

**AJES - INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DO VALE DO JURUENA  
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**A UTILIZAÇÃO DO AMBIENTE PHET NO ENSINO/APRENDIZAGEM DE  
MATEMÁTICA: UMA POSSIBILIDADE NA FORMAÇÃO INICIAL**

**Autor: Jessica Lais da Costa Graeff**

**Orientador: Fábio Bernardo da Silva**

**Juína - 2015**

**AJES - INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DO VALE DO JURUENA  
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**A UTILIZAÇÃO DO AMBIENTE PHET NO ENSINO/APRENDIZAGEM DE  
MATEMÁTICA: UMA POSSIBILIDADE NA FORMAÇÃO INICIAL**

**Autor: Jessica Lais da Costa Graeff**

**Orientador: Fábio Bernardo da Silva**

*Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Programa de Graduação  
em Matemática, do Instituto Superior de  
Educação da AJES, como requisito  
parcial para a obtenção do título de  
Licenciatura em Matemática.*

**Juína - 2015**

**AJES - INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DO VALE DO JRUENA  
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Me. Cesar Cristiano Belmar

---

Prof<sup>a</sup> Ma. Aline Fernanda Ventura Sávio Leite

---

Prof. Me. Fábio Bernardo da Silva  
Orientador

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus familiares e amigos que estiveram sempre presentes nesta jornada.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus em primeiro lugar, por obter essa oportunidade de formação e ser quem sou hoje. Agradeço também aos meus familiares e amigos que estiveram sempre presentes nessa minha caminhada, mais não posso deixar de agradecer a todos os professores, coordenadores, orientadores e os demais que seguiram comigo nessa jornada, e que proporcionaram todo o conhecimento e tudo de bom durante esses três anos de faculdade.

Em fim agradeço a todos que não me deixaram desistir, e me ajudaram a chegar até o final.

*“Sejam fortes e corajosos. Não tenham medo nem fiquem apavorados por causa delas, pois o Senhor, o seu Deus, vai com vocês; nunca os deixará, nunca os abandonará”. (Deuteronômio 31:6)*

## RESUMO

Este trabalho traz como proposta melhorias para ensino de matemática através da utilização de recursos, os quais possibilita o uso de um Ambiente virtual ao trabalhar com as TDIC's (*Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação*). De forma a observar a importância da formação inicial do professor de Matemática, para que possa atender as tendências da educação contemporânea. As questões abordadas no trabalho foram obtidas através de pesquisas baseadas em autores, como Colombo (2014); Elorza (2012); Borba (2014), que focaram os assuntos como a relevância da formação inicial de professores e a importância das formações em relação às TDIC's, assuntos assim abordados por autores como Leite (2009); Crescente (2005); Maciel (2004) entre outros. Estas pesquisas foram de grande importância para as propostas discutidas no trabalho, como a Sala de Aula Invertida, com os estudos baseados nas análises de Valente (2015). Outra proposta também ressaltada foi à metodologia de ensino através do Ambiente Virtual Phet Interactive Simulations (Physics Education Technology), estudado pela autora Zara (2011), onde se apresentando como o ambiente foi criado a suas possibilidades. Assim para esta pesquisa, foi procurado apresentar uma possível utilização do ambiente Phet nas aulas de matemática no ensino de Funções de 2º Grau, abordando como funciona o ambiente, e demonstrando a possibilidade para um ensino a partir da TDIC's. Trazendo assim neste trabalho a importância da formação inicial de professores sobre o ensino da Matemática, e possibilidades a partir de uma metodologia que compreende o educando como sujeito ativo no processo de ensino aprendizagem. Neste sentido é possível considerar que o ambiente virtual Phet, aliado da metodologia "sala de aula invertida", possibilita vivências que proporciona uma aprendizagem significativa. O presente trabalho apresenta-se como uma pesquisa qualitativa onde não obtemos dados quantificados e sim uma análise dos conteúdos obtidos através dos autores apresentados acima, também se apresentando de caráter exploratório diante do ambiente virtual Phet, foi necessário explorar, analisar e entender o funcionamento do ambiente para assim poder apresentá-lo.

**Palavras-chave:** Formação Inicial; TDIC'S; Sala de Aula Invertida; Ambiente Phet.

## LISTA DE IMAGENS

Imagem 1- Relações entre dois Conjuntos Distintos.....	19
Imagem 2: Domínio e Imagem de uma Função.....	19
Imagem 3: Ponto Maximo e Mínimo.....	20
Imagem 4: Raizes da Função.....	21
Imagem 5: TEAL/Estúdio de Física.....	24
Imagem 6: Interface do Ambiente Phet.....	28
Imagem 7: Representação de Aritimética no Ambiente Phet.....	29
Imagem 8: Representação de Aritimética no Ambiente Phet.....	29
Imagem 9: Tela Inicial do Raphing Lines.....	30
Imagem 10: Opções de Raphing Lines.....	30
Imagem 11: Representação das Rulers.....	31
Imagem 12: Representação das Marks.....	31
Imagem 13: Objetos Colocados na Balança.....	32
Imagem 14: Balança sem Apoio.....	32
Imagem 15: Raphing Lines Gemes.....	33
Imagem 16: Raphing Lines Gemes.....	33
Imagem 17: Ambientes Phet de Matemática.....	34
Imagem 18: Gráficos da Função no Ambiente Phet.....	34
Imagem 19: Resolução da Função.....	35
Imagem 20: Representação da Função no Gráfico.....	36
Imagem 21: Representação da Função e da Cada Variavel Possíveis para $F(x)$ .....	36

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Tipos de Funções .....	20
----------------------------------	----

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>1.1 OBJETIVO .....</b>	<b>10</b>
<b>1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>10</b>
<b>1.3 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO .....</b>	<b>11</b>
<b>2. A IMPORTÂNCIA DA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA .</b>	<b>12</b>
<b>2.1 FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM MEIOS TECNOLÓGICOS .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1.1 A TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA .....</b>	<b>15</b>
<b>2.2 ENSINO DA MATEMÁTICA .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.1 ENSINO DE FUNÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2.2 FUNÇÃO DE 2º GRAU .....</b>	<b>20</b>
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>22</b>
<b>4. SALA DE AULA INVERTIDA .....</b>	<b>23</b>
<b>4.1 AMBIENTE DE TRABALHO DA SALA DE AULA INVERTIDA .....</b>	<b>24</b>
<b>4.2 COMO IMPLANTAR A ESTRATÉGIA DA SALA DE AULA INVERTIDA ..</b>	<b>25</b>
<b>5. AMBIENTE VIRTUAL PHET .....</b>	<b>27</b>
<b>5.1 POSSÍVEIS UTILIZAÇÕES DO AMBIENTE PHET NO ENSINO DE MATEMÁTICA .....</b>	<b>28</b>
<b>5.1.1 SIMULAÇÕES DO GRÁFICO NO AMBIENTE PEHT .....</b>	<b>34</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>37</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>38</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho propõe-se apresentar propostas na utilização das TDIC (*Tecnologia Digitais de Informação e Comunicação*) no ensino de Matemática, conduzindo argumentos que auxiliam nesse processo como a utilização das Tecnologias no espaço escolar, demonstrando suas vantagens e quais os aspectos importantes em relação às TDIC, como, a formação inicial de professores, as novas metodologias, e a proposta a Sala de Aula Invertida, que possibilita novos aspectos de trabalhos de alunos e professores no ambiente de sala de aula, possibilitando interações no processo de ensino-aprendizagem. Expondo também uma exploração sobre o Ambiente Virtual Phet, que ocasiona recursos de simulações que possibilitam ao aluno a visualizar de aspectos mais intensos os conteúdos. O ambiente proporciona uma variedade de conteúdos em diversas simulações de distintas áreas do conhecimento, entre estas a Matemática, com seus diversos conceitos: gráfico de funções, frações, gráfico de derivadas, aritméticas e diversos outros. O trabalho busca trazer propostas nas quais possibilita o uso de um Ambiente virtual ao trabalhar com as TDIC's, de forma a proporcionar uma formação inicial do professor para que possa atender as tendências da educação contemporânea.

### 1.1 OBJETIVO

Apresenta-se como objetivo uma proposta de progresso do ensino de matemática com as TDIC's.

### 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Importância da formação inicial de professores com a utilização das TDIC.
- As novas metodologias de ensino, como novas propostas de sala de aula.
- Simulações de ambientes virtuais, e as possíveis ferramentas a serem utilizados nestes ambientes para o ensino de matemática.

### 1.3 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho encontrar-se organizado em 3 capítulos, tendo como capítulo 2 a importância da formação inicial de professores, e suas formações em relação as afinidades sobre TDIC's, e ressaltando sobre o ensino de matemática com o conteúdo da função do 2º Grau. O capítulo 3 apresenta a proposta da sala de aula invertida e suas novas metodologias, notando recomendados ambientes de ensino, e a utilização das TDIC's para um ensino construtivista. No capítulo 4 apresenta o ambiente Phet, suas funções e representações, expondo no ensino de matemática e incluindo como exemplo o conteúdo de Funções de 2º grau através de simulações de gráficos virtuais. Finalizando com metodologias, que apresenta o desenvolvimento do trabalho e os caracteres utilizados para o acréscimo da pesquisa, obtendo também as considerações finais, onde concluisse a importância de todo o assunto apresentado.

## 2. A IMPORTÂNCIA DA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Sabe-se que a matemática é uma disciplina indispensável no currículo escolar de alunos por pertencer totalmente aos seus cotidianos, assim sendo devemos apontar a importância da formação de professores nesta. “Portanto em sua formação inicial, o professor deve obter acesso a uma metodologia que teorize a prática, assim apresenta” (LEITE; DARSIE, 2009).

“A sociedade atual tem procurado cada vez mais por profissionais qualificados em vários setores – industriais, comerciais, educacionais, entre outros – , o que tem levado muitas pessoas a investir em sua formação educacional e profissional” (CRESCENTI, 2005). De tal modo é abordado a importância da capacitação em relação aos conteúdos e sua formação e preparação para os novos processos de ensinar e aprender contemporâneos.

Segundo Santos e Nascimento (s/d), “tradicionalmente a disciplina matemática é vista como muito difícil. Esse pensamento, na maioria das vezes é caracterizado pela postura do professor, visto que a maioria deles assume uma postura “tradicional”. Atrelado a essa atitude, há ainda outro agravante, o formalismo excessivo que costumam exigir dos alunos”.

“A formação inicial ou continuada, exerce grande influência na percepção, construção e organização de diversos saberes docentes, que, de forma conjunta, se manifestarão no ato de ensinar, ou seja, no fazer docente em seu cotidiano. A formação docente não é a única responsável pela construção do saber profissional, mas se apresenta como constituinte indispensável, uma vez que o conhecimento profissional não poderia se sistematizar, consistentemente, na ausência de processos de formação.” (ALBUQUERQUE; GONTIJO, 2013)

“O processo educativo é muito complexo, pois, educar exige muito mais do que saberes específicos da disciplina que se pretende ministrar”. (Santos; Nascimento, s/d).

Deste modo é importante ressaltar a importância da formação inicial dos professores, abordando que eles apresentam-se como responsáveis por ensinar os discentes, assim tendo que exigir muito de seus métodos e de sua formação ao saber matemática.

Leite e Darsie (2009), ressaltam que “as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Licenciatura em Matemática, o professor egresso deve ter, além do

aporte conceitual sobre conteúdos matemáticos, uma formação pedagógica direcionada para a própria prática, possibilitando dessa forma uma visão crítica na sociedade e uma autonomia na formação complementar que envolve indissolivelmente todas as áreas do conhecimento”. Os autores também afirmam que “a ausência de base propedêutica<sup>1</sup>, por sua vez, impossibilita o futuro professor a desenvolver o saber pensar e principalmente a autonomia de saber manejar o conhecimento e de reconstruí-lo”.

## **2.1 FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM MEIOS TECNOLÓGICOS**

Com o desenvolvimento das TDIC's no nosso mundo contemporâneo e a propostas de implantação na educação, é importante alegar sobre formação inicial de professores detém a preparação e utilização desses recursos. A formação inicial de professores de matemática em relação às TDIC's torna-se importante, pois possibilita novo aprender e desenvolver dos conteúdos de maneira que os alunos consiga assimilar, e também envolve o trabalho com recursos tecnológicos.

“A importância de utilizar as TDIC na educação é enfrentar diversas dificuldades em sala, como a sala de aula cada vez mais vazia ou ate mesmo cheias, mais os alunos não se encontram literalmente presentes” (Valente, 2015). A utilização das TDIC pode-se fazer com que os alunos se encontrem mais presentes, estimulando-os a aprender e aumentando o seu interesse ao conhecimento abordado. A utilização métodos mais tradicionais como giz, lousa, livros e etc., não deixa de ser importante na formação dos alunos, no entanto os professores precisam estar atualizados com as TDIC nesta era contemporâneo, onde se pode elaborar aulas criativas e fazer simulações para que o aluno entenda e importância de tal conteúdo e como ele é aplicado no dia-a-dia.

A importância de estabelecer a Formação de professores implica na sua capacitação diante dos seus alunos, podendo assim ensinar sem obter dificuldades e demonstrando um grande quadro educacional profissionalizado e entendedor de seus conteúdos, sabendo assim que a utilização das TDIC implicara no seu futuro profissional de futuras atuações.

---

<sup>1</sup> Método propedêutico é o método que serve de introdução; que prepara ou habilita para servir ensino mais completo.

Segundo Maciel (2014), “é importante entender, antes de tudo, o conceito de mediação. O professor enquanto mediador é aquele que intermédia com o aluno. É aquele que instiga, que promove, que se assume como diferente na relação, é aquele que se coloca numa posição horizontal sem perder de vista sua especificidade de professor, mas é também aquele que em última instância está interessado em um aluno que possa crescer de um modo autônomo e crítico”.

Tende-se a perceber que nos cursos de formação para professores de Matemática não se encontra nas aulas que envolvem as TDICs, onde ensina o professor a desenvolver processos dinâmicos de ensino para suas futuras atuações. Analisando tanto nas escolas como nas universidades a uma procura de modernização para esse mundo novo e contemporâneo totalmente tecnológico, tornando assim um desafio para professores preparar suas aulas incorporando esses recursos das TDICs em processo pedagógico (Valente, 2015).

O professor deve ser capaz de integrá-las à sua prática docente, e isto exige que ele conheça suas diferentes formas de uso em educação. As novas tecnologias devem favorecer não só a busca e a troca de informações, mas também possibilitar a criação de ambientes de aprendizagem nos quais os alunos possam pesquisar, fazer simulações, experimentar, conjecturar, testar hipóteses, relacionar, representar, comunicar e argumentar (Furkotter e Morelati, 2008).

As autoras também apontam que são raras as iniciativas que proporcionam ao futuro professor aprender a usar as TDICs, tanto como computadores, calculadora, softwares educativos e outros de que possa modo integra-las na sua futura prática docente. Mais raro ainda é encontrar diversos conteúdos nas diferentes áreas e incorpora-las na utilização da tecnologia, fazendo com que haja uma aula mais interativa e de possibilidades de um fácil entendimento para os alunos.

Como aponta Elorza “a escola não é mais o único espaço onde se aprende. O computador e a web<sup>2</sup> possibilitam que todas as pessoas, independente de onde estejam, acessem qualquer informação. A internet não restringe o acesso à informação, possibilita uma organização de ideias que antes não era possível e promove o surgimento de cenários educacionais que não existiam, como é o caso dos espaços virtuais” (2012).

---

<sup>2</sup> Rede em Inglês; Abreviação de www na Internet.

### 2.1.1 A TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Encontra-se em momentos de grandes mudanças, onde a informação caminha em uma velocidade que por vezes não conseguimos acompanhar, e vem modificando o modo de viver de todos.

O Brasil deu os primeiros passos, no caminho da informática educativa, em 1971, de acordo com o livro Projeto Educom, quando, pela primeira vez, se discutiu o uso de computadores no ensino de física (USP de São Carlos), em seminário promovido em colaboração com a Universidade de Dartmouth/EUA (NASCIMENTO; 2007).

Segundo Nascimento “a partir de 1977, o projeto passou a envolver crianças sob a coordenação de dois mestrandos em computação. No início de 1983, foi instituído o Núcleo Interdisciplinar de Informática Aplicada à Educação (Nied) da Unicamp, já com o apoio do MEC, tendo o Projeto Logo como o referencial maior de sua pesquisa, durante vários anos”.

Esses trabalhos foram desenvolvidos, prioritariamente, com crianças de escola pública que apresentavam dificuldades de aprendizagem de leitura, escrita e cálculo, procurando compreender o raciocínio lógico-matemático dessas crianças e as possibilidades de intervenção como forma de promover a aprendizagem autônoma delas (NASCIMENTO; 2007).

Ainda em 1982, foram elaboradas as primeiras diretrizes ministeriais para o setor, estabelecidas no III Plano Setorial de Educação e Cultura (III PSEC), referente ao período de 1980-1985, que apontavam e davam o devido respaldo ao uso das tecnologias educacionais e dos sistemas de computação, enfatizando as possibilidades desses recursos colaborarem para a melhoria da qualidade do processo educacional, ratificando a importância da atualização de conhecimentos técnico-científicos, cujas necessidades tinham sido anteriormente expressas no II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND), referente ao período de 1975-1979 (NASCIMENTO; 2007).

Em abril de 1997, foi criado, pela Portaria no 522/MEC, o Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo) para promover o uso pedagógico da informática na rede pública de ensino fundamental e médio. O programa é desenvolvido pela Secretaria de Educação a Distância (Seed), por meio do Departamento de Infra-Estrutura Tecnológica (Ditec), em parceria com as Secretarias de Educação estaduais e municipais (Nascimento; 2007).

A partir de tantos projetos podemos perceber que o Brasil vem se desenvolvendo durante os anos. Estas mudanças proporcionaram recursos onde

possuem vantagens e desvantagens que por si vem se comercializando. No entanto faz-se necessário analisar e entender as vantagens que esse processo nos proporciona, inicialmente na educação e em especial os reflexos na Educação Matemática.

Pode-se perceber que as tecnologias já mudaram muito os modo de viver, como, de produzir, consumir, Interagir e etc. Assim para que possamos desenvolver esses recursos no ambiente escolar necessitamos encarar alguns desafios, como, a personalização da educação. Os métodos de trabalhar com as TDIC's, consistem na análise do professor sobre oque os alunos aprenderam, quais são suas dificuldades, podendo assim apresentar os recursos necessários para que os alunos possam aprender, assim respeitar seu ritmo partindo do seu interesse.

Com os grandes recursos que vêm se desenvolvendo as TDIC's trouxeram novos métodos há serem utilizados em ambientes escolares, que são de certa forma vantajosa para o ensino/aprendizagem.

[...] é indispensável para o estabelecimento da educação como um processo comunicativo e dialógico [...]. Diante disso as praticas educacionais precisam ser pensadas como formas por meios das quais o sujeito seja estimulado a participar ativa e significativamente de processos de construção do conhecimento. Tais praticas também devem servir para que o individuo compreenda as demandas das aprendizagens existentes na atualidade (Marcon; Teixeira 2012, p.250).

As práticas citadas pelos autores utilizam-se de diferentes acessos, englobando os principais agentes de transformação da sociedade educadora, e ampliando o saber dos alunos. Inserindo assim mais um desafio para os ambientes escolares, ou seja, o de incorporar ao seu trabalho novas formas e ferramentas de comunicar e conhecer, onde o trabalho dirigido testa o conhecimento dos alunos na forma de construir e interagir.

As tecnologias digitais podem ser usadas como ferramentas para o ensino para proporcionar o desenvolvimento de habilidades. O trabalho com o computador pode ensinar o aluno a aprender com seus erros e aprender junto com seus colegas, trocando suas produções e comparando-as. (BRASIL, 1998).

Para que possa haver uma possível abordagem da TDIC no ambiente escolar, outro desafio também se deve ser analisado, onde consiste na qualidade dos recursos, assim podendo haver uma diversidade, interatividade, e dinâmicas que estabeleçam ao aluno um entendimento maior e ao professor um conhecimento que pode ser aplicado em sala com autonomia.

“O uso da informática na educação sugere-se estar presente no discurso escolar de todos os professores, oferecendo-se como uma nova prática nas salas de aulas, como em disciplinas como a Matemática” (VALENTE, 2015).

A proposta das TDIC está relacionada com grandes recursos que se proporcionam ensinar e aprender, com ferramentas e instrumentos com que os professores e alunos possam mudar seu processo de fazer e pensar matematicamente. Podendo assim adicionar TDIC e seus recursos no currículo escolar possibilitando com que novas fontes e temáticas surjam para ajudar a sanar dúvidas, trazendo com si ferramentas e instrumentos proporcionando novas formas de pensar o ensino de Matemática, e novas propostas e formas de abordagens, possibilitando uma modificação no ensino tornando-o mais atrativo, motivadores e eficazes, principalmente se os educadores obtiverem vontade de melhorar e ampliar os seus métodos de ensino.

## **2.2 ENSINO DA MATEMÁTICA**

A matemática é o ensino dos números e cálculos, desde antigamente o homem a utiliza para facilitar o seu dia-a-dia. Deste modo a matemática apresenta-se em diversas áreas do conhecimento, como em química, física, biologia e outras, sendo muito utilizada para provar diversos acontecimentos humanos, como o espaço e o tempo.

As necessidades cotidianas fazem com que os alunos desenvolvam uma inteligência essencialmente prática, que permite reconhecer problemas, buscar e selecionar informações, tomar decisões e, portanto, desenvolver uma ampla capacidade para lidar com a atividade matemática. Quando essa capacidade é potencializada pela escola, a aprendizagem apresenta melhor resultado (PCNS; 1997).

O ensinar matemática é explorar do aluno o processo investigativo e formulativo, onde ele consiga resolver situações problema, e não só o ensinar a fazer “contas”, onde só se trabalha com fórmulas, algoritmos, modelos, macetes, etc. (BASSANEZE, 2010).

A importância de se estudar matemática é por ela estar presente no decorrer do dia-a-dia, apresentando com diversas formas e maneira de se resolver, e apresentando diversos recursos para o encontro das soluções de problemas, apresentando-se inicialmente com operações básicas, como: adição, subtração,

multiplicação e divisão. E destas encontra-se outras formas e meios de se encontra soluções de problemas, como a álgebra “é bastante recente, embora o pensamento algébrico esteja a muitos anos presente, desde os estudos mais antigos de que se tem conhecimento, no pensamento dos povos da Mesopotâmia, da China, dos árabes, entre outros” (BASSANEZE, 2010).

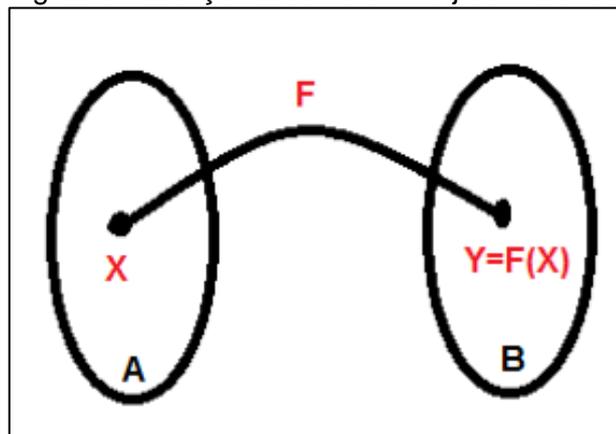
### 2.2.1 ENSINO DE FUNÇÃO

Abordando sobre o ensino de funções apresenta-se que o primeiro indício do uso de equações está relacionado, aproximadamente, “ ao ano de 1650 a.C., no documento denominado Papiro de Rhind, adquirido por Alexander Henry Rhind, na cidade de Luxor - Egito, em 1858. O papiro de Rhind também recebe o nome de Ahmes, um escriba que relata no papiro a solução de problemas relacionados à matemática” (BASSANEZE, 2010).

“Ainda ressalta que os gregos deram grande importância ao desenvolvimento da Geometria, realizando e relatando inúmeras descobertas importantes para a Matemática, mas na parte que abrangia a álgebra, foi Diofanto de Alexandria que contribuiu de forma satisfatória na elaboração de conceitos teóricos e práticos para a solução de equações. Diofanto foi considerado o principal algebrista grego, ele nasceu na cidade de Alexandria localizada no Egito, mais foi educado na cidade grega de Atenas. Em seus estudos, as equações eram resolvidas com o auxílio de símbolos que expressavam o valor desconhecido” (BASSANEZE, 2010).

A função é utilizada para estabelecer uma relação entre dois conjuntos distintos. Esta determina uma relação entre os elementos de dois conjuntos podendo ser definida obtendo uma lei de formação em que para cada valor de  $x$  temos um valor para  $f(x)$  que pode ser também considerado como  $f(x)=y$ .

Imagem 1 - Relação Entre dois Conjuntos Distintos

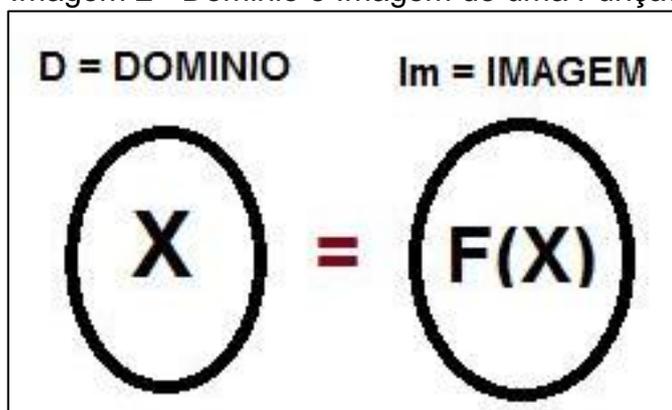


Fonte: Elaborada pela Autora

A função  $f$  transforma  $x \in A$  em  $y \in B$ . As funções podem ser definidas por uma Lei Matemática, como:  $f: R \rightarrow R$  tal que  $f(x) = 3x$ , por essa Lei entendemos que um número real  $x$  é transformado, pela função  $f$ , no triplo de  $x$ .

O **domínio** é o conjunto dos valores possíveis para  $x$ , ou seja, a região do universo em que a função pode ser definida. A **imagem** é o conjunto dos valores de  $y$  resultantes da aplicação da função  $f(x)$ , ou seja, da lei de associação mencionada. Assim chamamos  $x$  de domínio e  $f(x)$  (ou  $y$ ) de imagem de uma função.

Imagem 2 - Domínio e Imagem de uma Função



Fonte: Elaborada pelo Autor

A partir dessas informações podemos analisar que  $x$  é a variável independente e  $y$  é dependente.

Existem vários tipos de funções aplicadas no ensino de matemática. A Tabela 1 abaixo demonstra as que se utiliza no último ano do ensino fundamental e no primeiro ano do ensino médio.

Tabela 1 – Tipos de Funções

Tipos de Funções	
Função Constante	Função de 2º grau
Função Par	Função Modular
Função Impar	Função Exponencial
Função de 1º grau	Função Logarítmica
Função Linear	Função Trigonométrica
Função Crescente	Função Raiz
Função Decrescente	

Fonte: Elaborada pelo Autor

### 2.2.2 FUNÇÃO DE 2º GRAU

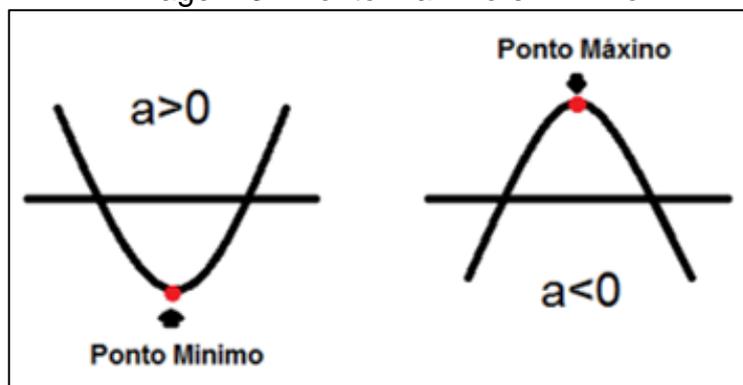
Toda função estabelecida pela lei de formação  $f(x) = ax^2 + bx + c$ , com **a**, **b** e **c** sendo números reais e coeficientes da função, onde  $a \neq 0$  é denominada como função do 2º grau. Podendo ser escrita dessa maneira:

$$f: \mathbb{R}^3 - \mathbb{R} \mid f(x) = ax^2 + bx + c, \text{ com } a \in \mathbb{R}^*, b \in \mathbb{R}, c \in \mathbb{R}.$$

Um exemplo de função do 2º Grau é:  $f(x) = 2x^2 + 3x + 1 = 0$ , através desta sabemos que o valor do coeficiente **a** é **2**, do **b** é **3** e do **c** é **1**, e que o valor de  $a \neq 0$ .

A representação da função do 2º grau é dada por uma parábola, onde de acordo com o sinal do coeficiente **a** pode ter concavidade para cima ou para baixo como demonstra a Imagem 3.

Imagem 3 - Ponto Máximo e Mínimo



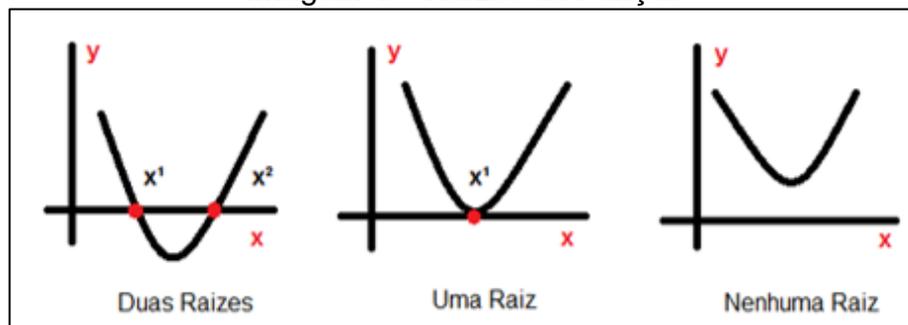
Fonte: Elaborada pelo Autor

<sup>3</sup>  $\mathbb{R}$  = Números Reais

<sup>4</sup>  $\mathbb{R}^*$  = Significa todos os Números Reais menos o Número 0.

A raiz da função do 2º grau são os pontos que interceptam eixo **x**. Para encontra os pontos utiliza-se os valores de **a**, **b** e **c** da minha função  $f(x)$  na formula de bhaskara:  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ , e encontramos os valores que cortam o eixo **x**. Podemos encontra as seguintes simulações gráficas como demonstra a figura 4.

Imagem 4 – Raízes da Função



Fonte: Elaborada pelo Autor.

O sinal da função  $f(x)$  depende do modo como a parábola intercepta o eixo **x**, podemos agupa-las em tres casos:

**Caso 1:** quando a parábola intercepta o eixo **x** em dois pontos.

**Caso 2:** quando a parábola intercepta o eixo **x** em um único ponto.

**Caso 3:** quando a parábola não intercepta o eixo **x**.

### 3. METODOLOGIA

O presente trabalho apresenta-se como uma pesquisa qualitativa, onde se iniciou a pesquisa primeiramente obtendo o referencial teórico sobre os temas escolhidos para serem abordados, as pesquisas foram baseadas em outros trabalhos e livros de diversos autores, que correspondia a questões da pesquisa e os objetivos. O trabalho não procura uma relação com números e sim com o aprofundamento de propostas para um ensino de matemática transformador, a pesquisa procura métodos que possa explicar as novas metodologias através de outros pesquisadores e acadêmicos.

Para o assunto da formação inicial de professores e a utilização das TDIC's foram encontrados diversos artigos, teses e trabalhos como as de Colombo (2014); Elorza (2012); Borba (2014), obtendo-se através da internet e bibliotecas virtuais, como a BDTD (Biblioteca Digital de Teses e Dissertações), e outros meios de pesquisas como livros obtidos na da Biblioteca da instituição de ensino como Teixeira (2013), onde se pode obter um bom referencial teórico para seguir análise e obter uma conclusão do assunto. Para a reflexão sobre a Sala de Aula Invertida utilizou-se de pesquisas como de Valente (2015), Maciel (2004) e Colombo (2014), ressaltando a importância como ocorre esse processo metodológico e como se aplica, podendo assim através destes autores analisar-se as propostas para novas sala de aula.

Para uma exposição do Ambiente Virtual Phet, a pesquisas apresentou-se de caráter exploratório onde, além de pesquisas sobre sua utilização na internet e alguns assuntos abordados por autores como Zara (2011), obteve-se uma exploração do próprio ambiente na disciplina de matemática para explicação e apresentação do seu funcionamento. Foram-se utilizados exemplos matemáticos para o melhor entendimento do ambiente onde possibilitou uma simulação gráfica, demonstrando suas funções nas simulações através de conteúdos como a função do 2º Grau, obtendo as simulações e propriedades, podendo assim demonstrar como se utiliza e quais são suas vantagens.

#### 4. SALA DE AULA INVERTIDA

Como dito anteriormente há uma grande dificuldade para os professores manterem os alunos presentes em sala, ou podem até estar presentes, mas não focados nas aulas.

Assim, as soluções a serem adotadas exigem mudanças no processo de ensino e aprendizagem, que são muito mais profundas. Especificamente com relação à sala de aula, ela terá de ser repensada na sua estrutura, bem como na abordagem pedagógica que tem sido utilizada. (VALENTE, 2015).

A alternativa abordada é a Sala de Aula Invertidas, onde discute um contexto diferente do ensino básico, em que o aluno assume um papel de pesquisador e desenvolvedor das soluções de seus problemas, já o professor assume o papel de apenas auxiliar e tirar as dúvidas que prejudiquem muito o desenvolvimento do aluno, fazendo-se assim que o aluno assuma um papel de responsabilidade e de compromisso com a importância do ensino/aprendizagem, obtendo também diversos recursos para auxiliá-lo como as TDIC's, e a disposição dos professores e um ambiente no qual eles possam estabelecer suas pesquisas (VALENTE, 2015).

A sala de aula invertida implica-se em uma metodologia diferente de trabalho, onde o professor pode disponibilizar recursos como TDIC para o desenvolvimento dos alunos, podendo assim obter maiores resultados no desenvolvimento dos alunos (VALENTE, 2015).

No ensino tradicional a sala de aula serve para o professor transmitir informação para o aluno que, após a aula, deve estudar e ser avaliado. Nesta nova abordagem, o aluno estuda antes da aula e a aula se torna um lugar de aprendizagem ativa, onde há perguntas, discussões e atividades práticas. O professor trabalha as dificuldades dos alunos, ao invés de apresentações sobre o conteúdo da disciplina (MACIEL, 2014).

Valente (2015) também ressalta que “outra educação é possível, na qual o aluno é o protagonista e aprende de forma mais autônoma, com o apoio de tecnologias. Isso é o que os estudiosos da área defendem há décadas, mas na maior parte das instituições de ensino brasileiras perdura o modelo tradicional de ensino: o professor expõe os conteúdos e os alunos ouvem e anotam explicações para, em seguida, estudar e fazer exercícios”.

Alguns exemplos na aplicação da sala de aula é nas faculdades americanas como a de Harvard introduziu o método Peer Instruction (PI), desenvolvido pelo Prof.

Eric Mazur. O PI consiste em prover material de apoio de modo que o aluno possa estudar o conteúdo antes de frequentar a sala de aula. Com base no material estudado, o aluno responde a um conjunto de questões, via um Learning Management System (LMS). O professor, antes de ministrar a aula, verifica as questões mais problemáticas e que devem ser trabalhadas em sala de aula. Durante a aula, as discussões são intercaladas com Concept Tests, destinados a expor as dificuldades que os alunos encontram. E também a Universidade do MIT desenvolvedor do Projeto TEAL/Studio Physics, cujo responsável é o Prof. John Belcher (2001). Classes de aulas tradicionais foram transformadas em Estúdio de Física e a metodologia de ensino é baseada no “Technology Enabled Active Learning” (TEAL). Essa abordagem está sendo utilizada nas disciplinas introdutórias de Física ministradas para todos os alunos que ingressam no MIT. (VALENTE; 2015).

Uma aplicação da metodologia da Sala de aula invertida no Brasil foi no Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), Campus Cachoeiro na disciplina do Curso Técnico em Informática, onde procurou-se uma abordagem diferente para sanar as dificuldades dos alunos, procurando um desenvolvimento melhor da disciplina abordada (COLOMBO, 2014).

#### **4.1 AMBIENTE DE TRABALHO DA SALA DE AULA INVERTIDA**

Uma estratégia importante abordada por Valente é que a sala de aula invertida requer de um ambiente próprio de trabalho. Onde aluno e professor passam ter um bom contato e passam trabalhar de maneira agradável para ambos. A Figura 5 mostra como é a sala de aula invertida desenvolvida na universidade de MIT, TEAL/Estúdio de Física.

Imagem 5 - TEAL/Estúdio de Física



Fonte: Valente, (2015)

São duas salas, uma para cada disciplina, sendo cada uma com 3.000 metros quadrados, contendo uma estação de trabalho no centro da sala para o instrutor, cercado por 13 mesas redondas. Em cada mesa sentam 3 grupos de três alunos, sendo que cada grupo conta com um computador para exibir slides das aulas, acessar informação e coletar dados de experimentos (VALENTE, 2015).

“As regras básicas para inverter a sala de aula, segundo o relatório Flipped Classroom Field Guide (2014), são: 1) as atividades em sala de aula envolvem uma quantidade significativa de questionamento, resolução de problemas e de outras atividades de aprendizagem ativa, obrigando o aluno a recuperar, aplicar e ampliar o material aprendido on-line; 2) Os alunos recebem feedback imediatamente após a realização das atividades presenciais; 3) Os alunos são incentivados a participar das atividades on-line e das presenciais, sendo que elas são computadas na avaliação formal do aluno, ou seja, valem nota; 4) tanto o material a ser utilizado on-line quanto os ambientes de aprendizagem em sala de aula são altamente estruturados e bem planejados.”(VALENTE, 2015).

Apresentando assim como uma estratégia importante para ambiente escolar, onde obtém uma nova proposta de trabalho em que o professor e o aluno se adequam ao ambiente que deve proporcionar-lhes um amplo espaço de trabalho, recursos tecnológicos e outros materiais para apoio. Apresentando assim proposta da sala de aula invertida, que se pode possibilitar para professores e aluno um novo meio de trabalho.

## **4.2 COMO IMPLANTAR A ESTRATÉGIA DA SALA DE AULA INVERTIDA**

Muitos professores podem utilizar desta metodologia, de maneira que possam aplicá-las corretamente, para que favoreça o ensino e não prejudicarem o educando. “Na Sala de Invertida os professores podem iniciar com o básico sobre a inversão da sala, e à medida que vão adquirindo experiência passam a usar a aprendizagem baseada em projeto ou na investigação e, com isso, vão se reinventando, criando cada vez mais estratégias centradas nos estudantes ou centradas na aprendizagem, ao invés das aulas expositivas que costumavam ministrar (VALENTE; 2015). Os aspectos fundamentais da implantação da sala de aula invertida são a produção de material para trabalhos on-line e o planejamento das atividades a serem realizadas na sala de aula presencial.

É importante o professor pensar que as TDIC oferecem outros recursos a serem explorados pedagogicamente, como animações, simulações ou mesmo o uso de laboratórios virtuais que o aluno pode acessar e complementar as leituras ou mesmo os vídeos mais pontuais que ele assiste. A ideia é realmente integrar as TDIC nas atividades curriculares, como proposto por Almeida e Valente (2011). (VALENTE; 2015).

Segundo o autor as TDIC's podem possibilitar diversos recursos na inversão da sala de aula, como, plataformas on-line. E para os métodos de ensino o professor pode também modificar os planejamento de atividades presenciais, propor discursão em grupo, e elaborar avaliações e diversos outros detalhes. “Para as instituições que têm a intenção de implantar essa abordagem pedagógica é importante iniciar com um conjunto de professores que têm interesse de inverter suas salas de aula. Portanto, não deve ser algo imposto ao professor” (VALENTES; 2015).

Outro fator importante é iniciar com um pequeno grupo de professores, antes de adotar soluções nas quais todos embarquem nessa nova proposta. É possível que essas iniciativas mais pontuais sejam passíveis de serem implantadas sem que haja uma reestruturação educacional e sem que seja montada a infraestrutura tecnológica e de apoio para a produção de material educacional. (VALENTE; 2015).

Segundo o autor com o envolvimento de um grande número de professores e a implantação de ações pedagógicas inovadoras na instituição educacional como um todo demanda a instalação de infraestrutura adequada e de apoio aos professores, é possível criar inovações nas instituições educacionais que duram por alguns anos. Porém, a sustentabilidade de processos inovadores necessita de uma boa infraestrutura e de suporte aos professores.

## 5. AMBIENTE VIRTUAL PHET

O ambiente virtual de aprendizagem são softwares que auxiliam na preparação de aulas e cursos pela internet ou até mesmo acessíveis o computador depois de baixados.

Ambientes virtuais de aprendizagem, expressão muito utilizada contemporaneamente por educadores, comunicadores, técnicos em informática e tantos outros sujeitos e grupo/sujeitos interessados pela interface educação e comunicação com mediação tecnológica, mas especificamente pelas relações sócio-técnicas entre humanos e redes telemáticas de informação e comunicação (SANTOS, 2003).

Os ambientes virtuais possibilitam uma visão diferente dos que é aplicado em lápis e papel. Segundo Borba (2014) “a visualização envolve um esquema mental que representa a informação visual ou espacial. É um processo de formação de imagens que torna possível a entrada em cena das representações dos objetos matemáticos para que possam pensar matematicamente”.

É importante ressaltar que o processo de ensino com experiências virtuais pode facilitar na compreensão de conteúdos onde o educando encontrasse com a simulação e aspectos qualitativos do problema assim podendo matematizar a realidade. Podendo assim utilizar-se recursos do computador para orienta-los, ampliando a implantação de novas técnicas.

Existem muitas formas de utilizar a informática educativa no ensino [...] especialmente softwares de simulações que funcionam como verdadeiros laboratórios virtuais e que podem ser de grande valia em sala de aula, principalmente nas escolas que não possuem laboratórios adequados para aulas de práticas (ZARA, 2011).

Neste sentido apresenta-se o Ambiente Virtual Phet Interactive Simulations (Physics Education Technology) uma iniciativa da Universidade do Colorado cujo vem como objetivo promover simulações onde possibilita auxiliar nas áreas da Ciência, como, química, física, matemática e biologia. O Phet possui simulações que são escritas através de JAVA<sup>5</sup>, FLASH<sup>6</sup> ou HTML5<sup>7</sup>, podendo ser utilizados on-line ou baixados no computador e livremente usados.

<sup>5</sup> É uma linguagem de programação multiplataforma, que pode ser executado em qualquer sistema operacional, desde que o interpretador esteja instalado.

<sup>6</sup> A princípio foi desenvolvido apenas para rodar animações e vídeos com gráficos vetoriais hoje em dia, além dos vetoriais, já há suporte para vídeos em alta definição – HD.

<sup>7</sup> Significa *Linguagem de Marcação de Hipertexto* é uma linguagem de marcação utilizada na construção de páginas na Web. Documentos HTML podem ser interpretados por navegadores.

Imagem 6 - Interface do Ambiente Phet



Fonte: Ambiente Phet.

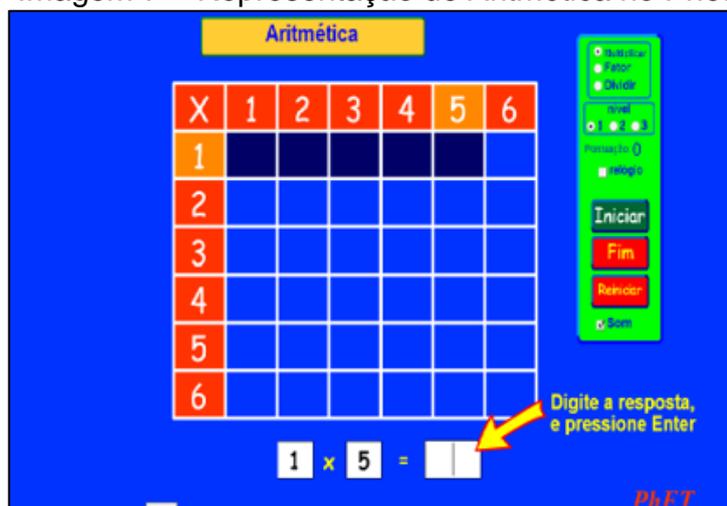
Zara (2011), explica que “as simulações deste laboratório virtual são interativas e permitem ao usuário estabelecer conexões entre fenômenos reais e a ciência básica através de simulação de experimentos proposto e da formulação de seus próprios questionamentos”.

A Imagem 6 mostra a interfase inicial do ambiente Phet, na disciplina de matemática, onde já se observa algumas mais possíveis simulações apresentada pelo ambiente virtual.

## 5.1 POSSÍVEIS UTILIZAÇÕES DO AMBIENTE PHET NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Com suas representações virtuais o ambiente Phet, possibilita a visualização virtual de vários conceitos da matemática que se apresenta como uma proposta para uma aula contemporânea e diferente. Apresenta-se alguns conceitos como aritmética, funções e frações e diversas outras.

Imagem 7 – Representação de Aritmética no Phet

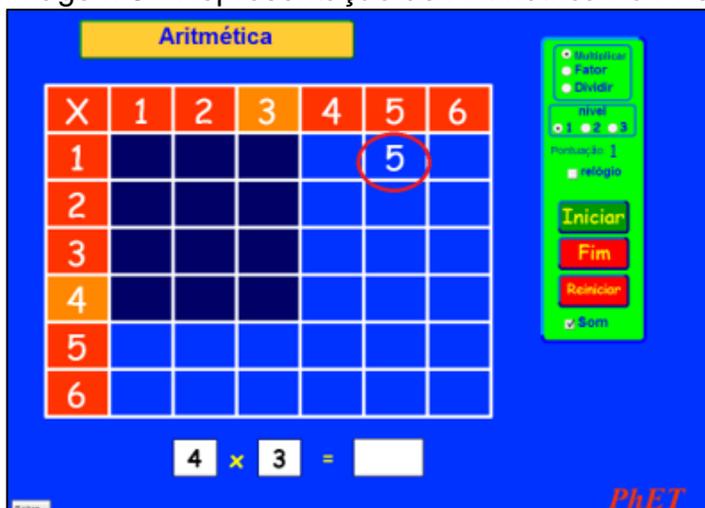


Fonte: Ambiente Phet.

Na Imagem 7 acima o ambiente mostra a suas representações virtuais para uma possível aula de aritmética.

Para aritmética o ambiente simula uma tabela de tabuada onde nos quadros a baixo pede para resolver a solução da multiplicação 1x5 e assim indica para clicar enter após digitar a resposta, obtendo a resposta certa o ambiente indica a posição onde se encontra o resultado na tabela, como demonstra a figura 8.

Imagem 8 - Representação de Aritmética no Phet

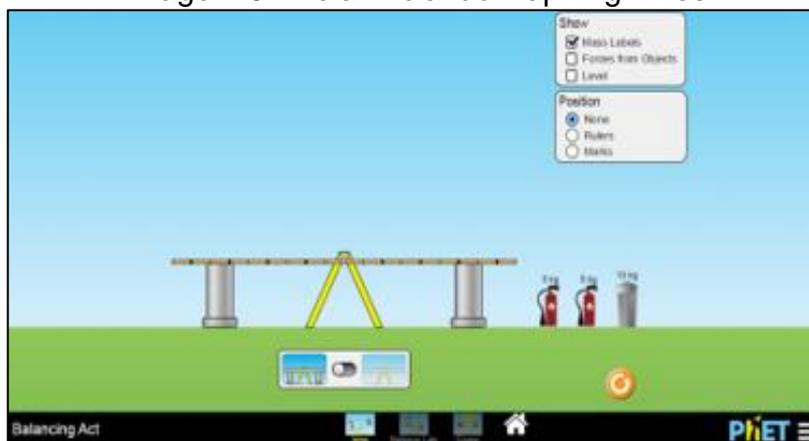


Fonte: Ambiente Phet

O ambiente apresenta como possibilidade as seleções de Níveis para a resolução dos problemas, caso interessar apresenta também a opção de relógio e o tipo de conta deseja-se fazer como: Multiplicação, Fatoração e Divisão.

Outra utilização do Phet no ensino de matemática é Raphing Lines (Linhas Raphing), que trabalha com: Equilíbrio, Raciocínio Proporcional, Torque, Braço de Alavanca, Equilíbrio rotacional.

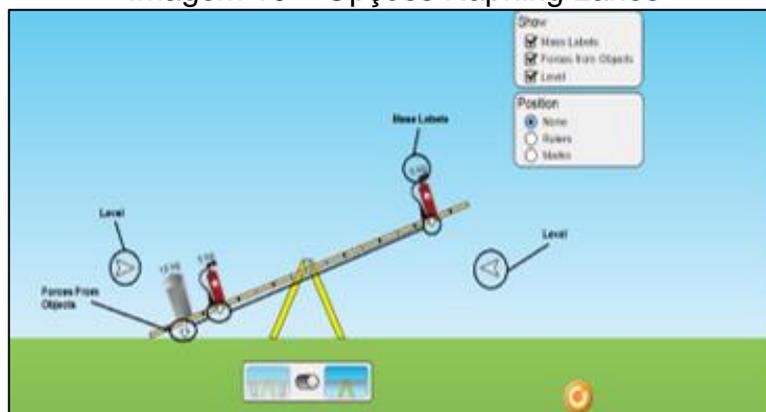
Imagem 9 - Tela Inicial do Raphing Lines



Fonte: Ambiente Phet

Nem todas as simulações do ambiente Phet são traduzidas para o português, esta, por exemplo, se encontra em inglês ao mesmo tempo possui um fácil entendimento. Na imagem 9, apresenta a tela inicial do Raphing. Nela encontramos as opções Mass Labels, (Marcadores de Massa), nesta opção obtemos o peso dos objetos encontrados na imagem, a outra opção é Forces From Objects (Força do Objeto), representada por uma flecha apontada para baixo que indica a força do objeto assim que colocado na balança, a Level (Nível), representa o deslocamento da balança com os pesos exposto, como na Imagem 10.

Imagem 10 – Opções Raphing Lanes

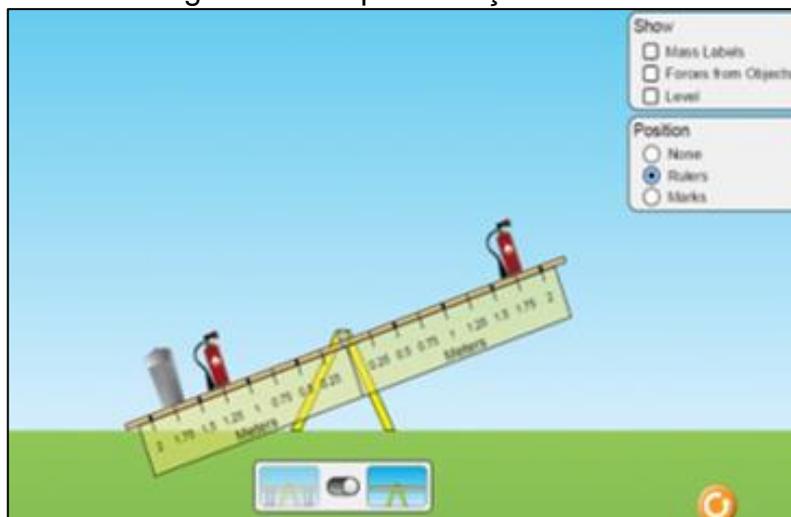


Fonte: Ambiente Phet.

As outras opções são as de None (Nenhuma), Rulers (Régua) e Marks (Marca), ambas após selecionadas aparecem na balança, como possibilidades para

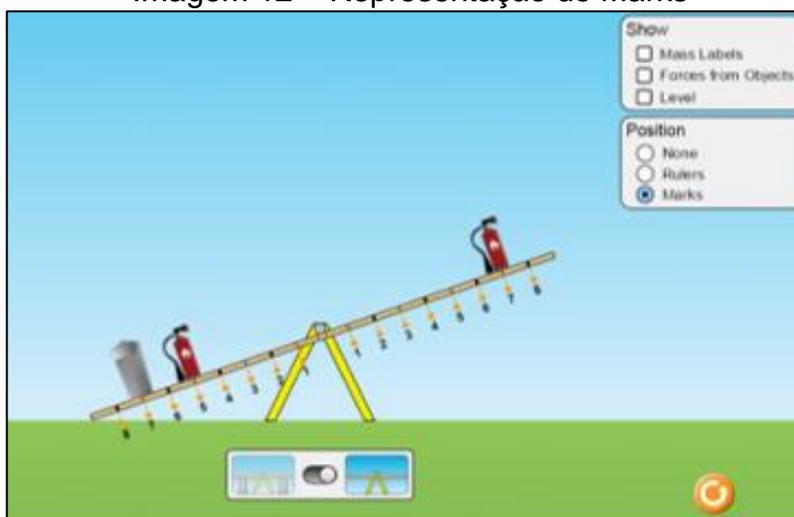
possíveis cálculos matemáticos, dependendo do conteúdo aplicado pelo professor. Demonstrando pela imagem 11 e 12.

Imagem 11 - Representação da Rulers



Fonte: Ambiente Phet.

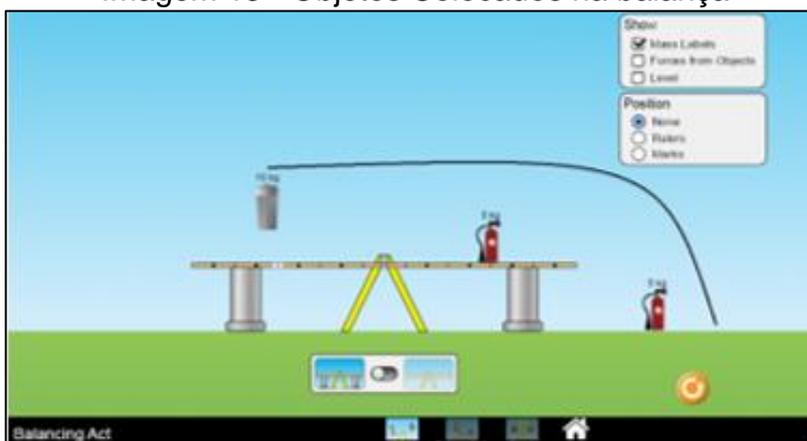
Imagem 12 – Representação de Marks



Fonte: Ambiente Phet.

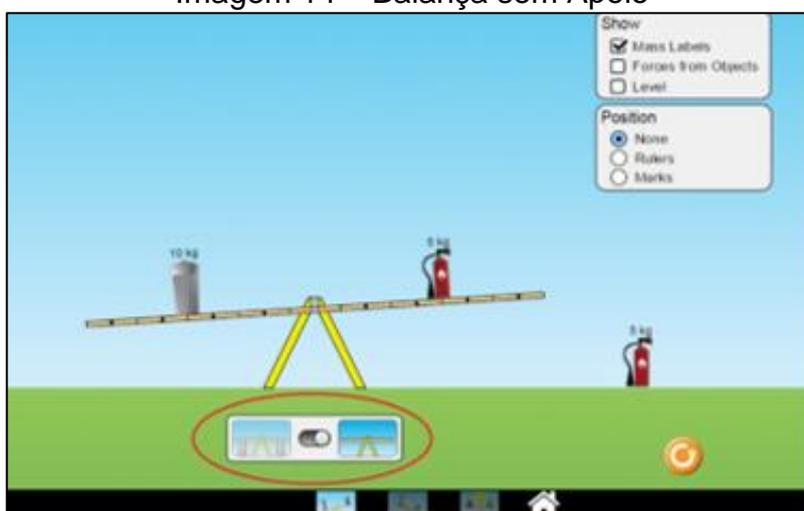
Nesta Simulação trabalhamos com equilíbrio e raciocínio proporcional, onde o aluno pode levar os objetos para a balança de modo que ele possa equilibra-la através os pesos apresentados, e logo após deve-se selecionar a opção para remove os apoios que mantem o equilíbrio da balança, assim podendo analisar se ouve equilíbrio ou não, e se á proporcionalidade do aluno estava correta, como demonstra a Imagem 13 e 14.

Imagem 13 - Objetos Colocados na balança



Fonte: Ambiente Phet.

Imagem 14 – Balança sem Apoio



Fonte: Ambiente Phet.

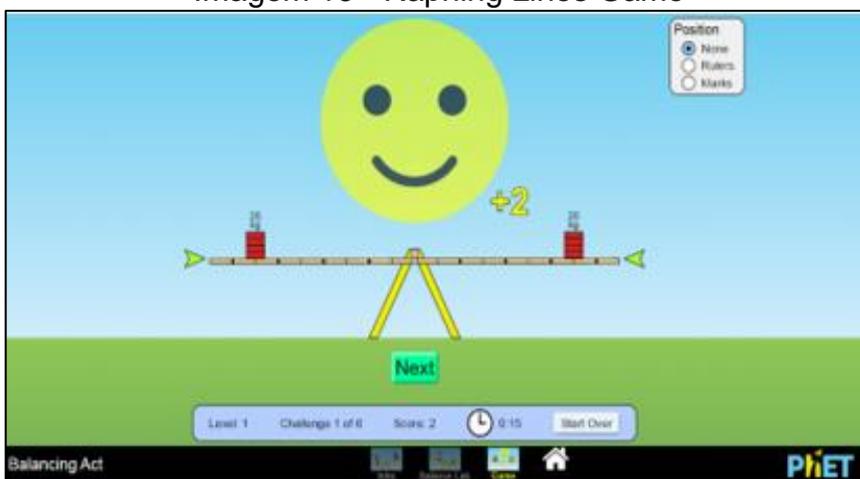
A utilização do Raphing Lines para disciplina de matemática convém dos métodos a ser utilizados pelo professor, por possuindo assim varais opções de trabalho, e também a opção de Game (Jogos) para melhor interação com o aluno. O Game é apresentado em 4 níveis onde o aluno pode manusear os objetos respondendo os objetivos propostos, e tudo numa contagem de tempo, quanto mais rápido e quanto mais questões acertadas mais ponto se acumula, como mostra a imagem 15 e 16.

Imagem 15 - Raphing Lines Game



Fonte: Ambiente Phet

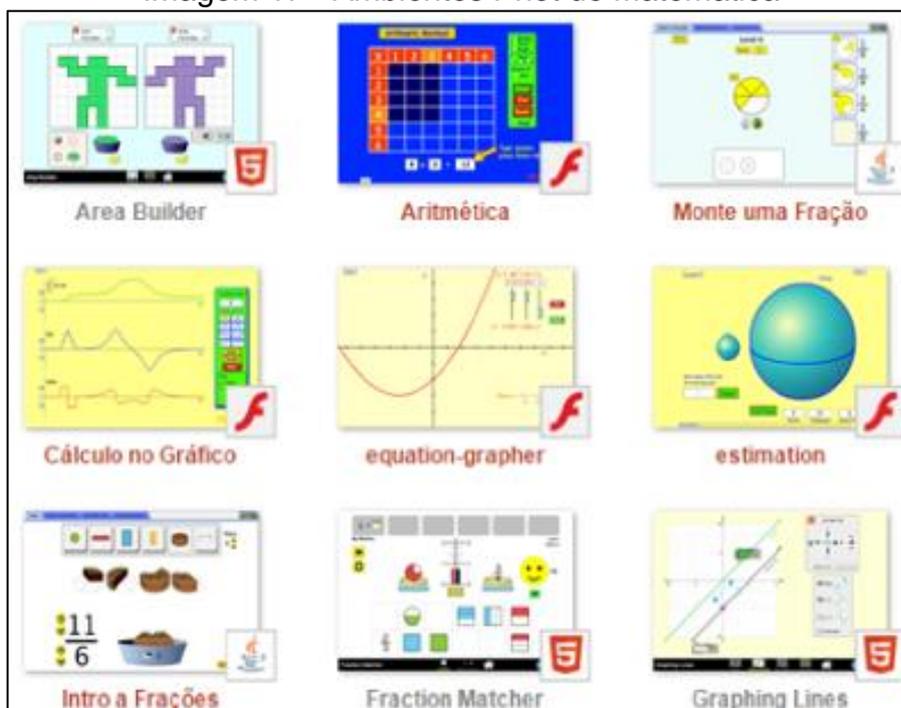
Imagem 16 - Raphing Lines Game



Fonte: Ambiente Phet.

Nem todas as simulações do Ambiente Phet contem jogos, mais atributos para novas metodologias de ensino de Matemática. O PEHT no ensino de matemática apresenta-se como as diversas outros recursos, como simulações de Frações, Equações de 1º e 2º Grau, Adição de Vetores, probabilidade, e muitos outros, algumas representadas pela Imagem 17.

Imagem 17 - Ambientes Phet de Matematica



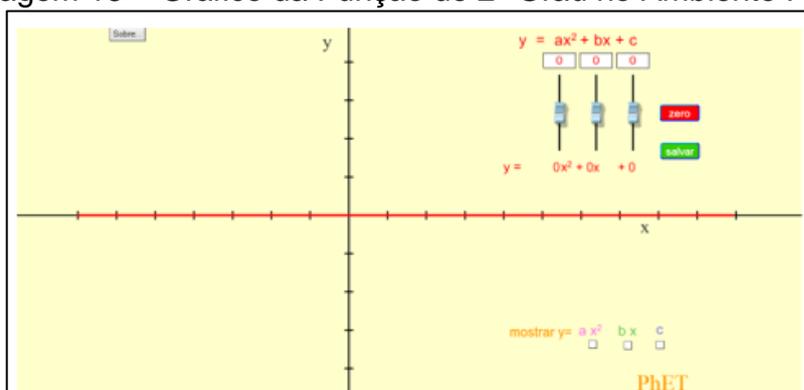
Fonte: Ambiente Phet.

### 5.1.1 SIMULAÇÕES DO GRÁFICO NO AMBIENTE PEHT

No ambiente Phet a simulação do gráfico é possível através das leis de formações das equações. Como demonstra na Imagem 9, o gráfico simulado virtualmente segue a lei da equação de segundo grau  $f(x) = ax^2 + bx + c$ . Onde se pode apresentar os valores de **a**, **b** e **c** e encontrar a representação do gráfico da possível função.

A utilização deste recurso é recomendada, por facilita ao aluno a visualização do gráfico e suas possíveis locomoções, a Imagem 18 mostra como é sua representação gráfica.

Imagem 18 – Gráfico da Função de 2º Grau no Ambiente Phet.



Fonte: Ambiente Phet.

Exemplo de utilização:

O professor apresenta para os alunos o seguinte problema: Encontre o gráfico da seguinte função do 2º grau  $f(x) = x^2 + 2x + 1$ . Em primeiro lugar o aluno terá a possibilidade de resolver a função no caderno utilizando a fórmula de bhaskara para encontrar a onde a raiz da função onde toca o eixo  $x$ , desta maneira:

$$f(x) = x^2 + 2x + 1$$

$$a = 1 \quad b = 2 \quad c = 1$$

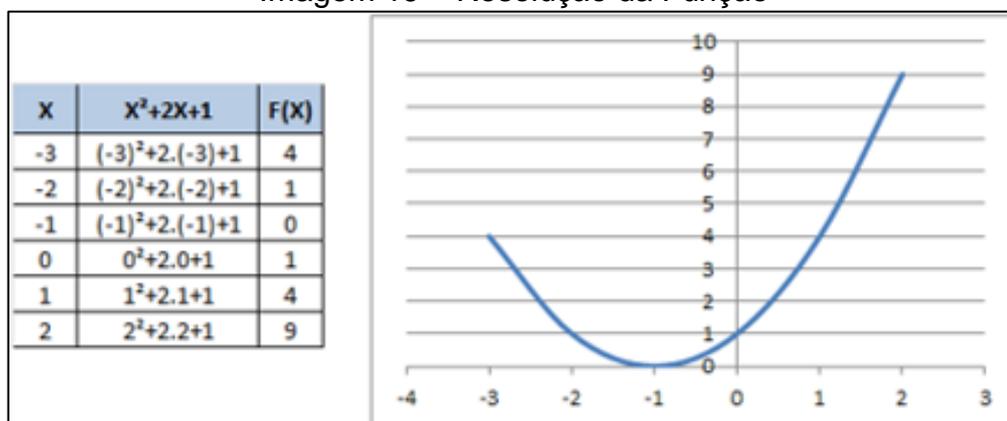
$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-2 \pm \sqrt{2^2 - 4 \cdot 1 \cdot 1}}{2 \cdot 1} = \frac{-2 \pm \sqrt{4 - 4}}{2} = \frac{-2 \pm \sqrt{0}}{2}$$

$$x_1 = \frac{-2+0}{2} = -1$$

$$x_2 = \frac{-2-0}{2} = -1$$

Depois de encontra as raízes o aluno poderá substituir valores para  $x$  na função  $f(x) = x^2 + 2x + 1$  assim encontrando valores de  $f(x)$  (ou  $y$ ), e construir seu gráfico, como mostra e imagem 19.

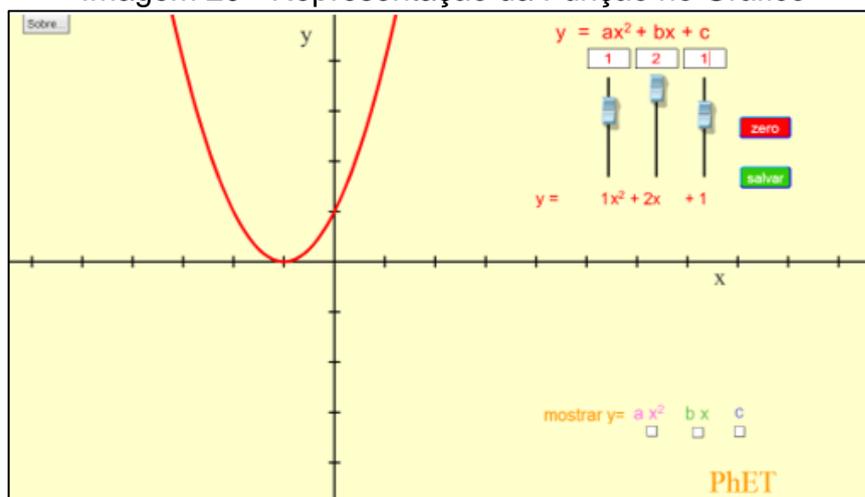
Imagem 19 – Resolução da Função



Fonte: Elaborada pelo Autor.

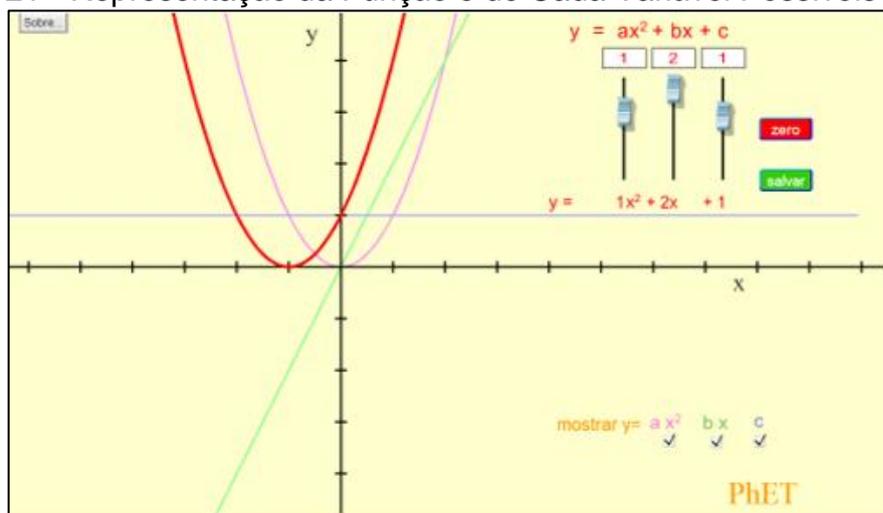
Em seguida para esboça-se no ambiente virtual Phet. Fazendo assim com que o aluno interaja com a aula e simule a solução de seu problema resolvido, como demonstra a Imagem 20.

Imagem 20 - Representação da Função no Gráfico



Fonte: Ambiente Phet.

Na Imagem o aluno pode visualizar o a representação de sua equação  $f(x) = 2x^2 + 4x + 3$  em vermelho.

Imagem 21 - Representação da Função e de Cada Variável Possíveis para  $f(x)$ 

Fonte: Ambiente Phet.

O ambiente virtual também possibilita visualizar onde os valores de  $a$ ,  $b$  e  $c$  encontra se na função  $f(x)$ . Como mostra na Imagem 21 acima na representação da função  $f(x) = 2x^2 + 4x + 3$ , quando  $f(x)$  esta para o valor de  $a$  pode-se visualizar que se encontra na representação rosa, e quando  $f(x)$  esta para o valor de  $b$  encontra-se na representação verde, e quando esta para  $c$ , na representação azul.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância de ressaltar a formação de professores é perante as suas futuras atuações como responsável pelo ensino, portanto necessita-se abordar que a formação inicial é essencial e deve-se exercer um importante papel para os futuros formandos, estabelecendo atributos importantes que auxiliam em sua formação e na aprendizagem para um mundo mais contemporâneo e atualizado. Sua qualificação durante o período de universidade é de extrema importância, principalmente quando se utiliza atributos como as TDIC'S no ensino, em especial na contribuição do ensino de matemática.

Além da formação inicial os futuros professores podem aproveitar propostas para o ensino de matemática, como a de novas metodologias, a Sala de Aula Invertida transforma o ensino da sala de aula comum, onde aluno a professor inverte os métodos de ensinar e aprender, podendo obter o uso das TDIC's, enfatizando aulas mais diferenciadas e produtivas que o professor busca estimular os alunos a aprender. Além da proposta de novas metodologias para diferenciar uma sala de aula há também uma exploração para a utilização de novos recursos para auxiliar no ensino de matemática, como a modernização de ambientes virtuais para um ensino mais atrativo. O Ambiente Virtual Phet obtém com si simulações que possibilitam ao aluno uma visão mais clara do conteúdo, por exemplo, o ensino de equações de 2º Grau na representação de gráficos virtuais.

Assim entende que a utilização de novos recursos transforma o ensino, transformando-o tanto mais visual como mais envolvente, sendo assim experimental e dinâmico como abordado por Borba (2014 pg. 31). Pode-se dizer que tudo esta relacionado na formação inicial dos professores, onde prepara para a utilização dessas novas possibilidades de ensino inclusive na educação matemática, o que prova que a formação não deve-se conter apenas referenciais teóricos e sim possibilidades de auxílio e implantador de expectativas e entusiasmo para futuros profissionais da educação matemática.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Leila Cunha de; GONTIJO, Cleyton Hércules. A complexidade da formação do professor de matemática e suas implicações para a prática docente. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 20, n. 1, 2013.

BASSANEZE, Marcia. **O estudo das equações matemáticas no ensino fundamental e médio**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Regional Integrada – Campus de Erechim, 2010.

BORBA; Marcelo de Carvalho; SILVA, Ricardo Scucuglia; GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**. Edição Belo Horizonte, Autêntica Editora, 2014.

COLOMBO, Cristiano da Silveira et al. A ferramenta wink e o modelo "sala de aula invertida" aplicados ao ensino de programação. In: **Anais do Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online**. 2014.

CRESCENTI, Eliane Portalone. A formação inicial do professor de Matemática: aprendizagem da Geometria e atuação docente. **Práxis Educativa**, v. 3, n. 1, p. 81-94, 2009.

ELORZA, Natiele Silva Lamera. Formação de professores de matemática e as tecnologias de informação e comunicação—a produção das revistas *zetetiké* e *bolema*. **encontro nacional de didática e práticas de ensino**, v. 16, p. 1151-1162, 2012.

FÜRKOTTER, Monica; MORELATTI, Maria Raquel Miotto. As tecnologias de informação e comunicação em cursos de licenciatura em matemática. **Revista Série-Estudos**, n. 26, 2008.

LEITE, Eliana Alves Pereira; DARSIE, Marta Maria. Formação inicial de professores de matemática: o caso da prática pedagógica no ensino de cálculo. In: **Congresso Nacional de Educação—EDUCERE**. 2009.

MACIEL, Edson Jose. **A formação do professor para as novas tecnologias na educação**. Monografia (Especialização) – Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, Criciúma, 2004.

SANTOS, Edméa Oliveira. Ambientes virtuais de aprendizagem: por autorias livres, plurais e gratuitas. **Revista FAEBA**, v.12, n. 18, 2003.

SANTOS; Daniela Batista Santos, NASCIMENTO; Dr. Jorge Costa do. **Papel Da Matemática Na Formação Do Aluno Cidadão**. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB Campus de Jequié, Disponível em: [http://www.sbem brasil.org.br/files/ix\\_enem/Comunicacao\\_Cientifica/Trabalhos/CC00535781555T.doc](http://www.sbem brasil.org.br/files/ix_enem/Comunicacao_Cientifica/Trabalhos/CC00535781555T.doc) (s/d).

TEIXEIRA, Adriano Canabarro; PEREIRA, Ana Maria de Oliveira; TRENTIN, Marco Antonio Sandini. **Inclusão digital: tecnologias e metodologias**. Edição Universidade de Passo Fundo, Editora ABEU, 2013.

VALENTE, José Armando. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**. Editora UFPR: Curitiba, Brasil, Edição Especial n. 4, p. 79-97, 2014.

ZARA, Reginaldo A. Reflexão sobre a eficácia do uso de um ambiente virtual no ensino de Física. In: **II ENINED-Encontro Nacional de Informática e Educação, Cascavel, PR, Brasil**. 2011.