ensino Médio**. Brasília, DF, 2016.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática- da teoria à prática**. 9. Ed. São Paulo: Papirus, 2002. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática)

DIAS, Cristiane de Fatima Budek; SANTOS, Guataçara dos Junior. **Ensino de estatística e tecnologias da informação e comunicação**: entre a docência e o desenvolvimento de recursos tecnológicos. R. bras. Ens. Ci. Tecnol., Ponta Grossa, v. 9, n. 1, p. 228-246, jan./abr. 2016.

MACHADO, Benedito Fialho. **Aulas de matemática com auxílio de tecnologias digitais**: sugestões e apresentações didáticas. Coleção Educação matemática na Amazônia, Vol. 4. Belém: SBEM-PA, 2015.

MACHADO, Benedito Fialho. MENDES, Iran Abreu. **Video-aula de história da matemática**- Uma possibilidade didática para o ensino de matemática. Natal, RN, 2011. 144 f. Dissertação de mestrado.

PIMENTA, S. G. **Saberes Pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 1999.

RABARDEL, P. **Éléments pour une approche instrumentale en didactique des mathématiques**. In: BAILLEUL, M. (Ed.). Actes de la Xème Ecole d'Été en Didactiques des Mathématiques. Houlgate: IUFM de Caen, 1999. p. 202-213.

O ENSINO DE PORCENTAGEM E JUROS COM APP INVENTOR

Wellington da Conceição Matos

Cinthia Cunha Maradei Pereira

Fábio José Costa Alves

RESUMO

O objetivo deste relato é apresentar as potencialidades do APP Inventor 2 para o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis, destinados nos ensinamentos de Porcentagens e Juros na educação básica. Para tanto, os processos de construção de um aplicativo serão descritos e analisados, bem como o levantamento de estudos na área da Tecnologia de Informação e Comunicação e Educação Matemática, brevemente descritos neste trabalho. A pesquisa foi realizada com as características de um estudo investigativo, feita em quatro fases de duas horas cada uma, com 10 alunos de uma escola pública do ensino médio. Os resultados revelaram que o uso de tecnologia no processo de ensino-aprendizagem pode possibilitar um grande desenvolvimento na capacidade, tanto de alunos, quanto do professor de obter sucesso frente a desafios apresentados nos quesitos sobre finanças.

Palavras-chaves: Tecnologia de informação e Comunicação. App Inventor 2. Ensino de Matemática. Cálculos de Porcentagens e Juros.

INTRODUÇÃO

Diversas pesquisas apontam que na Educação Básica do Ensino Médio, a Matemática Financeira, ramo tão importante da Matemática, necessita de novas metodologias de ensino, a fim de que desperte e provoque no aluno o interesse em aprender por novos caminhos as ideias sobre finanças, em especial porcentagens e juros.

Neste contexto este artigo apresenta a utilização do software livre App Inventor 2 usado em desenvolvimento de aplicativo para ambiente móvel mais próximo da realidade e da vivência dos alunos.

Sabe-se que as tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) é uma das tendências com potencialidades recorrentes e que tem sido utilizada em diversos seguimentos da atividade humana e em especial a educação. Nesse contexto, as escolas não podem ficar à margem desse

processo no suporte aos processos de ensino e aprendizagem e em especial o de Matemática.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 2001) a utilização de ferramentas tecnológicas e pedagógicas atuais no ensino de matemática contribui efetivamente para criar um ambiente favorável ao ensino da Matemática Financeira. Neste contexto, o uso de tais tecnologias em sala de aula ganha destaque como uma forma de viabilizar o processo de ensino aprendizagem.

Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo apresentar o relato de uma experiência acerca das potencialidades do App Inventor 2 para o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis, destinados ao ensino de resolução de problemas sobre juros e porcentagens no Ensino Médio. Para tanto, explicitaremos sobre o App Inventor 2 e descreveremos o desenvolvimento de um aplicativo construído durante a disciplina de Tecnologias de Informática no Ensino de Matemática do Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará, no ano de 2018.

REVISÃO DA LITERATURA

Nesta pesquisa segue-se, de certa forma, o que os autores preconizam, ou seja, fazem uma triangulação entre as informações das escolas (alunos, professores e documentos), as situações reais (aplicação de conteúdos) e a fundamentação teórica (autores), associados a aplicações do APP Inventor 2, focando o tema da matemática financeira.

Programar aplicativos para o estudo de conteúdos contemplados nas aulas de Matemática Financeira pode ser um diferencial para o aprendizado desta disciplina, além de possibilitar aos estudantes a percepção de que é possível a integração das ferramentas utilizadas na disciplina de programação com outras disciplinas. Cabe ao professor visualizar essas possibilidades e articular momentos interdisciplinares para trabalhar diferentes disciplinas também no Ensino Superior.

Fazenda (2006) pontua que existe uma exigência de interdisciplinaridade, imposta na formação dos seres humanos,

acontecendo naturalmente dentro das ciências, de forma a propiciar uma melhor compreensão sobre a realidade que elas nos apresentam. A autora destaca ainda que essa exigência ocorre especialmente nas ações dos educadores.

Os professores das disciplinas envolvidas nesta pesquisa perceberam que existe a possibilidade efetiva de conectar as disciplinas de Programação de Computadores e Matemática Financeira de forma interdisciplinar e articulada. Para que essa integração acontecesse, foi utilizado o software App Inventor 2, ele possibilita que pessoas que não conhecem nenhum tipo de linguagem de programação passem a programar de forma intuitiva aplicativos para smartphones. A utilização do software, aliada às disciplinas de Programação de Computadores e a Matemática Financeira, pode facilitar o trabalho interdisciplinar, permitindo rapidamente aos acadêmicos a associação dos conteúdos financeiros à programação.

Percebemos que a Matemática Financeira está presente na sociedade em diferentes momentos; ao realizar compras parceladas, ao calcular juros de empréstimos financeiros, ao realizar investimentos, ao gerar descontos comerciais, dentre outros. Com isto, acreditamos que o seu ensino é fundamental para que os indivíduos consigam ser críticos na sociedade.

Como cita Lucci et al.:

Em um mundo de numerosos e variados produtos financeiros (cheque especial,

cartão de crédito, financiamentos e leasing, crédito direto ao consumidor, poupança,

fundos de investimentos etc.), as pessoas devem estar preparadas para lidar com

situações cada vez mais complexas ao desejarem adquirir um bem ou serviço

(LUCCI et al., 2006, p.02).

Assim, contextualizar cálculos financeiros, bem como trabalhar de forma interdisciplinar com a Matemática Financeira, podem contribuir para a formação crítica dos estudantes.

Percebemos, no software App Inventor, a possibilidade desse trabalho, “[...] pois as funções dos elementos necessários para os aplicativos são pré-dispostos no designer de aplicativos na forma de blocos lógicos, que podem ser justapostos para gerar as funções necessárias” (DUDA et al., 2015, p.19). Isso facilita e otimiza a programação de aplicativos diferenciados, já que ela acontece de forma intuitiva. Duda e Silva (2015) apontam que a ferramenta foi desenvolvida em 2009 por meio de uma parceria do MIT com o Google.

O App Inventor é uma plataforma online de desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis que operam com o sistema Android. Atualmente, a ferramenta é gerenciada pelo MIT (Massachusetts Institute of Technology). Com a missão de popularizar e democratizar o desenvolvimento de aplicativos, permite a criação de aplicações até mesmo por pessoas leigas em programação. (DUDA E SILVA, 2015, p.313).

Nesse sentido, Barbosa (2016) confirma que a programação a partir do software App Inventor é simples, o usuário pode utilizar a ferramenta “Blocos”, que funciona como a montagem de um quebra-cabeça, sem ter de utilizar os códigos de programação tradicionais.

METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta pesquisa tem caráter quali-quantitativo. Qualitativo, pois, conforme citam Lüdke e André (1986), o ambiente natural é a principal fonte de aquisição dos dados, e o processo, mais do que o produto, é o foco principal do pesquisador qualitativo. Quantitativo, pois foram utilizados como instrumento de coleta de dados dois questionários, que nos auxiliaram no desenvolvimento e construção das análises presentes neste trabalho. Contudo, acreditamos que essas duas abordagens não se sobrepuseram uma a outra nessa pesquisa,

Um estudo poderá incluir abordagens qualitativas e quantitativas em diferentes fases do processo de pesquisa sem concentrar-se necessariamente na redução de uma delas a uma categoria inferior ou em definir a outra como sendo a verdadeira abordagem da pesquisa. (FLICK, 2009, p.43).

Esta pesquisa foi realizada em uma Escola Pública da cidade de Belém no Pará. Participaram deste trabalho, um grupo de alunos, a turma era composta por 10 estudantes, que concordaram em participar desta investigação interdisciplinar, desenvolvendo aplicativos de celular relacionados aos conteúdos contemplados pela disciplina de Matemática Financeira.

A pesquisa ocorreu no laboratório da escola, cada aula tinha duração de 2 horas, com um intervalo de uma semana entre elas.

Os conteúdos de Porcentagem, Juros Simples e Juros Compostos foram os conteúdos selecionados para serem utilizados nesta pesquisa, pois possibilitariam relacionar o conteúdo de Matemática Financeira com o que estava sendo ministrado na disciplina de Programação de Computadores do APP Inventor 2.

Nesse sentido, os pesquisadores, o professor de Matemática Financeira em apoio das referências citadas, planejou junto todas as ações que seriam desenvolvidas neste projeto, focando sempre no interesse dos estudantes e na possibilidade de proporcionar algo novo, que permitisse a integração entre suas disciplinas.

Realizamos alguns exercícios referentes a juros simples e juros compostos, de forma tradicional, ou seja, com lápis e papel.

Após isso, verificamos as dificuldades e facilidades dos estudantes, na resolução dos exercícios, que envolviam a Matemática Financeira. E ainda, os participantes foram levados a perceber seu próprio entendimento em relação aos conteúdos de Juros Simples e Juros Compostos.

Na terceira etapa apresentamos um aplicativo de Juros Simples desenvolvido no App Inventor, para que os estudantes percebessem como se dá a programação no software, bem como para que pudessem

perceber que um aplicativo desenvolvido de forma intuitiva pode auxiliar no cotidiano das pessoas.

O questionário foi um importante instrumento para esta pesquisa. Conforme apontado anteriormente, propomos aos estudantes um questionário que pudesse ser aplicado tanto no início quanto no final da pesquisa para que fosse possível comparar as respostas iniciais com as finais. As respostas dos questionários nos possibilitaram verificar se o trabalho desenvolvido proporcionou aos estudantes possibilidades de novas respostas e, ainda, as respostas do primeiro questionário, especificamente, auxiliaram os pesquisadores no desenvolvimento das atividades propostas.

Concluímos que os estudantes se sentiram mais capazes de desenvolver este tema com o uso do aplicativo, bem como também o índice de acertos foi superior ao modelo da aula tradicional.

Vale salientar que, durante a apresentação do software App Inventor, percebemos a aceitabilidade e a receptividade por parte dos estudantes. Os mesmos ficaram animados com a possibilidade de desenvolver aplicativos com uma ferramenta tecnológica diferenciada das tradicionais.

DESCRIÇÃO DO APLICATIVO

Foi proposto aos estudantes o desenvolvimento de aplicativos que envolvessem o conteúdo de Juros e Porcentagem. Inicialmente os estudantes tiveram um pouco de dificuldades de programar, devido a demanda de trabalhos da escola e semana de provas, pois a programação foi desenvolvida na instituição de ensino. Após as demandas de trabalhos e provas se tornaram menores, eles se mostraram bastante animados e demonstraram facilidade ao programar, com o App Inventor, questões relacionadas a disciplina de Matemática Financeira. Acreditamos que essa facilidade aconteceu devido ao que Barbosa (2016) apontou em relação a simplicidade de programação utilizada pelo software App Inventor e, também, devido a resolução dos exercícios que foram propostos no papel num primeiro momento

Após a programação feita pelos estudantes, eles instalaram seus aplicativos em seus próprios aparelhos celulares e receberam a proposta de resolver os exercícios que já tinham resolvido anteriormente, porém agora com a utilização de um recurso tecnológico desenvolvido por eles mesmos. Com isto, puderam perceber que a tecnologia desenvolvida por eles no App Inventor pode ser útil não somente para o trabalho com a disciplina de Matemática Financeira, mas, também, para o trabalho com outras disciplinas e para sua vida cotidiana.

Ao selecionarmos o App Inventor 2 para a construção de aplicativo no laboratório da escola observamos a facilidade apresentada na sua construção, bem como na facilitação do processo ensino aprendizagem.

O App Inventor 2 possibilitou a construção de uma calculadora na qual são introduzidos alguns elementos que envolvem os estudantes nos cálculos da porcentagem e Juros.

ANÁLISE DAS PRODUÇÕES

Percebemos pelos dados apresentados neste estudo que é possível realizar um trabalho interdisciplinar entre as disciplinas de Matemática Financeira. A disciplina de Matemática Financeira e os conteúdos de Juros Simples e Juros Compostos foram abordados de forma contextualizada. Ainda que esta disciplina não estava na ementa dos estudantes naquele período letivo, os estudantes se mostraram receptivos aos conteúdos abordados, percebendo diferentes possibilidades de estudá-los (da forma “tradicional” e com a tecnologia digital). A programação de aplicativos financeiros possibilitou a percepção das aplicações “rápidas” que podemos executar no cotidiano ao nos depararmos com situações que envolvam juros compostos e juros simples.

A utilização do software App Inventor também foi facilitadora no desenvolvimento de aplicativos financeiros pelos estudantes. Percebemos que os estudantes foram bastante receptivos ao trabalharem com estas duas disciplinas em conjunto, utilizando uma tecnologia desconhecida para eles até o momento. A conversa inicial

entre professor e alunos, bem como para a escolha do software a ser utilizado, deu-se de tal forma que possibilitou um envolvimento interdisciplinar efetivo entre eles.

A partir da proposta desenvolvida, os estudantes puderam identificar que o trabalho interdisciplinar é possível e enriquecedor, pois tiveram a possibilidade de se envolver com duas disciplinas de uma só vez em um único projeto, assimilando tanto conteúdos de Matemática Financeira quanto situações de Programação de Computadores. E ainda os pontos apontados por Fazenda (2013) como humildade, coerência, espera, respeito e desapego tiveram de ser contemplados de tal maneira que o trabalho tivesse efetivamente um perfil interdisciplinar.

A humildade, o respeito e o desapego dos professores em relação ao trabalho com uma disciplina diferente da sua se mostrou presente, pois os professores tiveram que aprender com o colega, respeitando-se mutuamente e ainda tiveram que desapegar de suas práticas em sala de aula para se adaptar a uma prática em conjunto. A coerência na articulação dos conteúdos foi contemplada, especialmente quando foi proposto contextualizar o conteúdo trabalhado a partir da disciplina de Matemática Financeira e esperar pelo desenvolvimento do estudante e até mesmo pela disposição dele em realizar um trabalho interdisciplinar, e foi vivenciada pelos professores.

Acreditamos que a continuidade deste trabalho possa ser algo enriquecedor, pois bons resultados foram obtidos, o que nos faz crer que mais estudantes do ensino médio podem ser efetivamente alcançados.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Marcos Alberto. **Desenvolvendo Aplicativos Para Dispositivos Móveis**

Através do MIT App Inventor 2 nas Aulas de Matemática. 2016. 142 f. Dissertação

(Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2016.

CENATI, Ademir. **Uma Proposta Interdisciplinar para Matemática Financeira e Informática Aplicada no Ensino Superior**. 2008. 147 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática). Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo, 2008.

DUDA, Rodrigo; DA SILVA, Sani de Carvalho Rutz. **Desenvolvimento de Aplicativos para Android com Uso do App Inventor: Uso de Novas Tecnologias no Processo de Ensino Aprendizagem em Matemática**. Revista Conexão UEPG, v. 11, n. 3, p. 310-323, 2015.

DUDA, Rodrigo; DA SILVA, Sani de Carvalho Rutz; ZONTINI, Diego Dutra; GROSSI, Luciani. **Elaboração de aplicativos para Android com uso do App Inventor: uma experiência no Instituto Federal do Paraná – Campus Irati**. Revista de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 8, n. 2, p.115-118, 2015.

FARIA, José Henrique de. **Epistemologia crítica, metodologia e interdisciplinaridade**. In: PHILIPPI JR, Arlindo; FERNANDES, Valdir (Org.). **Práticas da Interdisciplinaridade no Ensino e Pesquisa**. Barueri. SP: Manole, 2015.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade: História, teoria e pesquisa [livro eletrônico]**. Campinas, SP: Papyrus, 2016.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes; VARELLA, Ana Maria Ramos Sanchez; ALMEIDA, Telma Teixeira de Oliveira. **Interdisciplinaridade: Tempos, Espaços, Proposições**. Revista e Curriculum, São Paulo, n.11, v.03, set/dez 2013.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2009.

FORTES, Clarissa Corrêa. **Interdisciplinaridade: origem, conceito e valor**. Revista

acadêmica Senac on-line. v. 6, set/nov 2009.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

JAPIASSU, Hilton. **A questão da interdisciplinaridade**. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE REESTRUTURAÇÃO CURRICULAR, 1994, Porto Alegre. A.

LUCCI, Cintia Retz et al. **A influência da educação financeira nas decisões de consumo e investimento dos indivíduos**. In: SEMEAD-Seminários em Administração, 2006, São Paulo.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MORAES, Roque. **Análise de conteúdo**. *Revista Educação*, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

NOVAES, Rosa Cordelia Novellino. **Uma abordagem visual para o ensino de matemática financeira no ensino médio**. 2009. 205 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

PARDINI, Daniel Jardim; PAIM, Lúcia Regina Corrêa. **Empreendedorismo e interdisciplinaridade: Uma proposta Metodológica no Ensino de Graduação**. In: II EGEPE 2001, Londrina. Anais do II EGEPE. Londrina: ANEGEPE, 2001, p. 227-240.

INFORMAÇÕES SOBRE OS AUTORES

ACYLENA COELHO COSTA

Possui mestrado em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo e doutorado em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Atualmente é professor efetivo da Universidade do Estado do Pará, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino e aprendizagem de função e geometria analítica.

CINTHIA CUNHA MARADEI PEREIRA

Possui graduação em Licenciatura em Matemática e em Tecnologia em Processamento de Dados, especialização em Informática Médica, mestrado em Ciências da Computação e Doutorado em Genética e Biologia Molecular (Bioinformática). Participa do desenvolvimento de tecnologias aplicadas ao ensino de Matemática

EDNA MACHADO DA SILVA

Mestranda do Programa Profissional em Ensino de Matemática na Universidade do Estado do Pará (UEPA). Graduada em Matemática. Pertence ao quadro efetivo de Técnicos Administrativo em Educação Superior da Universidade Federal do Pará.

FÁBIO JOSÉ DA COSTA ALVES

Possui Doutorado e Mestrado em Geofísica pela Universidade Federal do Pará - UFPa e Pós-Doutorado pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. Licenciatura em Matemática pela União das Escolas Superiores do Pará - UNESPa, Licenciatura em Ciências de 1º Grau pela União das Escolas

Superiores do Pará - UNESPa, graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Pará - UFPa. Atualmente é Professor Adjunto IV da Universidade do Estado do Pará, Docente do Mestrado em Educação/UEPA e Docente do Mestrado Profissional em Ensino de Matemática/UEPA. Líder do Grupo de Pesquisa em Ensino de Matemática e Tecnologias e Vice líder do Grupo de Pesquisa em Cognição e Educação Matemática da UEPA. Está atuando no desenvolvimento de software educativo para o ensino de matemática. Têm experiência em Educação Matemática e matemática aplicada. Tem experiência na área do ensino a distância. Tem experiência em Geociências, com ênfase em Geofísica Aplicada, nos temas: deconvolução, filtragem com Wiener, atenuação e supressão de múltiplas.

ISRAEL COSTA LIMA

Mestrando do Profissional em Ensino de Matemática na Universidade do Estado do Pará (UEPA). Licenciado em Matemática. Professor da Rede Pública de Ensino.

JAIRO SANTOS DE ARAÚJO

Mestrando do Profissional em Ensino de Matemática na Universidade do Estado do Pará (UEPA). Especialização em Ensino de Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil(2018) Professor EBTT - Matemática do Instituto Federal do Maranhão , Brasil

MAURÍCIO NEVES BRANCO

Mestrando do Profissional em Ensino de Matemática na Universidade do Estado do Pará (UEPA). Graduação em processos gerenciais pela Universidade Paulista, Brasil.

MICHAEL KENNEDY SILVA DOS SANTOS

Mestrando do Profissional em Ensino de Matemática na Universidade do Estado do Pará (UEPA). Graduação em Matemática pela Universidade Federal do Pará, Brasil.

RODRIGO CRUZ SANTOS

Mestrando do Profissional em Ensino de Matemática na Universidade do Estado do Pará (UEPA). Graduação em Matemática pela Universidade do Estado do Pará, Brasil.

WALLACE DO CARMO MUNIZ

Mestrando do Profissional em Ensino de Matemática na Universidade do Estado do Pará (UEPA). Especialização em Educação Profissional Integrada à Educação Básica na Modalidade de EJA pelo UFPA, Brasil Professor do secretaria de educação do estado do Pará, Brasil.

WELLINGTON DA CONCEIÇÃO MATOS

Mestrando do Profissional em Ensino de Matemática na Universidade do Estado do Pará (UEPA). Licenciado em Matemática. Professor da Rede Pública de Ensino.