

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA**

**Geiseane Lacerda Rubi**

**ENSINANDO CONCEITOS DE MATEMÁTICA A PARTIR DE JOGOS ONLINE NA  
7ª SERIE DO ENSINO FUNDAMENTAL: DESAFIOS E OPORTUNIDADES**

**Porto Alegre**

**2012**

Geiseane Lacerda Rubi

ENSINANDO CONCEITOS DE MATEMÁTICA A PARTIR DE JOGOS ONLINE NA 7ª  
SERIE DO ENSINO FUNDAMENTAL: DESAFIOS E OPORTUNIDADES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Regis Alexandre Lahm

Co-orientadora: Prof. Dra. Lúcia Maria Martins Giraffa

Porto Alegre

2012

*Dedico esta dissertação a minha família que sempre me incentivou e me motivou não permitindo que, frente à dúvida e a insegurança, eu desistisse. Em especial, aos meus avós, Getúlio e Natalícia, pelo exemplo de vida e de superação. Aos meus pais, Alvimar e Irene, que me ensinam os valores da vida e a superar obstáculos. Às minhas irmãs, Cristiane e Adrielli. Ao meu noivo, Jussyê, pelo auxílio e compreensão em todos os momentos e por acreditar e me incentivar a concretizar todos os meus objetivos. E, finalmente, aos meus amigos que acompanharam minha trajetória e, mais uma vez, compreenderam minha ausência.*

## AGRADECIMENTOS

O apoio é fundamental para que possamos progredir e, para a realização desta dissertação, não foi diferente. Durante esses 21 meses, várias foram às pessoas que de uma maneira, ou outra contribuíram para que esta dissertação se tornasse realidade. Assim, a estas pessoas prestarei uma singela homenagem com os mais sinceros agradecimentos:

Agradeço a Deus pelas graças recebidas durante este período de estudo e a Nossa Senhora pela proteção.

Aos meus pais, grandes educadores e incentivadores de meu desenvolvimento pessoal e profissional, me auxiliando a superar os obstáculos.

Ao meu futuro marido, Jussyê, pelo apoio, companheirismo e paciência durante estes meses de dedicação compreendendo minha ausência e, além disto, me incentivando a concretizar meus objetivos, não me deixando desistir diante as dificuldades.

Às minhas irmãs pela compreensão e auxílio, sempre que possível, ajudando a cumprir prazos e tarefas extras.

À professora e amiga Dr<sup>a</sup> Lúcia Maria Martins Giraffa, orientadora deste trabalho, pelos seus conhecimentos, sua atenção, seus conselhos, sua paciência e pelo exemplo de educadora, de pesquisadora e de ser humano.

Ao professor Dr. Regis Alexandre Lahm pela acolhida me acolhendo nesta fase final do trabalho junto ao PPGEDUCEM.

Às escolas: Escola de Ensino Fundamental Constructor, Escola Municipal de Ensino Fundamental Morro da Cruz e, em especial, ao Instituto Maria Auxiliadora pela cordialidade com que me receberam e pela prestação de apoio e pelas valiosas informações que serviram de estudo para esta dissertação.

Aos colegas e companheiros do PIPCA pela vivência, auxílio e pelos desabafos.

Aos meus amigos que compreenderam minha ausência e, ainda se preocuparam com o desenvolvimento desta dissertação.

*"Se fosse ensinar a uma criança a beleza da música  
não começaria com partituras, notas e pautas.  
Ouviríamos juntos as melodias mais gostosas e lhe contaria  
sobre os instrumentos que fazem a música.  
Aí, encantada com a beleza da música, ela mesma me pediria  
que lhe ensinasse o mistério daquelas bolinhas pretas escritas sobre cinco linhas.  
Porque as bolinhas pretas e as cinco linhas são apenas ferramentas  
para a produção da beleza musical. A experiência da beleza tem de vir antes".*

*Rubem Alves*

## RESUMO

Matemática é geralmente considerada um conteúdo complexo pelos alunos. Seu estudo provoca uma sensação conhecida como Matofobia (medo de Matemática). Uma opção para ajudar a reduzir Matofobia é diversificar a maneira como os indivíduos se relacionam com a Matemática. Neste sentido, o uso de jogos como um recurso pedagógico para aprender pode ajudar os jovens a superar sua resistência e / ou medo de aprender conceitos matemáticos, considerando que o jogo hoje em dia é parte da vida diária do aluno. O uso de jogos online comerciais como elementos de apoio ao ensino de Matemática pode ajudar os alunos a aprender de uma forma mais agradável e interessante. Jogos permitem aos alunos adquirir competências e habilidades, a fim de ajudá-los a estabelecer relações importantes sobre conceitos de Matemática. Neste sentido, esta dissertação de mestrado apresenta uma proposta metodológica baseada no jogo online chamado *Transformice* como uma ferramenta para ensinar conceitos de Matemática. Uma sequência de passos didáticos relacionadas com "Espaço e Forma" e "Grandezas e Medidas" foi testado, a fim de comprovar o potencial metodológico. Conceitos e relações entre ângulos, arcos, teorema de Pitágoras, foram testadas com alunos do ensino fundamental (7ª série). Esta pesquisa utilizou uma abordagem qualitativa organizada como um estudo de caso. Para a coleta de dados usamos questionários, entrevistas e registros de sala de aula. Para analisar estes dados foi utilizada a técnica proposta por Moraes e Galiuzzi, a análise textual discursiva. Os resultados mostraram que a expectativa relacionada ao uso de um jogo comercial online, devidamente contextualizado por uma abordagem, auxilia os alunos a estudar conceitos de Matemática, causando um efeito duplamente benéfico: a compreensão da aplicação do conteúdo estudado para resolver problemas cotidianos e auxilia os alunos a melhorar suas habilidades como jogadores.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Educação apoiada em tecnologias. Jogos online. Metodologias de Ensino.

## **ABSTRACT**

Mathematics is generally considered a complex subject by students. It causes a feeling known as Matofobia (Math fear). An option to help to reduce Matofobia is to diversify the way the subjects relate to Math is taught. In this sense, the use of games as a resource to learn can help young people to overcome their resistance and/or fear to learn mathematics concepts, considering game playing nowadays is part of the student's daily life. The use of online commercial games as elements to support Math teaching can help students to learn in a more enjoyable and interesting way. Playing games allow students to acquire skills and abilities in order to help them to establish important relationships regarding Math concepts. In this sense, this master dissertation presents a methodological proposal based on the online game named Transformice as a tool to teach Math concepts. A sequence of didactic steps related to "Space and Form" and "Quantities and Measurements" was tested in order to prove the methodology potential. Concepts and relationships among angles, arcs, Pythagorean Theorem, were tested with students from elementary school (7th grade). This research used a qualitative approach organized as a case study. In order to collect data we have used questionnaires, interviews, and daily classroom logs. To analyze these data we performed Moraes and Galiazzi Textual Discursive Analysis. The results showed us that expectations related to the use of a commercial game online properly contextualized by a pedagogical helps students to study math concepts causing a double beneficial effect: understanding the application of the studied content to solve everyday problems, and it also helps them to improve their skills as players.

Keywords: Math Teaching. Education supported by technologies. Online games. Teaching Methodologies.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AS – Aprendizagem Significativa

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CS – Counter Strike

DA – Diário de Aula

ES – Ensino Superior

EUA – Estados Unidos da América

GIA-Ed – Grupo de Pesquisa em Inteligência Artificial na Educação

GTA – Grand Theft Auto 4

HZ – Homo Zappines

ID – Imigrante Digital

Ideb – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

IMA – Instituto Maria Auxiliadora

MEC – Ministério da Educação

ND – Nativo Digital

OJE – Olimpíada de Jogos Digitais e Educação

PAT2Math – Personal Affective Tutor to Math

PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais

PDE – Plano de Desenvolvimento da Educação

PIPICA – Programa Interdisciplinar de Pós-Graduação em Computação Aplicada

PUCRS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

SER – Rede Salesiana de Escolas

SAEB – Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica

RPG – Role Playing Game

STI – Sistema Tutor Inteligente

UFPE – Universidade Federal de Pernambuco

UNISINOS – Universidade do Vale do Rio dos Sinos

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Charge sobre a Geração Digital. ....	33
Figura 2: Charge sobre o sistema escolar atual em contrapartida dos ND. ....	36
Figura 3: Charge sobre a nova geração – Gamer. ....	40
Figura 4: Preferência de <i>games</i> jogados no computador. ....	54
Figura 5: Preferência de <i>games</i> jogados Online. ....	54
Figura 6: Frequência do Jogo.                      Figura 7: Frequência de Estudo. ....	55
Figura 8: Opinião dos alunos quanto a utilidade da Matemática. ....	56
Figura 9: Jogos da preferência dos alunos jogados no computador. ....	58
Figura 10: Jogos da preferência dos alunos jogados online. ....	59
Figura 11: Opinião dos alunos quanto ao estudo de Matemática e dos exercícios que realizam. ....	59
Figura 12: <i>Transformice</i> – <i>game</i> comercial online selecionado pelos alunos. ....	65
Figura 13: Mapa temático de Natal no <i>Transformice</i> . ....	66
Figura 14: Comparação do desempenho dos jogadores no <i>Transformice</i> . ....	74
Figura 15: Construção de mapas dos alunos aplicando os conceitos estudados. ....	75
Figura 16: Resolução de Exercício do Aluno 2 – Teorema de Pitágoras no <i>Transformice</i> . ....	76
Figura 17: Influência do <i>Transformice</i> para o estudo dos conteúdos. ....	79
Figura 18: Desempenho no <i>Transformice</i> frente a Matemática estudada. ....	79
Figura 19: Convite II Feira Cultural da escola. ....	81
Figura 20: Alunos da turma 72 jogando <i>Transformice</i> . ....	85

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Linha da evolução histórica dos videogames, jogos online e eletrônicos.....	38
Quadro 2: Quadro síntese de teses e dissertações, período 2000 a 2010, do banco de dados da CAPES.....	44
Quadro 3: Matemática com o <i>Transformice</i> – Eixo Espaço e Forma. ....	68
Quadro 4: Matemática com o <i>Transformice</i> – Eixo Grandezas e Medidas.....	69

## SUMÁRIO

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>3</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>5</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>6</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS</b> .....	<b>7</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>8</b>
<b>LISTA DE QUADROS</b> .....	<b>9</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
1.1 OBJETIVOS .....	19
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>22</b>
2.1 REFLEXÕES SOBRE O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA.....	22
2.2 REFLEXÕES REFERENTES À APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA SEGUNDO DAVID AUSUBEL.....	28
2.3 REFLEXÕES SOBRE A INFLUÊNCIA DO MUNDO DIGITAL E O NOVO PERFIL DE ALUNO.....	32
2.4 REFLEXÕES SOBRE JOGOS NA EDUCAÇÃO .....	37
2.5 TRABALHOS CORRELATOS .....	43
<b>2.5.1 Ensino Fundamental I</b> .....	<b>44</b>
<b>2.5.2 Ensino Fundamental II (6º a 9º ano)</b> .....	<b>44</b>
<b>2.5.3 Ensino Médio</b> .....	<b>45</b>
<b>2.5.4 Ensino Superior</b> .....	<b>45</b>
<b>2.5.5 Experiências no Exterior</b> .....	<b>46</b>
<b>2.5.6 Outros trabalhos</b> .....	<b>47</b>
<b>3 PROCESSOS E MÉTODOS DA PESQUISA REALIZADA</b> .....	<b>49</b>
3.1 COLETA 1: QUESTIONÁRIO COM OS ESTUDANTES .....	53
<b>3.1.1 Questionário com 7ª e 8ª série do Ensino Fundamental de uma escola privada e uma escola municipal de Porto Alegre/RS</b> .....	<b>53</b>
<b>3.1.2 Coleta 2 – Questionário com 7ª do Ensino Fundamental de uma escola privada do município de Porto Alegre/RS</b> .....	<b>57</b>
3.2 COLETA 2: ENTREVISTAS COM ALUNOS .....	60

<b>4 O ENSINO DE CONCEITOS DE MATEMÁTICA COM O GAME COMERCIAL ONLINE TRANSFORMICE.....</b>	<b>64</b>
4.1 TRANSFORMICE .....	64
4.2 INSTITUTO MARIA AUXILIADORA - ESCOLA DE APLICAÇÃO DA PESQUISA	66
4.3 PROPOSTA DE ENSINO DE CONCEITOS DE MATEMÁTICA POR MEIO DO TRANSFORMICE .....	67
<b>5 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DO EXPERIMENTO .....</b>	<b>72</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS, LIMITAÇÕES E TRABALHOS FUTUROS .....</b>	<b>86</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>91</b>
<b>APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO SOBRE UTILIZAÇÃO DE GAMES .....</b>	<b>97</b>
<b>APÊNDICE B - ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMO-ESTRUTURADA COM ALUNOS DE 7ª SÉRIE – TURMA 72 DO ENSINO FUNDAMENTAL .....</b>	<b>99</b>
<b>APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO EXPECTATIVA DOS ALUNOS SOBRE AS AULAS DE MATEMÁTICA COM O TRANSFORMICE.....</b>	<b>100</b>
<b>APÊNDICE D - EXERCÍCIOS COM O TRANSFORMICE, EIXO ESPAÇO E FORMA, FORMAS GEOMÉTRICAS E RELAÇÃO ENTRE ÂNGULOS .....</b>	<b>101</b>
<b>APÊNDICE E - AVALIAÇÃO COM O TRANSFORMICE, EIXO ESPAÇO E FORMA, FORMAS GEOMÉTRICAS E RELAÇÃO ENTRE ÂNGULOS .....</b>	<b>103</b>
<b>APÊNDICE F – EXERCÍCIOS APLICANDO O TEOREMA DE PITÁGORAS COM O TRANSFORMICE.....</b>	<b>108</b>
<b>APÊNDICE G – AVALIAÇÃO TEOREMA DE PITÁGORAS COM TRANSFORMICE.....</b>	<b>113</b>
<b>APÊNDICE H – QUESTIONÁRIO ONLINE (GOOGLE FORM) SOBRE O USO DO JOGO COMERCIAL ONLINE TRANSFORMICE NAS AULAS DE MATEMÁTICA DA 7ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL - TURMA 72.....</b>	<b>116</b>

## PRÓLOGO

A disciplina de Matemática é, em geral, considerada um “bicho de sete cabeças” pela maioria dos alunos do Ensino Básico. Contrariando esta perspectiva eu sempre gostei de Matemática. Sendo assim, no ano de 2006 ingressei na Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS – São Leopoldo/RS) para cursar Licenciatura Plena em Matemática visando, inicialmente, compreender essa aversão à disciplina.

No primeiro semestre na universidade cursei uma disciplina denominada Questões Epistemológicas I. Por meio dessa disciplina percebi outras maneiras de ensinar conteúdos curriculares de Matemática utilizando-se dos seguintes recursos: jogos, materiais manipulativos, história da Matemática, aplicação do conteúdo, dentre outras maneiras. Essas abordagens mostraram-me uma maneira lúdica, interessante e desafiadora da disciplina. Em especial, a abordagem a partir de jogos me motivou bastante, tendo em vista a diversão e a aprendizagem intuitiva.

Motivada pela temática de Jogos aplicados no ensino de Matemática em 2007 participei de um curso de extensão na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS – Porto Alegre/RS) denominado Uso de Jogos e Materiais Manipulativos no Ensino de Matemática, buscando compreender melhor a aplicação dos jogos relacionados ao ensino, bem como atividades práticas que pudessem ensinar conteúdos de maneira mais dinâmica. Nesse curso percebi o potencial dos jogos para o ensino de Matemática, considerando o caráter atrativo e motivante dos mesmos.

No final de 2008 comecei a participar, como bolsista de Iniciação Científica, do grupo de pesquisa em Inteligência Artificial aplicada a Educação (GIA-Ed) pelo Programa Interdisciplinar de Pós-Graduação em Computação Aplicada (PIPCA) na UNISINOS. Esse grupo de pesquisa, do qual ainda participo, está desenvolvendo um projeto denominado PAT2Math (*Personal Affective Tutor to Math*). Trata-se de um Sistema Tutor Inteligente (STI) afetivo voltado para o ensino de equações algébricas, em especial, equações do 1º e 2º grau com uma incógnita. O objetivo desse STI é ensinar de maneira interessante e desafiadora os conteúdos de Matemática.

Neste sentido, minha imersão na pesquisa tendo como plano o mundo tecnológico se deu por meio desse projeto do qual participei de novembro de 2008 a fevereiro de 2011 como bolsista de iniciação científica. Durante este período de 27 meses realizei diversas avaliações em escolas com professores e alunos para verificar a usabilidade e a interação do

usuário/aluno com o sistema. Nessas avaliações observei o envolvimento dos alunos com a tecnologia, com o computador, com os jogos. E, além disso, pude também observar a animação e o interesse dos alunos em interagir considerando uma proposta diferente de estudar Matemática.

Essas percepções iniciais, a partir das avaliações para o projeto PAT2Math, fortaleceram-se com os estágios obrigatórios realizados com uma turma de 6ª série/7º ano do Ensino Fundamental na Escola Municipal Paul Harris no município de São Leopoldo/RS no período de agosto a dezembro de 2009 e uma turma de 2º ano/2ª série do Ensino Médio na Escola Estadual Itália localizada em Porto Alegre/RS no primeiro semestre de 2010. Percebi a motivação e o interesse quando proporcionei aulas a partir de aportes tecnológicos, em especial, jogos educacionais.

Entretanto, no ano de 2011, já graduada em licenciatura plena em Matemática (UNISINOS), ingressante no mestrado em Educação em Ciências e Matemática (PUCRS) e professora de Matemática e Geometria para alunos do Ensino Fundamental II (5ª a 8ª série – 6º ao 9º ano) da Escola Constructor – Porto Alegre/RS, observei que o ensino de Matemática e Geometria por meio de jogos educacionais, sejam concretos ou digitais, incentiva e interessa o aluno, porém o interesse e a concentração do mesmo era por um período curto. Essa hipótese se confirmou neste ano de 2012, tendo em vista a mudança de escola, Instituto Maria Auxiliadora – Porto Alegre/RS, ainda como professora de Matemática para alunos de 6º ano, 7ª e 8ª série do Ensino Fundamental, um público diferente do ano anterior, apesar de serem estudantes de mesma faixa etária e de escola privada, os alunos desta escola também se mostraram interessados e animados quando conteúdos são desenvolvidos por meio de jogos.

Assim, percebi que, independente de escola, os alunos se interessam por jogos, tendo em vista a motivação intrínseca por ser uma atividade diretamente ligada à diversão. Porém percebe-se que quando os jogos abordados são considerados jogos educacionais, ou seja, jogos desenvolvidos com o objetivo de abordar algum conteúdo curricular específico, os alunos se interessam por um tempo mais curto considerando o caráter educacional e sequencial que, normalmente, é proposto junto ao jogo. Ademais, Prensky (2010) reitera os jogos de entretenimento educativo não obtém sucesso com os jovens, pois, geralmente, abordam exercícios de repetição e memorização. Já quando são jogos comerciais (jogos desenvolvidos com o objetivo de diversão e interação, além de interfaces gráficas estimulantes e desafiadoras) os alunos demonstram maior interesse e dedicação, em especial, quando se refere a jogos eletrônicos, tendo em vista que o mundo tecnológico é o seu mundo,

pois o aluno de hoje nasceu na era digital rodeado de recursos computacionais que possibilitam maior interação. Neste sentido, para o aluno, geralmente, não há nada mais interessante que jogar em casa em seus *plays*, *Wii* ou, até mesmo em seus computadores online com objetivo de diversão e brincadeira.

Inúmeras vezes encontro os alunos conversando sobre jogos, a fase em que se encontram, trocando ideias e orientações de como passar de fase e o que precisam fazer para obter sucesso no mesmo, bem como as recompensas desejadas nos jogos. Foi então que percebi que jogos educacionais são interessantes, mas jogos comerciais são mais interessantes e motivadores. Comecei, a me questionar por que os alunos dedicam tanto tempo jogando? O que os motiva e os envolve? Além disto, será que as habilidades desenvolvidas em jogos comerciais não são também habilidades que deveriam ser desenvolvidas na escola? Será que o caráter de um jogo comercial é apenas passatempo, diversão?

Por esse ângulo, a temática de jogos para o ensino de Matemática me chamou atenção desde o início da graduação, por acreditar que a aversão à disciplina está diretamente relacionada com a maneira sob a qual o professor aborda o conteúdo a ser ensinado. E percebendo nos jogos um potencial para descaracterizar essa “fama” da disciplina, tendo em vista o prazer, interesse, motivação e concentração proporcionada pelos mesmos é que busquei novas informações para me aprofundar no assunto acreditando ser uma boa alternativa para o ensino de conteúdos curriculares de Matemática. Afinal, percebendo a realidade atual da educação, ensinar se torna cada vez mais desafiador e cabe ao professor buscar novas possibilidades para que os alunos possam desenvolver competências e habilidades matemáticas.

Durante as disciplinas do Mestrado e minha prática docente e nesse período de pesquisa busquei compreender esse novo perfil de aluno que se interessa apenas pelo digital e interativo, pois ele é extremamente dinâmico. Essa nova geração, que é denominada por Prensky (2001) como Nativos Digitais, ou ainda, por *Homo Zappiens* conforme evidencia Veen e Vrakking (2009), busca a interatividade e diversão. Atualmente, nas aulas de Matemática, ou de qualquer outra disciplina, o perfil do aluno demonstra sua inquietação frente ao estudo, apresentando comportamento ativo e disperso, sua atenção e concentração são restritas a pequenos intervalos.

Assim, a partir do estudo proporcionado por meio do Mestrado com as disciplinas e as reuniões de orientação, bem como a partir da vivência/prática através do ensino de Matemática e Geometria para meus alunos do Ensino Fundamental e, ainda, ao participar de

congressos, palestras e eventos me motivaram a cursar essa trajetória de buscar entendimento acerca dos jogos comerciais buscando contribuições para o ensino de Matemática priorizando a conexão do jogo com o ensino da disciplina.

Logo, a opção por realizar uma graduação na área de Matemática Licenciatura e de continuar a formação, em nível de Mestrado, na área da Educação e da Matemática não se deu apenas por busca de uma formação profissional, mas também de uma formação pessoal, pois conforme Cortella (2006, p.09) corrobora: “Gente não nasce pronta e vai se gastando; gente nasce não pronta, e vai se fazendo. Eu, no ano que estamos, sou a minha mais nova edição (...)”. Assim, busco e continuarei buscando ampliar possibilidades pessoais e profissionais para poder contribuir com o ensino de Matemática de qualidade, trazendo como opção o uso de recursos tecnológicos, neste caso o uso dos jogos eletrônicos comerciais como uma ferramenta visando proporcionar um ensino mais prazeroso e instigante, possibilitando ao aluno desenvolver competências e habilidades das quais serão aplicadas não apenas na sala de aula, mas sim em suas vidas.

## 1 INTRODUÇÃO

A Matemática é, em geral, considerada uma disciplina muito complexa pelos alunos, ocasionando perda de rendimento e muitas dificuldades para eles. Acredita-se que isto ocorre porque, geralmente, o ensino da Matemática é realizado numa abordagem tradicional que visa a reprodução, o professor como o transmissor de informações que já estão prontas e o aluno como um receptor destas informações. Porém, essas relações pré-estabelecidas de detentor do conhecimento e reproduzidor do conhecimento não condizem com a realidade atual, muito menos, com o novo perfil de aluno que é dinâmico e busca a interação. Logo, há alunos que possuem aversão à disciplina.

Neste sentido, a opção para auxiliar a reduzir a “matofobia”<sup>1</sup> é diversificar a forma como se ensina Matemática buscando aproximar o conteúdo da realidade dos alunos, ou ainda, buscar mecanismos que tornem o ensino da disciplina mais atrativo e dinâmico.

A Matemática sempre teve uma relação muito especial com as tecnologias, desde a calculadora aos computadores e sistemas multimídia (COX, 2008). No entanto, ouvimos reclamações gerais por parte dos docentes: os alunos sentem muitas dificuldades nas aulas de Matemática; não demonstram interesse; resolvem as atividades mecanicamente e estão preocupados apenas em obter a nota mínima para aprovação. Isso demonstra que a escola tem tentado durante muito tempo encontrar o caminho para uma renovação pedagógica que ofereça condições de tornar o ensino de Matemática mais atrativo, e a introdução do computador parece devolver alguma esperança a muitos professores que procuram aprimorar constantemente o fazer docente. Nesse âmbito, os *games* podem tornar-se grandes aliados na motivação dos alunos para aprender Matemática, apesar de desafiante para o docente.

Porém, a abordagem tradicional ainda predomina nas aulas de Matemática, com aulas expositivas e exercícios de fixação que obedecem a um modelo previamente apresentado pelo professor. O aluno continua sendo um ser passivo e o professor o detentor do conhecimento (BEHRENS, 2005), mas essa realidade escolar não condiz com o perfil de discente presente na sociedade atual.

Por esse ângulo, os jogos são recursos que sempre fizeram parte do cotidiano das crianças e dos jovens independente de geração, pois o lúdico é intuitivo ao homem e jogar é primordial a criança e ao adolescente. De acordo com Moreno (2005), o jogo é algo dinâmico

---

<sup>1</sup> Matofobia: medo ou aversão a estudar Matemática. Termo definido por Seymour Papert (FELICETTI, 2009).

que tem como objetivo a diversão e interação de maneira espontânea e livre, simplesmente pela alegria e diversão de jogar. Ainda assim, para a população atual, uma sociedade da cibercultura, que é imersa no mundo virtual e usuária da Internet e seus serviços, os jogos online ganham força e adeptos entre os jovens. A utilização de jogos como elementos apoiadores para o ensino de Matemática pode auxiliar a tornar mais prazerosas e interessantes as atividades de aprendizagem de determinados conteúdos, uma vez que, segundo Miranda (2001), o jogo proporciona prazer e alegria e o ato de jogar é lúdico. Assim, a partir do jogo o aluno pode aprender brincando.

Os jogos são uma boa estratégia de ensino, porém os jogos de caráter educacional nem sempre são interessantes, envolventes, divertidos e desafiadores como aqueles que nossos estudantes costumam jogar. Ao observar os alunos nos intervalos das aulas, os relatos de colegas, familiares e reportagens em mídia impressa e digital, percebe-se que os jogos online (jogados na Internet) estão ganhando um espaço significativo como alternativa de lazer e socialização dos jovens.

Questionamentos de quão interessante, instigador e motivacional os jogos são para os alunos de modo a dedicarem tantas horas do seu dia a tal atividade são convenientes ao contexto. E a resposta, obtida de forma empírica por meio de diálogos com os alunos, é que os jogos são desafiadores, dinâmicos, possuem interfaces de alta qualidade gráfica, permitem o estabelecimento de comunidades e parcerias para definição de estratégias conjuntas. Ou seja, o ambiente criado no ciberespaço onde os jogos online acontecem é atrativo, envolvente e interessante para os nossos estudantes que possuem acesso a este tipo de recursos.

Cabe salientar que os alunos que não possuem computadores com acesso à Internet em casa, costumam usar as *Lan Houses*<sup>2</sup> para jogar. Ou seja, mesmo que o recurso não esteja disponível na sua casa, existe alternativa para jogar com os amigos. Entretanto, de acordo com a reportagem<sup>3</sup> publicada em setembro de 2012 na Zero Hora e embasado nas pesquisas do IBOPE, o acesso à internet no Brasil aumentou 16% em um ano. O acesso de usuários no trabalho e em casa aumentou para 70,9 milhões de pessoas, ademais esse aumento destaca-se em residências, por isso o Brasil é o país de maior crescimento, 41% comparando 2010 a 2012. Já quando é considerado o acesso por meio de diversos ambientes (casa, trabalho, escola, *lan house*, entre outros), o crescimento é ainda maior chegando a 83,4 milhões de

---

<sup>2</sup> Lan House: Estabelecimento comercial que dispõe de computadores conectados à Internet e em rede, onde as pessoas pagam para utilizá-los e, muitas vezes, jogar online.

<sup>3</sup> Reportagem disponível em: <http://zerohora.clicrbs.com.br/rs/economia/noticia/2012/09/numero-de-brasileiros-conectados-a-internet-ultrapassa-70-milhoes-3896864.html>

peessoas. Deste modo, cada vez mais brasileiros tem acesso a tecnologia digital em rede permitindo a interação e o acesso global.

Retomando a outros meios de acesso a Internet, como as *Lan Houses*, Veen e Vrakking (2009) referem-se ainda as Festa Lan, isto é, as pessoas se reúnem em *Lan Houses* e jogam em torno de 12 horas parando apenas para se alimentarem. Interessante destacar que eles se articulam para fazer isto e tem “dificuldades” em se organizar para estudar fora do espaço da escola. Por que será? Qual a motivação para um comportamento e a “falta de” para outro?

Unindo estes questionamentos e reflexões sobre os jogos à tradicional inquietação dos alunos sobre a aplicação de conteúdos de Matemática, ou seja, os questionamentos dos alunos: “onde eu vou usar isto professora?” e a aversão dos mesmos pela disciplina de Matemática, escolheu-se como área temática da investigação desta pesquisa de mestrado: Jogos na Educação Matemática. O escopo da investigação se restringiu, inicialmente, a alunos de 7ª série e 8ª série do Ensino Fundamental em função da atuação da autora desta pesquisa e por fim, somente a 7ª série do Ensino Fundamental tendo em vista a proposta e aplicação de acordo com o jogo selecionado.

Investir na qualidade da relação Informática e Educação, de modo especial a Educação Matemática, significa buscar alternativas para a redução da matofobia. E, acima de tudo, sensibilizar professores e alunos da importância de uma participação ativa no processo de transformação que atinge a escola, em decorrência cada vez maior do uso de recursos tecnológicos em sala de aula. Fica evidente que os mesmos podem proporcionar grandes avanços no processo de ensino e de aprendizagem, sobretudo na Educação Matemática, através de formas e modalidades diversas de utilização, tanto em trabalhos individuais como em grupo.

Esta pesquisa foi realizada em três etapas amplas que são compostas por subetapas. Assim, na primeira etapa investigaram-se quais os jogos online são utilizados pelos alunos desta faixa etária, a fim de selecionar um deles para usar como base para investigação. Este jogo selecionado foi o elemento apoiador do estudo de conteúdos relacionados à Matemática previstos na grade curricular da série selecionada. A escolha pela 7ª série deu-se em função da análise do jogo e sua dinâmica, interfaces e estrutura. Uma vez que as características do jogo foram definidoras da associação que se fez com o estudo de Matemática.

Por esse ângulo, esta pesquisa investigou a possibilidade de se usar um jogo comercial online para motivar os alunos a estudarem Matemática partindo da associação dos

conteúdos aplicados nas ações e estratégias que eles constroem para jogar. Ou seja, almejou-se demonstrar aos alunos que a Matemática que eles estudam possui aplicação no seu cotidiano e, especialmente, nos jogos que usam para seu lazer. Estudar Matemática além de necessário auxiliou-os a melhorar seu desempenho como jogadores.

Depois de selecionado o jogo, identificou-se que habilidades e competências matemáticas os alunos utilizam para obter sucesso no jogo, ou seja, para passar de fase, ganhar vidas e vencer o jogo. Também foi verificado com os alunos se eles reconhecem a Matemática aplicada no jogo. E, finalmente determinaram-se quais conteúdos curriculares de Matemática foram abordados a partir do jogo selecionado.

O uso dos jogos na educação já vem sendo sugerido por Mattar (2010) e Prensky (2001, 2010) quando afirmam que os alunos de hoje em dia, compõem uma nova geração, aprendem diferente, pois são uma geração digital, de interação, ou ainda, conforme denomina Prensky (2001) Nativo Digital ou *Homo Zappiens* de acordo com Veen e Vrakking (2009). Sendo assim os jogos são um importante, interessante e envolvente meio para o ensino de diversas disciplinas curriculares, neste caso, para o ensino de Matemática.

No Brasil, esta medida já vem sendo adotada com sucesso, exemplo disto aconteceu neste ano de 2012 em três escolas de São Paulo. Professores da disciplina de Educação Física empregam o ensino de modalidades esportivas por meio de jogos digitais. Além de uma abordagem divertida de conteúdos curriculares, os jogos enriquecem as aulas, pois os estudantes têm a possibilidade de explorar e conhecer melhor modalidades esportivas que não são comuns no país em função da estrutura física necessária, como por exemplo, o atletismo.

Considerando o problema e o contexto mencionado e a partir das motivações apresentadas emergiu a questão de pesquisa que norteou este trabalho:

*“Quais as competências e habilidades matemáticas que os alunos de 7ª série do ensino fundamental podem desenvolver ao jogarem jogos comerciais online?”*

## 1.1 OBJETIVOS

A partir deste questionamento definiu-se o objetivo geral desta investigação.

*Investigar a possibilidade de se usar um jogo comercial online para estudar conceitos de Matemática com alunos de 7ª série do Ensino Fundamental, estabelecendo a associação*

*dos conteúdos estudados às ações e estratégias que eles constroem para jogar, estando o trabalho interativo apoiado em uma proposta metodológica especialmente definida para utilização de jogos do cotidiano dos alunos como elemento auxiliar no entendimento da importância e a relação da Matemática no seu cotidiano.*

Decorrente deste objetivo geral emergiram os seguintes objetivos específicos:

- Investigar os jogos comerciais que os alunos mais utilizam no seu lazer extraclasse, de modo a selecionar o jogo preferido dos estudantes para compor o espaço de investigação integrante da proposta metodológica associada esta pesquisa;
- Analisar o jogo selecionado visando identificar quais poderiam ser os conceitos de Matemática a serem utilizados;
- Elaborar uma proposta metodológica para uso do jogo selecionado como elemento apoiador do estudo de Matemática nas séries selecionadas;
- Realizar um experimento com alunos de uma turma selecionada, a fim de verificar se proposta metodológica desenvolvida ajudou os alunos na compreensão de conceitos de Matemática;
- Identificar elementos que comprovem que os estudantes se motivaram para estudar Matemática a partir das atividades com o jogo.

Este trabalho utiliza como aporte conceitual a perspectiva construtivista, uma vez que busca valorizar o saber do estudante e o envolve no processo de construção do seu conhecimento, valorizando seu conhecimento prévio e utiliza-se de “pontes cognitivas” entre o saber esperado e estado corrente do saberes do aluno para o entendimento de conceitos de Matemática. Buscou-se com esta proposta metodológica desenvolver interativamente o conhecimento, motivando o aluno à reflexão e interação foram propósitos que conduziram esta pesquisa (NOTARE E BEHAR, 2009).

Este volume de dissertação está dividido em seis capítulos.

No capítulo 2 apresenta-se o referencial teórico que envolve reflexões sobre a Educação Matemática, ou seja, o processo de ensino e aprendizagem da disciplina, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, bem como a perspectiva da teoria da aprendizagem significativa segundo a teoria de David Ausubel. Além disto, reflexões a cerca

da nova geração digital de estudantes considerando a sociedade atual da cibercultura se fez necessário revisar, tendo em vista que esta nova geração de estudantes não condiz com a realidade escolar presente na atualidade. Esse capítulo também contempla a perspectiva do uso dos jogos digitais na educação como uma possibilidade de motivar os estudantes para os estudos. Por fim, os trabalhos correlatos relacionados ao uso de jogos digitais na educação são comentados.

No capítulo 3 são apresentados os processos e os métodos da pesquisa, ou seja, a metodologia que compõe esta dissertação. Para isto, são apresentados os diários de classe, os instrumentos de coleta de dados utilizados nesta pesquisa, além das coletas de dados iniciais (questionários e entrevista), os quais foram elementos basilares para o desenvolvimento da proposta.

No capítulo 4 apresenta-se algumas reflexões acerca do ensino de conceitos de Matemática com o uso do jogo comercial online *Transformice*. A proposta metodológica para uso de jogos comerciais online é exemplificada através de sequência didática desenvolvida com o jogo online *Transformice* para o ensino de conceitos da disciplina de Matemática para a 7ª série do Ensino Fundamental.

No capítulo 5 é apresentada a descrição e a análise do experimento realizado com alunos de uma turma de 7ª série do Ensino Fundamental. Neste capítulo descreve-se as etapas e as coletas realizadas durante o experimento, além de analisar sob a perspectiva das categorias a priori definidas.

No último capítulo, apresenta-se as considerações finais, limitações e trabalhos futuros.

As referências bibliográficas utilizadas para a redação da dissertação são apresentadas no final do volume, seguidas dos apêndices com os instrumentos utilizados no decorrer desta pesquisa.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo é apresentado o referencial teórico, tendo em vista os objetivos desta pesquisa. Inicialmente são abordadas reflexões sobre o ensino e a aprendizagem de Matemática. Além disto, julga-se importante a definição do novo perfil de aluno na sociedade da cibercultura. A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel fundamenta as relações que devem ser estabelecidas entre teoria e prática considerando o uso de jogos na educação. Por fim, apresentam-se alguns trabalhos correlatos a esta dissertação, pois demonstram a importância e relevância deste tema de pesquisa.

### 2.1 REFLEXÕES SOBRE O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

A Matemática não se trata de um corpo de conhecimento imutável e verdadeiro, mas sim um fruto do homem que se caracteriza como uma maneira de compreender e atuar no mundo, interagindo constantemente com o contexto natural, social e cultural (BRASIL, 1998). Entretanto essa interação, geralmente, não é percebida pelos alunos. Por esse ângulo, a disciplina de Matemática é, em geral, considerada complexa e sem contexto, ocasionando perda de rendimento e muitas dificuldades para os discentes.

Como a disciplina de Matemática é, muitas vezes, considerada difícil e sem aplicação, é sabido que diversos alunos apresentam matofobia e acredita-se que isto ocorre porque, geralmente, o ensino da Matemática é realizado numa abordagem tradicional que visa a reprodução, tendo como base o professor como o transmissor de informações que já estão prontas e o aluno como um receptor destas informações (FELICETTI, 2009). Porém, essas relações pré-estabelecidas de detentor do conhecimento e reproduzidor do conhecimento não condizem com a realidade atual, muito menos, com o novo perfil de aluno que busca a interação. Logo, há alunos que possuem resistência em estudar a disciplina.

A aversão pela disciplina e a desilusão que os alunos demonstram ocorre em função da aprendizagem sem significado, ou seja, uma aprendizagem decorada para “passar de ano” e não para desenvolver competências e habilidades, conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) sugere. As dificuldades apresentadas, muitas vezes, referem-se ao ensino

tradicional e mecânico dos conteúdos curriculares de Matemática. Corroborando que as informações que são transmitidas ao aluno, geralmente não fazem sentido para o mesmo, pois não visualiza e nem compreende uma aplicação concreta dos conteúdos estudados. Assim, acaba decorando modelos para poder reproduzir nas avaliações.

Infelizmente, a abordagem tradicional predomina nas aulas de Matemática e de tantas outras disciplinas, com aulas expositivas e exercícios de fixação que obedecem a um modelo previamente apresentado pelo professor, cujo objetivo é apenas a reprodução. Por isso que para Sztajn (2009, p. 6):

Saber Matemática significa ser capaz de fazer contas rapidamente, memorizar os procedimentos corretos que produzem os resultados certos, e resolver problemas isolados. [...] se aprende Matemática através da memorização, da acumulação de fatos isolados e regras, e de uma sequência linear de instrução dirigida pelo professor.

Valente (1998, p. 7) contraria esta perspectiva, pois percebe que o ensino da disciplina de Matemática deve ser baseado na perspectiva de contribuir para o desenvolvimento do ser humano com um todo, por isso apresenta sua posição sobre:

A própria origem da palavra ‘Matemática’ significa a técnica (tica) de entender ou compreender (matema). Portanto, fazer Matemática exige, necessariamente, o desenvolvimento de habilidades ou técnicas de pensamento ou raciocínio.

Demo (2003) afirma que o treinamento, ou seja, o repasse de conhecimento por parte do professor não educa, nem ensina o aluno, pois para conhecer, compreender e, portanto, aprender necessita da intervenção crítica e criativa do aluno. Mas, muitas vezes, a disciplina de Matemática torna-se fator de exclusão na escola e na própria sociedade em função do fracasso apresentado por diversos alunos que não compreendem determinado conteúdo, ou ainda, não acreditam e, muito menos, visualizam a Matemática como uma disciplina importante e aplicada em seu contexto, tendo em vista que a aprendizagem provém de um ensino mecanizado que almeja a memorização, ou seja, o “decorar” para uma boa avaliação. Ao fracassar nessas avaliações começam a criar concepções sobre a disciplina acreditando não serem capazes em aprender, por isso tornam-se excluídos afetando até a autoestima

desses alunos.

Pensando nesta perspectiva de fracasso frente à disciplina e visando qualificar a educação, não apenas a Matemática, mas sim idealizando a qualificação e a evolução da educação no Brasil por equidade, o governo federal através do Ministério da Educação (MEC), a partir do ano de 2007, lançou o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE). Esse plano dispõe do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) a partir do controle do fluxo escolar e do desempenho dos alunos nas disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa avaliados por meio da Prova Brasil, bem como pelas provas do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB).

O SAEB é uma avaliação que é realizada desde 1990. Já a Prova Brasil é mais recente iniciando em 2005, sendo realizada a cada dois anos. Os objetivos destas avaliações são: (i) em Português, abordar a questão da leitura e interpretação; (ii) em Matemática a prova tem como foco a resolução de problemas. Atualmente, a avaliação do Ensino Fundamental I e II (5º ano e 9º ano) é realizada por meio da Prova Brasil para escolas públicas e pelo SAEB para escolas privadas. Em ambas as avaliações, o objetivo é verificar o nível de compreensão e abstração que os alunos apresentam frente aos conhecimentos matemáticos evidenciados na resolução de problemas.

Analisando as médias do período de 1995 a 2005, observa-se uma leve regressão na proficiência em Matemática no Brasil. No ano de 1995 a média nacional do Ensino Fundamental II (8ª série/9º ano) foi de 253, já em 1997 foi de 250; em 1999, 246; em 2001 foi de 243 e, em 2005 a média foi de 240 pontos. Na última avaliação realizada em 2011 pode-se observar uma progressão considerável em relação aos anos anteriores, mas não superou a média de 1995, os resultados do SAEB/Prova Brasil de 2011 apontam a média de 250,64 considerando a média brasileira para avaliação do Ensino Fundamental 8ª série/9º ano; 260,32 média do Sul do Brasil e 261,68 a média do estado do Rio Grande do Sul<sup>4</sup>. Embora o estado do Rio Grande do Sul apresente uma média acima da média nacional e da região Sul do país, não é suficiente para que o estado apresente uma boa classificação quanto ao nível de conhecimentos, ou seja, competências e habilidades matemáticas básicas que um aluno do Ensino Fundamental II deve apresentar para ser considerado proficiente em Matemática.

Ainda, mesmo o estado apresentado uma leve progressão quanto as médias dos anos

---

<sup>4</sup> Dados retirados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) - <http://provabrasil.inep.gov.br>

anteriores, a média de 261,68 classifica o estado do Rio Grande do Sul no nível 6 de desempenho dos alunos quanto à disciplina. Cabe salientar que as classificações vão do nível 1 ao nível 12. Logo, os alunos do estado não possuem as competências e habilidades necessárias para serem proficientes em Matemática no seu nível de ensino, pois estão seis níveis abaixo do máximo. Isto é reflexo das dificuldades que os mesmos apresentam no processo de ensino e de aprendizagem Matemática.

Conforme Sánchez Huete (2009), as competências e habilidades matemáticas desenvolvidas na escola devem auxiliar o aluno no entendimento da sua realidade. Para isto, o processo de ensino da Matemática permeia sob as seguintes finalidades: evolução intelectual conforme interesse de cada aluno, desenvolvimento das operações básicas para a resolução e aplicação em situações cotidianas; desenvolvimento de habilidades para o cálculo, a estimativa e a aproximação, leitura, interpretação e construção de tabelas e gráficos; noção de medida e geometria e linguagem conceitual e proporcionalidade. Esses são objetivos para o desenvolvimento do pensamento lógico e do raciocínio matemático que auxiliam o aluno no pensar e no agir na sociedade atual. Quando o discente estabelece relações entre o conceito e aplicação, ou seja, quando é capaz de compreender e solucionar um problema aplicando conceitos estudados, o aluno aprendeu e, portanto, é proficiente em Matemática.

Por esse ângulo, nos PCNs um dos princípios norteadores é que “o ensino da Matemática deve garantir o desenvolvimento de capacidades como: observação, estabelecimento de relações, comunicação (diferentes linguagens), argumentação e validação de processos e o estímulo às formas de raciocínio como intuição, indução, dedução, analogia, estimativa” (BRASIL, 1998, p. 56) e ser uma disciplina que possa contribuir para a formação do ser humano no âmbito pessoal, social e cultural. Quando os alunos não alcançam os objetivos necessários para uma boa avaliação nacional, conforme dados apresentados acima, é porque o ensino não está sendo eficaz e, por consequência, os alunos não aprendem.

Neste sentido, são necessárias novas estratégias de ensino buscando a aprendizagem. É evidente que os alunos se interessam pela disciplina a partir de situações desafiadoras e estimulantes, das quais os mesmos possam visualizar o conhecimento matemático implícito no contexto aplicado. Por outro ângulo, o ensino de conteúdos curriculares sob uma estrutura rígida de conceito, modelo/exemplos e aplicação reproducionista e calculista não instiga o discente, pois a maneira como é abordada o ensino dos conteúdos da disciplina não tem significado, considerando que o mesmo não estabelece relações com sua prática, ou ainda,

não visualiza a aplicação do mesmo.

Além disto, a reprodução que provem da repetição exaustiva de inúmeros exercícios de mesmo modelo, porém com valores diferentes, não permite ao aluno progredir, nem raciocinar, pois esta ação o treina para imitar e reproduzir uma sequência pré-estabelecida de passos. Como o processo é sempre o mesmo, o aluno logo sacia e se desinteressa pela atividade desenvolvida (CHICA, 2012). Por não ter interesse não busca pensar sobre o conceito estudado e não estabelece relação alguma entre o conteúdo e uma possível aplicação, desafio.

Na disciplina de Matemática, exercitar é essencial para que o aluno possa aprender, porém exercitar é diferente de treinar. Sprenger (2008) e Luckesi (1990) corroboram que para haver aprendizagem é necessário tempo para pensar, refletir e analisar sobre o que se conheceu, ou seja, pensar mais, revisar sobre determinado assunto de modo a apropriar-se do conhecimento. Assim, uma das maneiras de pensar mais sobre é a exercitação. Sprenger (2008) evidencia que há dois modos de exercitação:

1. Exercitação Rotineira: Geralmente é este tipo de exercitação utilizada para o ensino de Matemática, pois consiste na repetição exaustiva de fatos similares a um dado formato/modelo.
2. Exercitação Elaborativa: Ideal para o ensino, pois objetiva que o aluno estabeleça relações entre conceitos, refletindo e analisando o conhecimento de modo a desenvolver novas estratégias para compreender, relacionar, comparar, armazenar e aprofundar o conhecimento. Logo, o foco está no conhecimento profundo de conceitos.

Segundo Chica (2012), o exercitar na Matemática consiste em promover ao aluno a oportunidade de rever, de pensar sobre e pensar novamente para que o mesmo possa estabelecer novas relações, novo significado apropriando-se melhor de um conhecimento. Desta perspectiva, o exercitar é fundamental para aprender Matemática, pois a partir da exercitação o aluno também desenvolve o cálculo, o pensamento lógico e o raciocínio matemático. Porém, há inúmeras maneiras de exercitar, não apenas com listas de exercícios que visam apenas o cálculo, o que é trivial na Matemática, mas sim com diferentes abordagens de exercícios de modo que o aluno possa calcular, relacionar, comparar, aplicar, entre tantas outras habilidades que devem ser desenvolvidas com a disciplina.

Neste contexto, considerando, por exemplo, o conteúdo Teorema de Pitágoras que foi utilizado nesta pesquisa, o aluno além de aprender a identificar os catetos e a hipotenusa, verificar se há um triângulo retângulo presente para aplicação do teorema, aprender situações problemas que exercite o cálculo e a aplicação deste teorema, é necessário também aprender a visualizar o teorema, compreender porquê surgiu e de onde se deduziu o teorema. E, por fim, é necessário que o estudante aprenda que no seu dia-a-dia ele não irá aplicar diretamente o teorema de Pitágoras em uma situação real, mas sim, que ele possa estimar distância, altura e comprimento. É importante que ele consiga a partir do conteúdo internalizado criar estratégias para situações reais de sua vida e que utilize intrinsecamente este conceito aprendido na escola para solucionar problemas.

Vasconcellos (2002, p. 41) afirma que o conhecimento escolar deve estar baseado em quatro critérios:

1. Significativo: que corresponda às reais necessidades dos educandos e que esteja relacionado com suas representações mentais prévias; busca do que é relevante.
2. Crítico: que não se conforme com o que está dado na aparência, com aquilo que é manifestação imediata; que ajude a explicar o que se vive.
3. Criativo: que possa ser aplicado, transferido para outras situações; que possa fazer avançar o conhecimento; que seja ferramenta de transformação.
4. Duradouro: algo que se incorpora no sujeito como visão de mundo, que passa a fazer parte dele, porque significativo e bem aprendido (no momento certo, da forma adequada), de tal forma que, em qualquer situação de sua vida, o sujeito esteja apto a interferir na realidade.

Diante desta perspectiva, apenas exercitar rotineiramente não é condição suficiente para que o aluno possa compreender, aplicar e relacionar o conhecimento, ou seja, aprender significativamente um conteúdo. Entretanto, reitera-se que a exercitação rotineira juntamente com a exercitação elaborativa permitem ao discente condições de aprendizagem significativa, pois proporcionam de maneira diversificada o conhecimento e a reflexão, ensinando o aluno a aprender a aprender, pois desenvolve a autonomia de pensar/refletir sobre de modo a evoluir. Por isso, Demo (2003, p. 78) salienta que “A concepção moderna de professor o define essencialmente como orientador do processo de questionamento reconstrutivo no aluno, supondo obviamente que detenha esta mesma competência. Neste sentido, o que mais o define

é a pesquisa. A rigor, ensinar é algo decorrente da pesquisa.”. Em tal grau, o orientador é aquele profissional que deve instigar o seu aluno a pensar, experimentar, analisar, criar estratégias e averiguar sobre o assunto tratado. Na sociedade atual, não cabe mais aquele docente que “entrega” ao aluno seu conhecimento, sua perspectiva, sua análise, por isso, reflexões e novas propostas são condizentes e relevantes para o ensino de Matemática.

Nestas condições, reflexões sobre a aprendizagem significativa segundo o teórico David Ausubel são necessárias visando a compreensão da teoria de modo a relacionar com pressupostos para uma aprendizagem significativa em Matemática, tendo em vista a realidade apresentada de matofobia e baixos resultados.

## 2.2 REFLEXÕES REFERENTES À APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA SEGUNDO DAVID AUSUBEL

O ensino tradicional, mesmo nos dias de hoje, em sua essência continua ocorrendo na maioria das salas de aula. Nesta abordagem, o professor é detentor do saber com a função de transmitir o conhecimento, geralmente utilizando como recurso apenas o quadro negro e o giz, para o aluno cujo papel deve ser apenas reproduzi-lo como um ser totalmente passivo. Em contrapartida à abordagem tradicional, Moretto (2000, p. 66) afirma que o

Construtivismo rompe com a convenção tradicional e desenvolve uma nova teoria na qual o conhecimento não é a descrição de uma realidade ontológica ‘objetiva’, isto é, não descreve o mundo dos objetos como eles são em si mesmos.

Por esse ângulo aborda a educação de maneira diferente como um processo cujo professor é um orientador/mediador e o aluno é o ser de seu próprio conhecimento. Sánchez Huete (2009, p. 65) afirma que a teoria de Ausubel pressupõe a assimilação eficaz de um novo conteúdo proporcionando a “construção de novos conhecimentos e a variação das estruturas ideativas em função das recentes apropriações; conforme aprende, o aluno estabelece uma diferenciação progressiva dos novos conteúdos”, além disto, há uma integração entre todos os conhecimentos aprendidos.

Esta teoria contraria a abordagem tradicional, também conhecida por behaviorista.

Outras características dessa abordagem reproducionista foram evidenciadas na seção anterior e aqui são corroboradas por Chagas (2000, p. 243):

Esta atividade de transmissão e recepção vem acompanhada da realização repetitiva e puramente mecanizada de exercícios, acarretando, por parte do aluno, futuras memorizações de como estes exercícios foram inicialmente desenvolvidos.

Partindo da abordagem construtivista, o psicólogo norte-americano David Ausubel propõe a Aprendizagem Significativa (AS) em contrapartida à aprendizagem memorística. A AS focaliza, primordialmente, a aprendizagem cognitiva, ou seja, o armazenamento organizado de informações na mente do ser que aprende - desenvolvimento da estrutura cognitiva. Ausubel afirma que uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. Neste sentido, este processo envolve a interação de uma nova informação com uma estrutura de conhecimento específica e já sabida que é denominada subsunçor.

Para Ausubel, aprendizagem significa organização e integração do material na estrutura cognitiva (o conteúdo total de ideias de certo indivíduo e sua organização). Estrutura Cognitiva significa uma estrutura hierárquica de conceitos que são representações de experiências sensoriais do indivíduo.

O teórico ainda evidencia que o conhecimento prévio que o aluno possui é o que mais influencia na aprendizagem, por isso para a AS, o ponto inicial é aquilo que o aluno já sabe e esse conhecimento é um subsunçor para uma nova aprendizagem. O próprio teórico (1982, p. 4) evidencia “Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigue isso e ensine-o de acordo.”. Assim, um dos princípios da AS é proporcionar atividades de ensino nas quais sejam baseadas na vida do aluno e em situações cotidianas e/ou experiências do mesmo, assim esse aluno poderá estabelecer relações entre o novo conteúdo e o que já sabe ou vivenciou. Entretanto, a aprendizagem será significativa se o conteúdo aprendido ligar-se a conceitos subsunçores relevantes, já existentes na estrutura cognitiva do mesmo. Moreira (1999, p. 152) afirma que:

Novas ideias e informações podem ser aprendidas e retidas, na medida em que conceitos relevantes e inclusivos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo e funcionem, dessa forma, como ponto de ancoragem às novas ideias e conceitos.

Embora, o conhecimento prévio que o discente possui não seja o único fator que influencia a aprendizagem, deverá abranger modificações relevantes na estrutura cognitiva pela influência do novo material que pode ser considerado como um organizador prévio. Esse será a conexão para uma nova aprendizagem, conhecidas pela teoria da AS como “pontes cognitivas” de conceitos a serem desenvolvidos. Ou seja, são elos entre o que já se sabe e o novo buscando a reflexão, comparação e compreensão desse novo conhecimento.

Portanto, uma das condições para a ocorrência da aprendizagem significativa é que o material a ser aprendido seja relacionável à estrutura cognitiva do aprendiz, de maneira não arbitrária e não literal. Um material com essa característica é dito *potencialmente significativo*. A outra condição é que o aprendiz manifeste uma disposição para relacionar de maneira substantiva e não arbitrária o novo material, potencialmente significativo, à sua estrutura cognitiva. Esta condição implica que, independentemente de quão potencialmente significativo seja o material a ser aprendido, se a intenção do aprendiz for simplesmente a de memorizá-lo, arbitrária e literalmente, tanto o processo de ensino quanto a aprendizagem serão mecânicos, por isso é importante o planejamento prévio do professor de modo a proporcionar ao aluno situações de ensino das quais motive e interesse o aluno.

No que tange a exercitação do conteúdo para a AS é fundamental a exercitação elaborativa, pois visa compreender, relacionar e aplicar o conteúdo estudado. Bransford; Brown e Cocking (2007) afirmam que interações contínuas entre o aluno e o ambiente externo/novo são essenciais para o desenvolvimento cerebral e psicológico do aluno. Neste sentido, exercitar é necessário, porém a melhor maneira de evitar a “simulação da aprendizagem significativa” é formular questões e problemas de maneira nova e não familiar, que requeira máxima transformação do conhecimento adquirido, evitando, assim, o treino e a reprodução de conteúdos.

Além disto, a AS é classificada em três tipos: (i) *Aprendizagem Representacional*, esta envolve a atribuição de significados a determinados símbolos - Simbolização; (ii) *Aprendizagem de Conceitos*, é, de certa forma, uma aprendizagem representacional, pois conceitos são também representados por símbolos particulares, porém, são genéricos ou

categóricos, representam abstrações dos atributos essenciais dos referentes- Conceitual; (iii) *Aprendizagem Proposicional*, implica em aprender o significado de ideias em forma de proposição, ou seja, a tarefa é aprender o significado que está além da soma dos significados das palavras ou conceitos que compõem a proposição – Compreensão do conjunto das informações.

Ausubel defende que, independente do tipo de AS, sua teoria de aprendizagem é contrária a aprendizagem tradicional e reproducionista, pois visa o desenvolvimento do discente como um todo, enquanto ser humano que busca viver e interagir na sua realidade resolvendo problemas e situações do seu cotidiano, ou seja, aplicando e relacionando os conhecimentos aprendidos na escola com sua realidade. O próprio autor diferencia a AS da behaviorista,

É importante reconhecer que a aprendizagem significativa (independente do tipo) não quer dizer que a nova informação forma, simplesmente, uma espécie de ligação com elementos preexistentes na estrutura cognitiva. Ao contrário, somente na aprendizagem mecânica é que uma simples ligação, arbitrária e não substantiva, ocorre com a estrutura cognitiva preexistente. Na aprendizagem significativa, o processo de aquisição de informações resulta em mudança, tanto da nova informação adquirido como no aspecto especificamente relevante da estrutura cognitiva ao qual essa se relaciona. (AUSUBEL, 1982, p. 57)

Dentro da perspectiva da AS, o teórico David Ausubel propõe a Teoria da Assimilação apresentada por Moreira (1999, p. 157), o autor relata que uma nova informação potencialmente significativa relacionada e assimilada por um conceito subsunçor existente na estrutura cognitiva do indivíduo resultará em um produto interacional – subsunçor modificado. Já a estrutura cognitiva pode ser influenciada das seguintes formas: (i) *Substantivamente*, pela apresentação, ao aprendiz, de conceitos e princípios unificadores e inclusivos, com maior poder explanatório e propriedades integradoras; (ii) *Programaticamente*, pelo emprego de métodos adequados de apresentação do conteúdo e utilização de princípios programáticos apropriados na organização sequencial da matéria de ensino.

Assim, para uma aprendizagem significativa, é necessário o planejamento de uma aula envolvente, onde professor e aluno construam em conjunto o conhecimento, tendo o professor um papel de mediador no processo de aprendizagem (FÉLIX, 2001), potencializando o interesse do discente e a interação professor-aluno-conhecimento. Desse modo, parafraseando

Hoffmann (2001), o que interessa fundamentalmente ao educador é dinamizar oportunidades de o aluno refletir sobre o mundo e de conduzi-lo à construção de um número maior de verdades, numa espiral necessária de formulação e reformulação de hipóteses sendo um ser ativo posicionando-se frente às mudanças e acontecimentos da sociedade atual.

### 2.3 REFLEXÕES SOBRE A INFLUÊNCIA DO MUNDO DIGITAL E O NOVO PERFIL DE ALUNO

A sociedade atual vivencia um processo contínuo de transformações, com grandes avanços tecnológicos alcançados, especialmente no desenvolvimento das tecnologias digitais. Essas trazem novas possibilidades de comunicação e informação, alterando assim a relação entre as pessoas e o escopo escolar. É um verdadeiro arcabouço tecnológico que invade quase “(...) todos os espaços sociais e culturais contemporâneos (...) reflete uma nova e diferenciada realidade que se impõe plena de desafios à forma como se faz Educação na atualidade”. (KENSKI, 1998, p.267).

Por esse ângulo e com tantas mudanças, o que vivenciamos atualmente chama-se cibercultura em um ciberespaço. Conforme Lévy (2001, p. 17):

O ciberespaço (que também chamarei de “rede”) é o novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores. O termo especifica não apenas a infraestrutura material da comunicação digital, mas também o universo oceânico de informações que ela abriga, assim como os seres humanos que navegam e alimentam esse universo. Quanto ao neologismo “cibercultura”, especifica aqui o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço.

Contudo, o ciberespaço propicia o compartilhar das informações, do conhecimento e das experiências, por isso a importância para a sociedade. Em vista disso os jovens e as crianças mostram-se hoje fascinados pelos meios digitais, que são suas formas de brincar, de estar em contato com uma ampla gama de informações e de contribuir de forma global e integral ao seu desenvolvimento infantil, cognitivo e social. Por isso que Prensky (2001, p. 1) afirma “Jogos de computador, e-mail, Internet, telefones celulares e mensagens instantâneas são partes integral de suas vidas”. Graciela e Estefenon (2008) corroboram que as crianças e

os jovens – alunos que nasceram e cresceram nesta nova era da cibercultura em rede e na rede não distinguem o real do virtual, pois a tecnologia proporciona simultaneamente informação, comunicação e lazer. Neste sentido, a charge abaixo (Figura 1) ilustra que os jovens não diferenciam real do virtual, pois o virtual é a sua própria realidade, logo não distinguem um passarinho de um símbolo do *Twitter* considerando que o comum a eles é o símbolo da rede social da Internet.



Figura 1: Charge sobre a Geração Digital.

Fonte: <http://imersaolatina.blogspot.com/2011/01/nativos-digitais-geracao-z.html>

Essa nova geração, é chamada pela psicóloga e pesquisadora Benne Catanante (2011) de geração Z: a geração da informação, das redes, da interação e das multitarefas. Prensky (2001) os denomina de Nativos Digitais (ND), e Veen e Vrakking (2009) os chamam de *Homo Zappiens* (HZ). Segundo Veen e Vrakking (2009) essa geração é a era da linguagem digital dos computadores, dos jogos e da Internet. Assim, é primordial a esta geração o uso diário de tecnologias digitais, em especial, computadores, celulares, videogames, entre outros, pois o uso da Internet, redes sociais e *games* são meios de diversão e entretenimento, além de comunicação e socialização, ou seja, interação com o mundo.

Os ND também são chamados como a “geração instantânea”, pois, desde muito cedo, aprende e vivencia que há inúmeras fontes de informações e que, muitas vezes, essas informações tem posicionamentos/verdades diferenciadas. Neste sentido, há divergências às gerações anteriores a atual. Isto é, os nascidos nos anos 50 e início de 60 são classificados, sociologicamente, como os *Baby boomers*, já os nascidos nos anos 70 e 80 são chamados de Geração X, as pessoas dos anos 90 são a Geração Y e, finalmente, os nascidos neste século

XXI são a Geração Z. Essas não são apenas classificações por períodos/décadas, mas sim, classificações conforme as diferenças de perfis de sociedade. O que difere as gerações anteriores da geração atual (Z) é que as primeiras tem o pensamento processual e organizado, ou seja, realiza-se uma tarefa por vez, informação se obtém na escola, há uma única verdade, uma única maneira de resolução, há a repetição exaustiva de atividades, pois é importante ser especialista.

Contrariando as gerações anteriores, segundo Veen e Vrakking (2009, p. 40) “O HZ vive em um mundo interligado e este mundo não se restringe aos limites tradicionais da cidade ou do país em que vivem. As redes são humanas e tecnológicas.”. Logo, em função da tecnologia, o HZ pensa diferentemente, pois seu pensamento é em rede, ou seja, de maneira colaborativa e interligada.

Além disso, como o HZ é multitarefas (VENN, 2011), ou seja, realiza diversas atividades ao mesmo tempo. Assim, acabam por importunar o ambiente escolar, mas a verdade é que o HZ não estuda no silêncio pleno, não realiza uma atividade por vez, muito pelo contrário, ele realiza diversas tarefas ao mesmo tempo e é bem sucedido. Isso contraria os chamados Imigrantes Digitais (ID) (PRENSKY, 2001), ou seja, todas as gerações anteriores aos ND, pois os ID tem a estrutura cognitiva sequenciais, já os ND tem a estrutura paralela. Prensky (2001, p. 4) ainda salienta que “seus cérebros são quase que certamente fisiologicamente diferentes”.

Para os ND a informação muda rapidamente, logo a todo o momento surge uma nova consciência individual e coletiva e, por consequência, um novo raciocínio. Essa geração é muito criativa em função de tantas mudanças e busca sempre o recriar de novas possibilidades.

Essa nova geração influencia a sociedade como um todo, principalmente na relação da comunicação e sociabilidade. E, na relação escolar tem influenciado diretamente, pois Veen e Vrakking (2009, p. 46-47) corroboram que “A tecnologia moldou o modo de ser do *Homo Zappiens*; ele pensa em redes e de maneira mais colaborativa do que as gerações anteriores. [...] Suas estratégias de aprendizagem, por isso, mudaram [...]”. E, essas mudanças são evidentes, pois a dificuldade apresentada pelos alunos na concentração em desenvolver atividades sequenciais, além de executar uma tarefa de cada vez interfere diretamente no empenho e motivação do aluno nas aulas. Percebe-se que o perfil do atual estudante, além de desenvolver o conhecimento em rede, é mais visual e auditivo.

Já as escolas devem observar essas mudanças e levá-las em conta buscando aproximar o ensino do ciberespaço visando fazer parte da cibercultura, da realidade tecnológica dos HZ e utilizar essas mudanças como estratégias de ensino para que a escola possa contribuir para a formação do aluno, pois de acordo com Veen e Vrakking (2009, p. 30),

O Homo Zappiens aprende muito cedo que há muitas fontes de informação e que essas fontes podem defender verdades diferentes. Filtra as informações e aprende a fazer seus conceitos em redes de amigos/parceiros com que se comunica com frequência. A escola não parece ter muita influência em suas atitudes e valores. Chamaremos essa geração de Homo Zappiens, aparentemente uma nova espécie que atua em uma cultura cibernética global com base na multimídia.

Para essa nova geração a escola faz parte de sua vida, não mais como a principal atividade, muito menos, como a única fonte de informação. Hoje temos uma sociedade de conhecimento e informações que se multiplicam. Parafraseando Veen e Vrakking (2009) a aprendizagem não se constitui em um sistema binário (sim ou não; fazer ou não fazer), pois a aprendizagem é individual e conforme compreensão, comparação e associação de cada ser humano. Logo, as pessoas aprendem diferentemente. O ciberespaço legitima esse aprender individual considerando que a informação, antes disponível apenas no âmbito escolar, se encontra em todo lugar e as pessoas têm acesso às informações em qualquer lugar e a qualquer hora.

Desta forma, os ND consideram o sistema escolar retrógrado, tendo em vista que, em primeiro lugar, os conteúdos que são ensinados não condizem com a realidade dos jovens, pois os mesmos não visualizam a aplicação do conteúdo nas suas vidas. Em segundo lugar, a estrutura de ensino das escolas é rígida e sequencial, seja com a divisão do conhecimento por disciplinas e as aulas por períodos de disciplinas, seja com o ensino de conteúdos curriculares. Essa situação é ilustrada por meio da Figura 2, charge que faz refletir sobre que realidade escolar que temos em contrapartida dos estudantes da atualidade, logo é evidente a discrepância entre a educação e esta nova geração de alunos.



Figura 2: Charge sobre o sistema escolar atual em contrapartida dos ND.  
 Fonte: <http://cchengmeng.blogspot.com/2008/11/homo-zapiens-vs-technology-ict-in.html>

Prensky (2007) corrobora que é preciso considerar novos estilos de aprendizagem para que os estudantes se sintam motivados a estudar e, além disto, aprendam significativamente relacionando conteúdos curriculares com seu dia-a-dia.

No âmbito escolar é importante refletir sobre as mudanças educacionais provocadas pelas tecnologias, propondo novas práticas docentes e buscando propiciar experiências de aprendizagem significativa para os alunos. Portanto a revisão das práticas educacionais é condição necessária para que se possa proporcionar aos educandos uma educação de qualidade e apropriada.

Com tantas evidências de um novo perfil de alunos, no que se refere a educação Prensky (2008, p. 2) corrobora que “[...] em tudo, mas sim a educação um *backup* dos velhos métodos [...]”. A maneira como os professores ensinam deve mudar em função dessas evidências. Novamente Prensky (2011, p. 6) salienta que “Mudando o "como" significa criar uma pedagogia que funciona para os estudantes de hoje. Alterando o "o que" significa criar um currículo que é orientado para o futuro e envolvente para os alunos de hoje, mantendo-se útil e rigoroso”. Logo, essas mudanças são necessárias, ou ainda, este *backup* na educação e nos velhos métodos de ensino” (PRENSKY, 2008) para a qualificação da aprendizagem desta nova geração.

## 2.4 REFLEXÕES SOBRE JOGOS NA EDUCAÇÃO

“A melhor coisa a respeito dos melhores jogos é que eles levam a garotada a uma aprendizagem muito intensa”. (SEYMOUR PAPERT Apud VEEN e VRAKING, 2009, p.51)

Considerando a perspectiva de uma geração de ND que aprende de maneira diferente, e possuem interesses diversos, novas estratégias de ensino para uma aprendizagem significativa são evidenciadas pelos autores Gee (2004, 2005, 2007), Mattar (2010), Prensky (2001, 2008, 2011), Veen e Vrakking (2009), entre outros autores que defendem o uso de jogos para o processo de ensino e aprendizagem.

Os jogos, segundo Moreno (2005), são considerados atividades livres, desenvolvidas de maneira espontânea, que possuem regras, mas essas podem ser alteradas conforme necessidade dos jogadores. Caracteriza-se como uma atividade espontânea e divertida, também chamada, em inglês, de *game*. Há classificações de jogos, entretanto, o que se difere para esta dissertação são os jogos comerciais, ou seja, jogos que são desenvolvidos apenas para diversão, sem nenhuma intenção educativa. Esses são os de maior sucesso entre as pessoas, além de serem mais bem desenvolvidos, considerando suas interfaces, cenários e fases do jogo. Já os jogos educativos são desenvolvidos com o objetivo de ensinar algum conteúdo específico. Esses, geralmente, são sequenciais conforme o ensino nas escolas e possuem interfaces mais simples e de menos interação, por isso, não são tão populares e aceitos quanto os comerciais.

Graciela e Estefenon (2008, p. 56-57) relatam a evolução histórica dos jogos digitais, incluindo os videogames, jogos online e jogos eletrônicos. Assim o Quadro 1, que foi adaptado do livro *Geração Digital*, apresenta essa evolução sequencial dos jogos mostrando que não é de agora que os jogos fascinam as pessoas, pois o surgimento foi nos anos 60 com o “*O Pong*” e o “*Spacewar*”. Nos anos 70 surgiram a primeira geração de videogames “Atari”. Já no final dos anos 70, início dos anos 80 surge a segunda geração de videogames, com jogos coloridos e em cartuchos. Também no final dos anos 80, a quarta geração de videogames se consolida com o Super Nintendo, *Mega Drive*, entre outros. Em meados dos anos 90 surge a quinta geração, com a era dos 32 bits e a eclosão do *PlayStation*. A partir dos anos 2000 surge a sexta e última geração, até então, de videogames com jogos complexos, integrados (jogados

com mais de um jogador), interfaces, gráficos e cenários que “imitam” a realidade, além de sensores de movimento tornando os jogos mais dinâmicos e divertidos.

1960/1970	
<b>Primórdio 1961</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jogos eletrônicos primitivos, rodados por jovens universitários. <i>O Pong</i>.</li> <li>• Primeiro jogo interativo para computador, <i>Spacewar</i>. Fundada a empresa Sega.</li> </ul>
1972/1977	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primeira geração de videogames: versão doméstica do <i>Pong</i> (Atari, 1974), sucesso dos arcades, fundada a empresa Atari. Primeiro console caseiro, <i>Odissey 100</i> (Magnavox, 1972).</li> </ul>
1977-1983	
<b>1978 1979</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Segunda geração de videogames: começam os jogos em cartucho. Atari lança o <i>Vídeo Computer System</i>. Primeiro videogame programável.</li> <li>• <i>Asteroids</i> (lançado pela Atari).</li> <li>• Surgem os jogos coloridos, <i>Pac-Man</i>.</li> </ul>
1980-1989	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terceira geração de videogames: surgem as empresas Nintendo, com o Mario Bros. E a Sega, com o <i>Master System</i>. Começam os controles de botões clássicos.</li> </ul>
1989-1994	
<b>1990</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quarta geração de videogames: explosão da indústria; surgem o Super Nintendo (Nintendo), o <i>Mega Drive</i> (Sega), o Gênesis e o Neo Geo.</li> <li>• Aparecem os jogos em 3D.</li> <li>• Sucesso do Super Nintendo.</li> </ul>
1994-1999	
<b>1996  1998</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quinta geração de videogames: era dos 32 bits.</li> <li>• O famoso <i>PlayStation</i>, da Sony, Saturno, da Sega, e o Nintendo 64, este último ainda com cartucho.</li> <li>• Surge a alavanca analógica de controle, que mede intensidade e direção da velocidade.</li> <li>• Primeiro videogame para quatro jogadores simultâneos.</li> <li>• É lançado nos Estados Unidos o jogo portátil: <i>Game Boy Color</i>, e no Japão, o <i>Dreamcast</i>.</li> </ul>
2000-2008	
<b>2000  2001 2002 2005 2006  2008</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sexta geração de videogames: indústrias em guerra acirrada lançam jogos espetaculares, gráficos nítidos com sensação de realidade:</li> <li>• <i>PlayStation 2</i>, da Sony.</li> <li>• Jogo <i>The Sims</i>, da Maxis.</li> <li>• <i>GameCube</i>, da Nintendo, e sua versão portátil, o <i>Game Boy Advance</i>. A Microsoft lança Xbox para consoles e depois para PCs.</li> <li>• Sega abandona produção de aparelhos e se dedica só a fabricar jogos.</li> <li>• Lançamento do Xbox 360 da <i>Microsoft</i>.</li> <li>• A Sony lança o <i>PlayStation 3</i>.</li> <li>• Aparece o espetacular <i>Wii</i>, da Nintendo, com sensores de movimento.</li> <li>• Surge o <i>Jedi Game</i>, que usa a força da mente sem <i>joystick</i>: é <i>Neural Impulse Actuator</i>, produzido pela <i>OCZ Technology Group</i>.</li> </ul>

Quadro 1: Linha da evolução histórica dos videogames, jogos online e eletrônicos.  
Fonte: Adaptado de Graciela e Estefenon (2008, p. 56-57).

Por esse contexto histórico de evolução, percebe-se que os jogos digitais ganham força a cada ano, isto porque o entretenimento, a interação e a aprendizagem são garantidos. Ademais, Graciela, Estefenon e Eisenstein (2008) afirmam que os jovens, em função dos sofisticados jogos, considerando a evolução tecnológica, cada vez mais se motivam para jogar em grupos fisicamente ou online, ou ainda nas *Lan houses* em rede. Neste sentido, o sistema escolar deveria utilizar destes recursos para o ensino de conteúdos curriculares, pois Mattar (2010, p. 56) afirma que:

Jogos utilizam fatores de motivação como gratificação do ego, vitória, prazer e diversão [...] um dos principais desafios do design instrucional é tornar o aprendizado prazeroso, como os videogames [...] elementos de jogos, por exemplo, estimulam a lembrança do aprendizado anterior, geram desempenho e fornecem feedback, assim como oferecem oportunidades para os alunos interagirem.

Já Veen e Vrakking (2009) salientam a importância e os benefícios dos jogos, tendo em vista que desenvolvem habilidades e competências que envolvem diferentes áreas seja tecnológica, linguística - língua estrangeira, exata - administração, localização, raciocínio lógico. Também evidenciam que o ato de o jogador aprender com os seus próprios erros podendo corrigi-los a qualquer momento e o desafio contínuo que é jogar um jogo interessante são características fundamentais nos jogos que desenvolvem, ainda mais, a criatividade e agilidade (motora e de raciocínio) dos jogadores.

Além disto, Fiani (2009) afirma que outra habilidade desenvolvida com os jogos é a capacidade de reflexão, antes da ação, ou seja, proatividade, pois o jovem no jogo precisa tomar decisões que irão influenciar diretamente na continuidade do jogo. Logo, a cada escolha ou a cada ação há uma consequência que poderá ser positiva ou negativa, portanto, a previsão e análise são essenciais para o sucesso no jogo.

Outro ponto positivo proporcionado pelos jogos e que poderiam ser aproveitados para o âmbito escolar é destacado por Veen e Vrakking:

Se você perguntasse ao Homo Zappiens por que ele joga tanto no computador, esperaria a seguinte resposta: porque é divertido. Porém, quando de fato perguntamos, a resposta é: porque é um desafio. Eles jogam porque o jogo é um desafio! Sua atenção e concentração em alguma coisa se deve ao fato de ela desafiá-lo. (2009, p. 110)

Frequentemente afirma-se que os alunos não se concentram, ou ainda, não conseguem realizar uma mesma atividade por muito tempo, entretanto se a atividade ou a aula for instigante e desafiadora assim como os jogos com certeza alcança-se o objetivo da mesma. Nos PCNs (2000, p. 31) fica evidente que a alternativa dos jogos no ensino de Matemática é uma boa estratégia, pois “Além de ser um objeto sociocultural em que a Matemática está presente, o jogo é uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos; supõe um “fazer sem obrigação externa e imposta”, embora demande exigências, normas e controle”.

Novamente Veen e Vrakking salientam habilidades que as crianças desenvolvem ao jogarem. Assim as evidências trazidas pelo autor mostram o grande potencial para os jogos serem utilizados como estratégia de ensino.

O que as crianças parecem aprender com esses jogos é que a colaboração é uma estratégia viável para suplantar e resolver problemas. Elas aprendem que a competição é outra estratégia e é a situação que determina qual estratégia é mais eficaz. A colaboração também inclui sub-habilidades, tais como a habilidade da organização. (2009, p. 69)

Essas evidências salientam que existem indícios para acreditar que os jogos beneficiam e qualificam a educação de Matemática e de qualquer outra disciplina. Isto porque é notória a nova geração com suas características pessoais como um ser crítico, dinâmico e reflexivo, além disto, que interage e desfruta do mundo, por isso que são chamados de ND. Os mesmos constituem a geração *game*, conforme ilustra a Figura 3, uma maneira satírica de expressar tantas mudanças neste contexto de cibercultura.

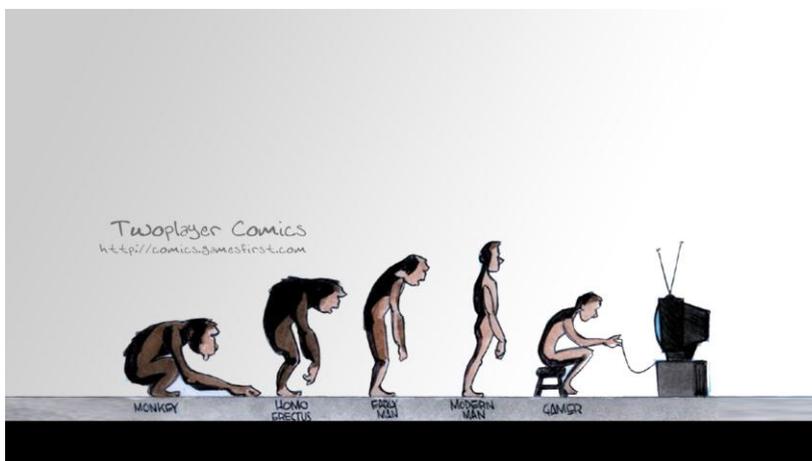


Figura 3: Charge sobre a nova geração – Gamer.

Fonte: [www.selectgame.com.br/questionario-sobre-jornalismo-de-games-do-brasil](http://www.selectgame.com.br/questionario-sobre-jornalismo-de-games-do-brasil)

Por isto que Prensky (2001) afirma que o ensino por meio de jogos digitais só tende a prosperar. São diversos pressupostos favoráveis ao uso dos jogos na educação. Com os jogos, os jovens estão aprendendo a pensar, a refletir, a buscar alternativas e criar estratégias de sucesso (PRENSKY, 2010). Além disto, aprendem vivenciando, logo experimentando situações e analisando-as sob o ponto de vista crítico e reflexivo, assim também, desenvolvem a argumentação. Quanto aos jogos em equipe, os jogadores aprendem a colaborar uns com os outros. Nisso ramifica-se a rede de interações, logo os jogadores conhecem pessoas de todo mundo, se comunicam com elas e trocam experiências.

Prensky (2010, p. 67 adaptado) enuncia as habilidades que os jogadores desenvolvem quando frequentemente jogam no computador ou em outras mídias digitais segundo pesquisa nos Estados Unidos da América (EUA):

- Competência Representacional: capacidade de ler imagens visuais e representações do espaço tridimensional;
- Habilidades Multidimensionais Visuoespaciais: capacidade de criar “mapas mentais” e fazer “dobraduras de papéis com a mente” (imaginar mentalmente os resultados de várias dobraduras, em estilo origami, sem ter de fazê-las de fato);
- Lógica Indutiva: habilidade de agir como um cientista, realizando observações, formulando hipóteses e descobrindo as regras que conduzem o comportamento de uma representação dinâmica;
- Atenção difusa: capacidade de focar várias coisas ao mesmo tempo e de responder rapidamente a estímulos inesperados.

Essas habilidades elencadas pela pesquisa corroboram com as categorias levantadas a priori. Entretanto, o desafio está em como utilizar esses jogos digitais para o ensino, pois evidências para o sucesso há, mas faltam ainda determinações de qual, quando, como e onde usar este recurso. Pensando “da perspectiva da educação Matemática, é importante analisar o que uma ferramenta em particular privilegia ou possibilita que uma pessoa faça e o possível propósito de cada ferramenta para aprender e trabalhar com Matemática” (SUTHERLAND, 2009, p. 17).

Com a utilização dos jogos online na educação, a relação professor e aluno exige mudanças, pois ambos trabalham juntos e trocam experiências e conhecimento. Tendo em vista que os jogos desenvolvem competências e habilidades nos alunos, tais como, a autonomia, a cooperação, o respeito, a autoafirmação, a autoconfiança, perde-se o medo de errar e se “ganha” a reflexão sobre o processo de aprendizagem. No entanto, a aprendizagem,

de acordo com Schlemmer (2006), se constrói a partir da interação do sujeito da aprendizagem com o objeto tecnológico, ou seja, com o jogo. Moreno (2005, p. 28) afirma que “o modo natural de aprender é através do jogo, porque as crianças praticam continuamente e de forma simples os comportamentos e as tarefas necessárias para se converterem em adultos”, logo, aprendem pela interação e por tentar, errar, refletir e tentar novamente.

Outras evidências são apontadas por Prensky (2010, p. 119-120), quando afirma que a partir de pesquisas realizadas na área, além de um levantamento realizado nos EUA com profissionais de sucesso, os *games* os ajudaram a chegar onde estão e que são úteis na rotina de trabalho.

- Um professor clínico reconhece que o fato de ter jogado videogames mais cedo o leva a cometer menos erros que os não jogadores. Ele, agora, tenta recrutar médicos jogadores como cirurgiões laparoscopistas e “aquece” seus médicos com *games* antes das cirurgias;
- Um advogado de sucesso criou um videogame que treina a habilidade de levantar objeções, professores utilizam-no em faculdades de advocacia por todo o país, e advogados jogam-no antes de ir ao tribunal;
- A força aérea dos EUA espera que todos os seus novos pilotos em treinamento joguem todos os *games* de simulação de voo disponíveis;
- Oficiais do exército treinados com videogames especialmente criados para esse fim citam tais jogos ao explicar seu sucesso no campo de batalha;
- Jogadores frequentemente ganham mais dinheiro e têm mais sucesso nos negócios que seus pares não jogadores; um gerente de negócios descreve os jogadores como “pessoas normais na ponta mais alta da escala de salários”;
- Empresários que jogaram videogames enquanto cresciam possuem mais “ingredientes certos” para obterem sucesso em novos negócios, especialmente a habilidade de assumir riscos calculados e bem menos medo de falhar que os não jogadores.

Levando em conta estas considerações, há fortes indícios de sucesso para uma aprendizagem significativa por meio de um jogo online, incentivando e motivando o aluno a buscar e explorar seus conhecimentos, interagindo com o meio e com outras pessoas, desenvolvendo a “[...] colaboração, autonomia, para que o ensino amplie suas possibilidades de promover e instigar o pensar crítico” (OLIVEIRA et al., 2009, p. 1).

## 2.5 TRABALHOS CORRELATOS

Estudos têm apresentado novas perspectivas e experiências abordando recursos tecnológicos para o ensino de Matemática e outras disciplinas. E, considerando este contexto tecnológico da sociedade atual e sob a perspectiva de qualificar o ensino, em especial, de Matemática tornou-se primordial o levantamento sobre esses recursos tecnológicos que imperam na sociedade, em especial, sobre os jogos comerciais, tendo em vista o gosto e tempo dedicado ao recurso pelos alunos. Nesse caso, realizou-se o levantamento e análise de dissertações e teses no banco de dados da CAPES no período de 2000 a 2010 enumerando-se oito dissertações e uma tese que abordam o uso de jogos na educação.

Frente as oito dissertações e uma tese selecionadas realizou-se a leitura dos resumos e a leitura flutuante das dissertações e teses selecionadas, bem como a construção da tabela síntese e a categorização por meio da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2007) buscando identificar e analisar a perspectiva do ensino de Matemática por meio de jogos comerciais em diferentes níveis de ensino e suas diferentes abordagens.

Os trabalhos selecionados foram categorizados conforme a abrangência, ou seja, foram separadas de acordo com o nível de ensino para o qual foi desenvolvida a pesquisa. No Quadro 2 é exposto a seleção dos trabalhos de acordo com o ano de publicação. Percebe-se que de 2000 a 2003 não há nenhuma dissertação ou tese publicada no banco de dados da CAPES que aborde a temática de jogos comerciais digitais na educação, já em 2004 há duas dissertações publicadas que se referem ao uso de jogos para o ensino de Matemática no Ensino Fundamental II (5ª a 8ª série/ 6º ao 9º ano). Novamente no período de 2005 a 2008 não há nenhuma publicação sobre o tema e no ano de 2009 há uma dissertação do Ensino Fundamental II e uma do Ensino Médio que usa jogos para o ensino de Matemática. Há também a publicação de uma tese que se refere ao ensino de história no Ensino Médio por meio dos jogos digitais e uma dissertação no nível de ensino superior do curso de Economia. No ano de 2010 há uma dissertação que aborda o ensino de Matemática no Ensino Fundamental I e uma no Ensino Médio. Para finalizar, há uma dissertação que aborda o ensino de Inglês no nível superior de ensino.

	2000 a 2003	2004	2005 a 2008	2009	2010
EF I	X	X	X	X	1 D – MAT

EF II	X	2 D MAT	X	1 D - MAT	X
EM	X	X	X	1 D - MAT 1 T - HIST	1 D - MAT
ES	X	X	X	1 D - ECONOMIA	1 D - INGLÊS

Quadro 2: Quadro síntese de teses e dissertações, período 2000 a 2010, do banco de dados da CAPES.

Fonte: Elaborado pela autora.

### 2.5.1 Ensino Fundamental I

Na categoria Ensino Fundamental I há apenas uma dissertação defendida no ano de 2010 que aborda o ensino de Matemática por meio de *games*. A dissertação (TONEIS, 2010) descreve sobre uma experiência usando *Game Myst* para explorar o raciocínio lógico-matemático para a resolução de problemas considerando o valor teórico-pragmático promotores da cultura humana. Não há relatos de conteúdo curricular específico sendo trabalhado com o *game Myst*, porém há a descrição de abordagens para desenvolver habilidades essenciais para um discente do século XXI e que são bases para a estruturação e aprendizagem de conteúdos curriculares.

### 2.5.2 Ensino Fundamental II (6º a 9º ano)

Nesta categoria há três dissertações que abordam os *games* em prol da educação. Em Burihan (2009) relata uma experiência nas aulas de Matemática do Ensino Fundamental na rede pública utilizando o *game The Sims 2* para o ensino e desenvolvimento da lógica e abordagens conceituais, procedimentais e atitudinais. Duas dissertações foram publicadas ambas em 2004 com abrangência no Ensino fundamental para ensino de Matemática. Rosa (2004) utiliza-se do RPG (*Role Playing Game*) para a construção e aplicação de Números Inteiros. E, Marco (2004) analisa os processos de resolução de problemas mediante a construção de jogos computacionais. A abordagem também desenvolve a resolução de problemas matemáticos.

### 2.5.3 Ensino Médio

Nesta categoria houve três publicações: duas dissertações (uma em 2009 e uma em 2010) e uma tese (2009). Além de trabalhos relacionados à Matemática, a tese publicada aborda o ensino de história a partir de um jogo digital.

No ano de 2010 houve a dissertação (ARAÚJO, 2010) que desenvolve o conteúdo de funções Matemática por meio da aplicabilidade do jogo *Tribal Wars*. Já em 2009 há também uma dissertação (ANDRADE, 2009) que a partir do jogo computacional *Simcity* aborda a resolução de problemas de Matemática em uma turma do 1º ano do Ensino Médio. Também no ano de 2009 há a primeira publicação – Tese utilizando jogos digitais para o ensino da disciplina de história. Nessa tese (ARRUDA, 2009) o jogo *Age of Empire III* desenvolve ideias e raciocínios históricos de alunos do ensino médio. O foco do trabalho é o desenvolvimento da Historiografia a partir de vivências históricas desenvolvidas no jogo.

### 2.5.4 Ensino Superior

No âmbito do Ensino Superior (ES) não há nenhuma dissertação ou tese que seja aplicada ao ensino de Matemática, porém há uma dissertação publicada no ano de 2010 que aborda a partir da interação de alunos do 3º semestre de diferentes cursos em redes hipermediáticas, ou seja, jogos online tendo como objetivo o aperfeiçoamento por meio de ações de aprendizagem da língua estrangeira: Inglês (PESCADOR, 2010). Outra dissertação (CAMPEDELLI, 2009) de abrangência no ES aborda e analisa aspectos econômicos e sociais por meio do jogo *Azeroth*. Apresenta de forma lúdica e dinâmica aspectos da economia nos mundos fantásticos de *Azeroth*. Este trabalho foi realizado em uma disciplina curricular do curso superior de Economia.

### 2.5.5 Experiências no Exterior

Mattar (2010) também apresenta experiências realizadas no exterior como a que ocorreu entre 1995 e 2002, parceria entre a empresa Lighspan e Sony, que visou o reforço curricular de leitura, línguas, artes e Matemática por meio de *games* jogados no Playstation. Esse projeto foi aplicado em centenas de escolas no período extraclasse. Há evidências estatísticas de que os jogos aumentaram a capacidade de leitura, interpretação, bem como a capacidade de resolver problemas matemáticos.

Outra experiência evidenciada por Mattar (2010) é o uso do jogo Packy & Marlon, além de jogos educativos desenvolvidos para o objetivo, que auxiliou na prevenção contra o fumo, pois as crianças compartilhavam a aprendizagem com os pais, reduzindo o índice de fumantes. Ainda, na área de ciências apresenta o *River City* que envolveu quatro universidades dos EUA no período de 2000 a 2009. O jogo é uma simulação interativa de uma cidade do século XIX, que apresenta problemas de saúde e os alunos, de 6ª a 9ª série, devem planejar, gerenciar e solucionar os problemas da cidade. Já para o ensino de Física há o jogo *Supercharged*, uma simulação eletromagnética. O jogo é utilizado na 8ª série nas aulas de ciências.

Para o ensino de Inglês, um professor utiliza-se dos jogos *Rylands* e *Myst* com o objetivo de “desenvolver a criatividade em diversas áreas, como escrita, apresentações em público, alfabetização visual, música e arte” (MATTAR, 2010, p. 100).

Na área de História há o *Civilization III*, um professor da Universidade de Wisconsin-Madison em 2004 utilizou-se do jogo para o ensino da “história mundial como um processo emergente de fatores sobrepostos e inter-relacionados” (MATTAR, 2010, p. 107).

Finalmente, na área de Matemática há o relato de quatro projetos, o primeiro, *Dimension M* utilizado para alunos do Ensino Fundamental dos EUA, com o objetivo de desmistificar a disciplina. Já o *Brain Age*, um jogo educacional com desafios e resolução de problemas matemáticos e de memória cujo objetivo é o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático. O terceiro, *Dreambox*, um jogo online para crianças até a segunda série com desafios e aventuras envolvendo problemas de Matemática, neste recebem recompensas pelo acerto. O último, *Lure of the Labyrinth* para o ensino de Matemática, área de álgebra. Esse jogo foi lançado em 2009 pelo Departamento de Educação norte-americano em parceria com

empresas privadas com aplicação no Ensino Fundamental. O jogo é composto por desafios e “intrigantes *puzzles* baseados em Matemática” (MATTAR, 2010, p. 123).

### 2.5.6 Outros trabalhos

Além das pesquisas acadêmicas, na cidade de São Paulo, a abordagem dos jogos digitais como um recurso para o ensino tem se tornado realidade na prática escolar dos professores de Educação Física. Em julho deste ano, na revista Info Online<sup>5</sup>, foi publicada uma reportagem sobre um professor que utilizou jogos digitais como uma ferramenta para o ensino da modalidade Atletismo, disciplina de Educação Física, em uma escola estadual de São Paulo para uma turma de 7ª série do Ensino Fundamental. A partir de jogos digitais, os alunos conhecem novas modalidades de esportes, em especial, aquelas que são distantes da realidade do Brasil considerando os recursos disponíveis. Neste sentido, o professor abordou saltos e arremessos no atletismo. Ainda Veras (2012) afirmou que “O comportamento melhorou e percebi os alunos mais confiantes.”.

Outro professor, de uma escola privada, em São Paulo ensina esportes como futebol e capoeira por meio de jogos digitais. Neves (2012) destaca que “Alunos que antes se recusavam a participar das dinâmicas de exercícios físicos, mas usaram os jogos, mostraram-se mais sociáveis”.

Já em uma escola municipal de São Paulo, o professor Jorge Júnior ensina lutas como o tae-kwon-do a partir dos videogames e salienta que “É algo da cultura juvenil, e se a escola exclui essas tecnologias, fica mais distante dos alunos.”.

Outra evidência de que os jogos digitais têm ganhado adeptos no país é que, em agosto deste ano, ocorreu a Olimpíada de Jogos Digitais e Educação (OJE)<sup>6</sup>. A OJE foi lançada em 2008 envolvendo 100 mil alunos de escolas públicas do Acre, do Rio e de Pernambuco. O objetivo da olimpíada não é apenas diversão e entretenimento, mas sim promover, segundo a reportagem uma “aprendizagem periférica” das disciplinas tradicionais do currículo aproximando a escola e a diversão do mundo dos *games* que é o mundo dos ND. Além disto, o professor e pesquisador na área da psicologia da Universidade Federal de Pernambuco

---

<sup>5</sup> Reportagem disponível em: <http://info.abril.com.br/noticias/carreira/professores-usam-videogame-para-estimular-alunos-02072012-9.shl>

<sup>6</sup> Reportagem disponível em <http://www.estadao.com.br/noticias/vidae,olimpiada-de-jogos-digitais-une-100-mil-em-gincana-virtual-,922686,0.htm>

(UFPE) Luciano Meira afirma que “Nós usamos a mecânica clássica dos jogos. Não é um jogo educativo em que o menino está atento e, de repente, a gente para para dizer ‘aqui é uma mitocôndria’. Isso atrapalha a experiência de imersão”.

A OJE ocorre durante um ano letivo e a pontuação é cumulativa, assim as equipes com maior pontuação disputam a final, que é presencial. Além disto, os alunos podem participar individualmente com seus avatares e em equipes. As equipes podem ser formadas por alunos de uma única série ou alunos de séries diferentes. Cada aluno tem seu avatar e interage com alunos e professores, logo a interação é grande, assim como uma rede social. A troca e a colaboração, principalmente dos membros da equipe é intensa, pois para o progresso na OJE é necessário que todos os participantes evoluam, caso contrário, o jogo não permite, por um período, jogar e acumular pontos. Por consequência disso, todos se auxiliam para obter sucesso nas olimpíadas. Ainda Meira salienta que a cultura do ensino e aprendizagem por meio do diálogo e da colaboração são incentivados e reforçados pelas olimpíadas.

O envolvimento de escolas, alunos e professores nas OJE estão aumentando a cada ano com perspectiva de que até 2015 chegue a dois milhões de jovens participando. Isto porque as olimpíadas têm modificado para melhor a realidade das escolas que participam, pois alunos e professores se aproximaram. Além disso, o envolvimento e comprometimento dos estudantes e da escola com biblioteca, estudos, laboratório de informática, bem como a motivação de todos os envolvidos refletem diretamente no ensino e na aprendizagem, qualificando a educação.

Neste sentido, e com tais motivações a partir de novas perspectivas apresentadas na educação de Matemática e de outras disciplinas no Brasil, bem como as experiências descritas na seção de Jogos na educação se salienta a relevância desta pesquisa. Além disto, salienta-se o diferencial e original desta pesquisa, pois a mesma aborda um jogo comercial online de preferência dos alunos para ser abordado nas aulas de matemática conforme conteúdos curriculares previstos regularmente pelo plano de ensino da série e escola.

### 3 PROCESSOS E MÉTODOS DA PESQUISA REALIZADA

A presente investigação é de cunho qualitativo, tendo em vista que “os pesquisadores que adotam uma perspectiva qualitativa estão mais preocupados em entender percepções que os indivíduos têm do mundo. Eles preferencialmente buscam *insights*, em vez de percepções estatísticas do mundo.” (BELL, 2008, p. 15). Flick (2009) corrobora que a pesquisa qualitativa preza pela comunicação entre a produção do conhecimento e o pesquisador em campo. Ainda, segundo Fiorentini e Lorenzato (2009) a investigação qualitativa tende a investigar e interpretar a pesquisa levando em consideração o em torno e o contexto cultural e social dos sujeitos investigados.

Tem como procedimentos metodológicos a pesquisa bibliográfica, objetivando o levantamento do estado da arte sobre as áreas que envolvem esta pesquisa, tais como o ensino e a aprendizagem em Matemática, perspectivas sobre a geração atual de estudantes, além da relação dos jogos digitais na educação. Este levantamento foi realizado a partir do estudo bibliográfico de livros, teses, dissertações, artigos, revistas e relatos de experiência em anais de eventos que abordaram o processo de ensino e aprendizagem desta nova geração de HZ, orientando para busca de novas abordagens de ensino que seguem a teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. Ainda, se fez necessário o estudo sobre jogos, bem como do panorama do uso desses jogos para o ensino e a aprendizagem curricular.

Segundo Denzin e Lincoln (2000), a pesquisa qualitativa tem uma abordagem natural e interpretativa da realidade envolvendo aportes empíricos. Assim, o estudo de caso permite investigar dentro do contexto da pesquisa. De acordo com Ponte (2006, p. 2), o estudo de caso na educação Matemática “É uma investigação que se assume como particularística, isto é, que se debruça deliberadamente sobre uma situação específica que se supõe ser única ou especial, pelo menos em certos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico e, desse modo, contribuir para a compreensão global de certo fenômeno de interesse.”.

Outro procedimento metodológico é a pesquisa ou estudo de campo que, de acordo com Fiorentini e Lorenzato (2009, p.71):

“é aquela modalidade de investigação na qual a coleta de dados é realizada diretamente no local em que o problema ou fenômeno acontece e pode dar-se por

amostragem, entrevista, observação participante, pesquisa-ação, aplicação de questionário, teste, entre outros.”

Neste sentido, inicialmente, foi realizado um levantamento de perfil dos sujeitos da pesquisa, informações sobre os hábitos de estudos em Matemática, bem como, os hábitos de jogar por meio de um questionário misto (Apêndice A), isto é, parte com perguntas fechadas e parte com perguntas abertas (FIORENTINI; LORENZATO, 2009). Este questionário serviu também para selecionar o jogo que foi abordado neste trabalho.

Como a pesquisa realizada endereçou-se investigar a possibilidade de utilizar um jogo online comercial no ensino curricular de Matemática, a seleção do jogo de preferência dos alunos foi primordial para o desenvolvimento deste trabalho. O estudo do jogo selecionado caracterizou-se a segunda etapa, pois para elaborar uma proposta de ensino utilizando o jogo como ferramenta tecnológica foi necessário compreender e conhecer o jogo, seus objetivos, etapas, benefícios e malefícios. No entanto, no decorrer da pesquisa, sentiu-se a necessidade de compreender o jogo selecionado sob o ponto de vista dos sujeitos de pesquisa. Logo, realizou-se com dois estudantes uma entrevista de caráter investigativo e semi-estruturado (Apêndice B), pois Creswell (2007, p. 186) corrobora que o caráter semi-estruturado de uma entrevista, sob concepção qualitativa, proporciona liberdade ao entrevistador e ao entrevistado, pois é um método “interativo e humanístico”. Assim, a partir do diálogo entre os sujeitos envolvidos, podem surgir novos questionamentos, dúvidas e sugestões qualificando o diálogo.

Posteriormente, para a concretização dos objetivos desta pesquisa, foi elaborada uma sequência didática que utilizou o jogo online como ferramenta tecnológica para o ensino dos conteúdos curriculares previamente determinados pelo plano de ensino anual da escola. O experimento, ou seja, as intervenções realizadas utilizando o jogo selecionado realizaram-se durante 22 horas/aula. Neste sentido, outros instrumentos para coleta de dados constituem a análise instrumental (questionários, atividades elaboradas pelos alunos, avaliações), observação participante no experimento que se realizou, bem como o diário de campo, ou ainda, diário de aula.

O diário de aula (DA) é um documento cujo professor/pesquisador anota suas observações, suas percepções e perspectivas, descreve sujeitos, cenários e situações, conforme ocorrem com o objetivo de se aprofundar na pesquisa. Zabalza (2004, p. 14) assegura que não é obrigatório ser uma atividade diária, porém salienta a importância da “continuidade na

coleta e na redação das narrações”, pois quando imersa no contexto de pesquisa e sob perspectiva qualitativa o conjunto é essencial à análise posterior. Ainda Zabalza (2004, p. 16) reitera que “O bom de um diário, o que se torna um importante documento para o desenvolvimento pessoal, é que nele se possa contrastar tanto o objetivo-descritivo como o reflexivo-pessoal.”. Por isso, o DA é um registro, que sob o ponto de vista metodológico, garante a veracidade da pesquisa realizada, mas, além disto, expressa intenções e análises iniciais da perspectiva do professor enquanto ser integrante na pesquisa permitindo a inter-relação entre a realidade e a intervenção. O DA é um recurso que exige do professor/pesquisador escrever, logo refletir sobre sua ação de ensinar e educar. Conforme Zabalza (2004, p. 137) “A boa prática, aquela que permite avançar para estágios cada vez mais elevados de desenvolvimento profissional, é a *prática reflexiva*. [...] É isso o que um diário pode proporcionar.”.

Neste sentido, durante o experimento, foi realizada a análise e observação participante da interação e experiência didático-pedagógica. As intervenções foram registradas através no DA, onde foram anotadas falas dos alunos que participaram do experimento, bem como, comentários e reflexões a fim de retratar a investigação realizada.

Ao final das intervenções, os alunos responderam ao questionário online criado no *Google Form*<sup>7</sup> (Apêndice C), com o objetivo de analisar e refletir sobre o uso do jogo comercial online selecionado nas aulas de Matemática.

Por fim, para a análise qualitativa dos dados coletados utilizou-se a metodologia de análise textual discursiva (MORAES E GALIAZZI, 2011). Esta metodologia visa a compreensão desses dados, por meio de um processo auto-organizado que tem por objetivo compreender com um novo e mais aprofundado “olhar” dos dados coletados.

Esta metodologia inicia-se a partir da análise do *corpus*. Segundo MORAES e GALIAZZI (2011, p. 18), “*corpus* são as informações da pesquisa que podem ser produzidas especialmente para a pesquisa (entrevistas, observações, questionários, anotações e diário de aula), quanto podem ser documentos já existentes previamente (relatórios, publicações, resultados de avaliações, ...)”. Essa análise tem como objetivo a desconstrução dos textos (Desconstrução e Unitarização) para que o pesquisador possa se aprofundar e visualizar outros significados a partir do mesmo texto, ou seja, compreender os detalhes destacando os

---

<sup>7</sup> *Google Form* – Formulário do Google que pode ser enviado aos sujeitos de pesquisa para obter informações de forma direta e automática.

elementos centrais surgindo as unidades de significado; essas devem ser reescritas para não ficarem descontextualizadas.

A partir dessas unidades de significado o pesquisador envolve-se, impregna-se para ir além de uma leitura superficial para identificar relações entre as partes e o todo. Assim, se estabelece relações entre as unidades, ou seja, cria-se categorias a priori ou emergentes (Categorização) que fará a interlocução com a teoria adotada pelo pesquisador. Essa interlocução serão os argumentos das unidades de significados junto a teoria adotada pelo pesquisador que constituirão o metatexto (descrição, interpretação, compreensão e teorização dos sentidos e significados por meio dos procedimentos anteriores). De acordo com Moraes (2003), o metatexto constitui-se a partir da descrição e apresentação das categorias fundamentando e validando as descrições / argumentos de informações retiradas dos textos analisados embasados em uma teoria.

Por esse ângulo, as categorias “a priori” elencadas nesta pesquisa são:

1. **Motivação:** Acredita-se que por meio da interação entre o jogo selecionado nas aulas de Matemática os estudantes sintam-se motivados para estudar aumentando o interesse nos estudos e desmistificando a disciplina.
2. **Associação:** O uso do jogo comercial online como ferramenta de ensino de Matemática proporciona a reflexão para compreender e associar a teoria do conteúdo curricular e a prática no jogo. Ou seja, percebe a Matemática aplicada diretamente ou intuitivamente nos jogos, isto é, na sua vida.
3. **Compreensão:** O jogo é uma ponte cognitiva e, ao mesmo tempo, um conhecimento prévio que o aluno possui, logo ao utilizá-lo como meio para exercitar e relacionar conceitos de Matemática torna-se um mediador e um grande aliado na compreensão de conceitos e conteúdos curriculares.
4. **Proatividade e Autonomia:** Ao interagir com o jogo mediante reflexões entre conteúdo e aplicação, acredita-se no desenvolvimento da proatividade e autonomia, tendo em vista que com uma perspectiva diferenciada de ensino os estudantes sintam-se confiantes. Neste sentido, tomam iniciativas, arriscam-se e, por consequência, tornam-se autônomos e proativos, pois pensam, analisam e agem por antecipação, ou seja, desenvolvem a toma de decisão.
5. **Interação:** Com a perspectiva dinâmica e envolvente que o jogo proporciona, acredita-se que aumente a interação entre os alunos, bem como o respeito e as “trocas” entre eles.

6. Colaboração: Diante a interação proporcionado com o jogo, como consequência disso, almeja-se que se desenvolva a colaboração pensando da perspectiva de reflexões sob as estratégias e relações entre jogo e conteúdo.

### 3.1 COLETA 1: QUESTIONÁRIO COM OS ESTUDANTES

#### **3.1.1 Questionário com 7ª e 8ª série do Ensino Fundamental de uma escola privada e uma escola municipal de Porto Alegre/RS**

Em princípio a coleta de dados se dá através de questionários que tiveram como objetivo identificar o perfil do sujeito de pesquisa, reconhecer informações sobre os hábitos dos alunos relacionados a Jogos de Computadores, verificando preferências de jogos digitais, tempo dedicado ao jogo, bem como se os alunos jogam online, em contrapartida às informações sobre os hábitos relacionados ao estudo de Matemática, ou seja, questões para analisar a rotina de estudo dos sujeitos envolvidos.

Deste modo, em outubro de 2011 foi aplicado um questionário com vinte e dois estudantes de 7ª e 8ª série do Ensino Fundamental de uma escola privada de Porto Alegre/RS. A opção pela escola e público alvo se deu em função da atuação da pesquisadora, porém devido ao número de alunos optou-se por nova aplicação em dezembro de 2011 com 56 alunos, sendo duas turmas de 7ª série e uma turma de 8ª série em uma escola municipal de Porto Alegre/RS, selecionada em função da disponibilidade e contato da pesquisadora. Salienta-se que o perfil dos alunos das escolas analisadas difere-se quanto à questão econômica, porém percebe-se a importância da análise de diferentes perfis de alunos, considerando que a proposta de trabalho se desenvolva para qualquer aluno de 7ª e/ou 8ª série, independente de perfil socioeconômico.

Considerando os 75 alunos que responderam ao questionário, 39 são meninas e 36 meninos, a maioria tem 14 anos, sendo que a idade dos sujeitos varia de 11 a 16 anos. Observou-se que há um número considerável de alunos que reprovaram, ou seja, alunos repetentes justificando alunos de 15 e 16 anos. Do total de alunos, 33 (44%) cursam a 7ª série e 42 (56%) a 8ª série do Ensino Fundamental.

Quando questionados se gostavam de jogar no computador, 76% dos alunos afirmaram que sim, destacando os jogos de preferência, conforme Figura 4. Percebe-se que *Grand Theft Auto 4 (GTA)*, *Need for Speed* e *Counter Strike (CS)* são jogos digitais de sucesso entre eles. Os três são *games* de ação/luta/tiro, porém são jogos que exigem a agilidade na tomada de decisões, coordenação motora hábil, bem como o raciocínio lógico-matemático para a criação de estratégias e manipulações.

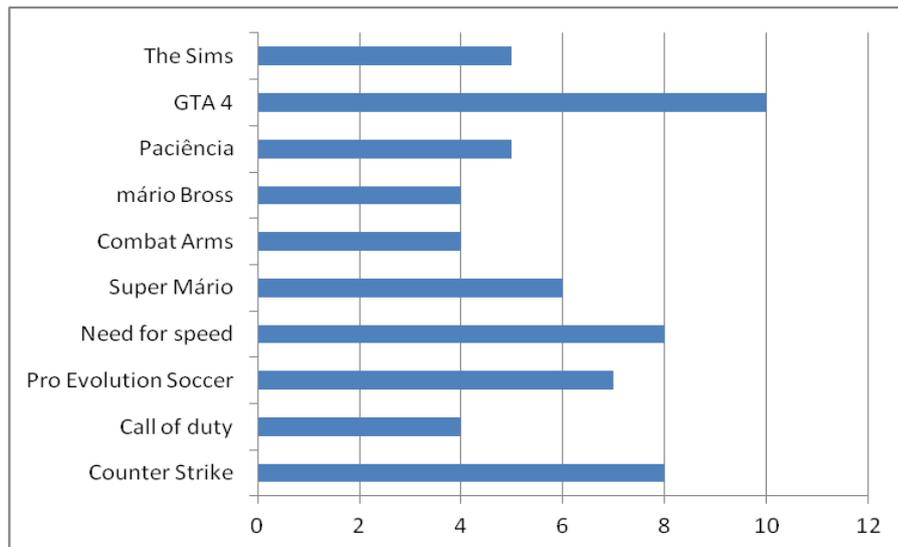


Figura 4: Preferência de *games* jogados no computador.  
Fonte: Elaborada pela autora.

Esses jogos são os que mais gostam de jogar no computador. Já quando questionados quais eram os jogos preferidos para jogar online foram apontadas poucas opções (ver Figura 5), porém o estilo de jogo foi o mesmo. A preferência dos alunos é *Call of duty* e *Counter Strike*.

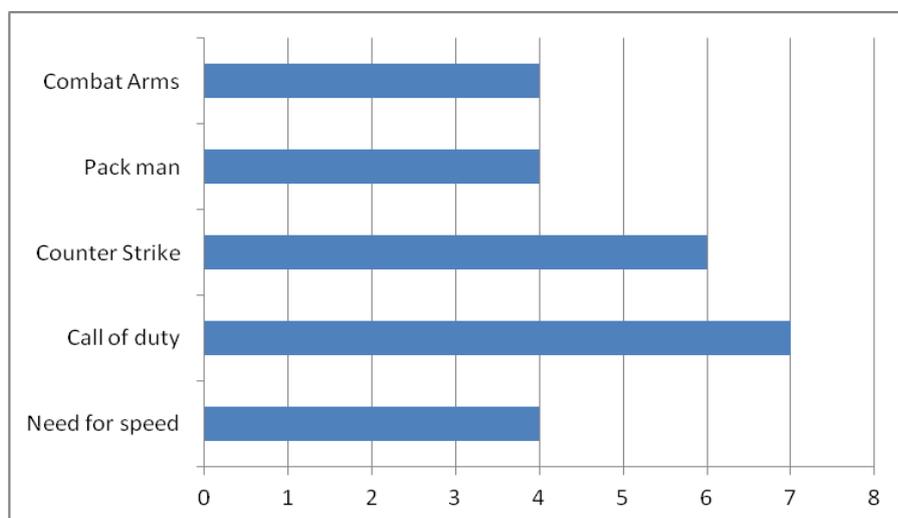


Figura 5: Preferência de *games* jogados Online.  
Fonte: Elaborada pela autora.

Os alunos foram questionados sobre a frequência que jogam esses *games* e o tempo dedicado aos jogos (ver Figura 6). Destaca-se o tempo que os alunos dedicam aos estudos (ver Figura 7), razão pela qual informaram ser uma das atividades de lazer preferida. Outro fator curioso é que 24% dos alunos afirmaram que não gostam de jogar no computador e/ou online, porém os mesmos afirmam jogar quinzenalmente ou mensalmente.

Quanto aos seus hábitos referentes ao estudo da disciplina, ou seja, a frequência de estudo, 52% dos alunos manifestaram estudar semanalmente, incluindo realização de tarefas de casa (temas, trabalhos e provas), apenas 8% dos 75 alunos, isto é, 6 alunos estudam diariamente, em contrapartida, 63% (39 alunos) afirmam que jogam diariamente, em média 4 horas por dia. Deste modo, questionamentos surgiram: Por que há tanta dedicação aos *games* e aos estudos não? O que os *games* têm de interativos e envolventes para dedicarem tanto tempo aos jogos? Verificando esse potencial de envolvimento e dedicação percebeu-se a necessidade de explorar esse recurso pedagogicamente para equilibrar e potencializar a dedicação aos estudos.

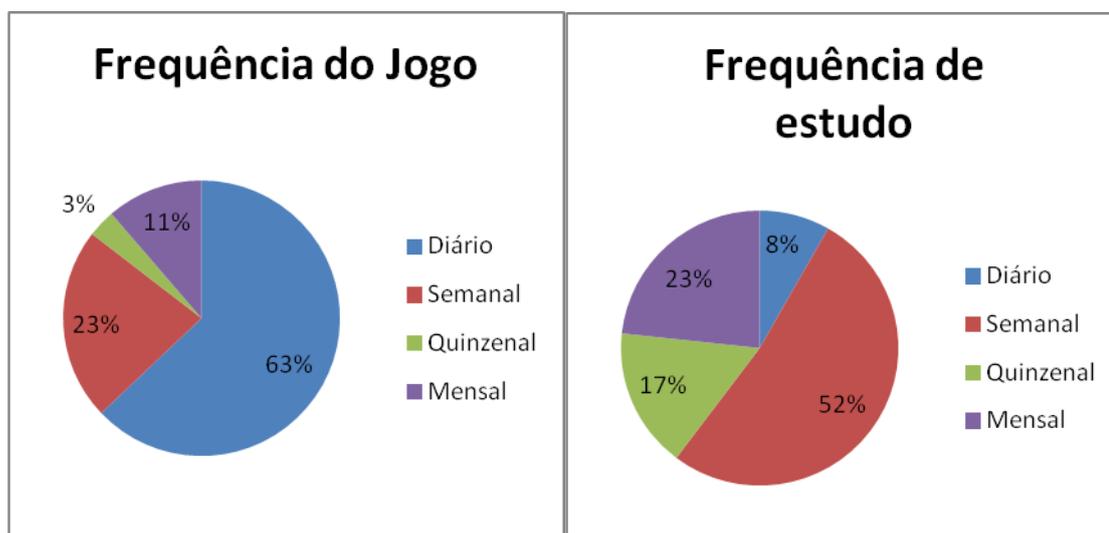


Figura 6: Frequência do Jogo.  
Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 7: Frequência de Estudo.  
Fonte: Elaborada pela autora.

Contrariando a expectativa, aproximadamente 22,7% dos alunos acreditam que estudar Matemática é muito interessante, 34,7% interessante e 28% declararam ser bom estudar a disciplina. Apenas 6,6% informaram ser chato estudar Matemática e 8% consideram muito chato estudar a disciplina. Além disso, quando questionados sobre como são os exercícios que realizam em aula, apenas 17,33% dos alunos consideram chatos ou muito chatos. Porém, ao serem questionados se a Matemática ajuda e é útil, tendo aplicação no seu dia-a-dia, as

respostas foram positivas (ver figura abaixo). Entretanto, a maioria não reconhece sua aplicabilidade no cotidiano.

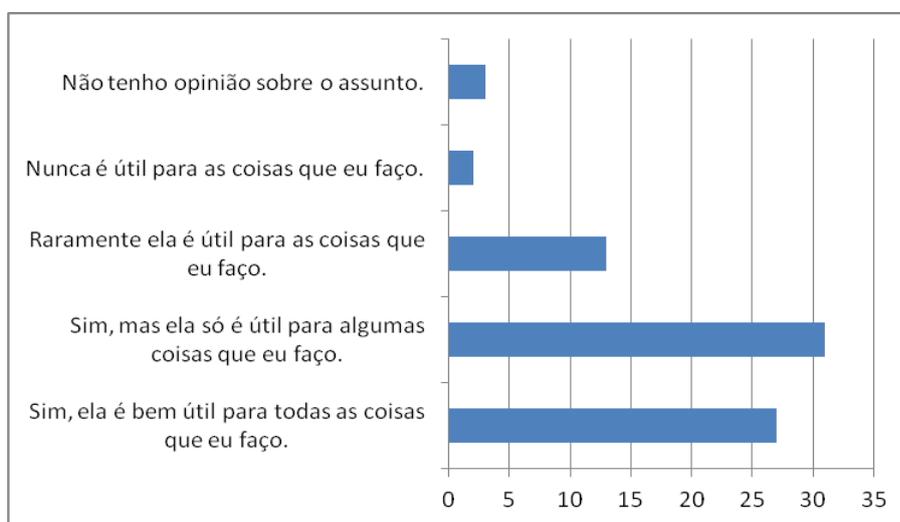


Figura 8: Opinião dos alunos quanto a utilidade da Matemática.  
Fonte: Elaborada pela autora.

Com isso, retificou-se a importância de utilizar um jogo comercial para o ensino de Matemática. Assim, a partir da interação com o jogo digital, além de prazerosa, instigante e envolvente, a aprendizagem ocorre de maneira intuitiva de modo que o docente explore o que há de pedagógico e de aplicação de conteúdo no jogo. Deste modo, os alunos vão experimentar e relacionar conteúdo e aplicação. Além disso, a aplicação do questionário constatou que os alunos gostam e dedicam um bom tempo de seu dia jogando os *games* de preferência. Neste experimento o estilo de jogo selecionado é de ação/luta/tiro, conforme constatado no levantamento. Em contrapartida poucos alunos têm o hábito de estudar frequentemente, porém acham as aulas e exercícios interessantes, mas não relacionam ao dia-a-dia, ou seja, não veem aplicabilidade e nem utilidade para suas vidas.

Considerando o caráter lúdico e o envolvimento que os jogos comerciais proporcionam, percebe-se grande potencial para ser explorado como ferramenta pedagógica para o ensino de Matemática e de outras disciplinas. Contudo, investigar a potencialidade pedagógica dos jogos selecionados (*GTA* e *Call of Duty*) buscando identificar conteúdos curriculares de Matemática para ser explorado nas aulas. Assim, espera-se que os alunos possam perceber a aplicação do conteúdo relacionando a teoria estudada à prática nas ações empregadas nos jogos, possibilitando além da aprendizagem Matemática um melhor desempenho nos *games*.

### **3.1.2 Coleta 2 – Questionário com 7<sup>a</sup> do Ensino Fundamental de uma escola privada do município de Porto Alegre/RS**

Tendo em vista a proposta inicial de utilizar um jogo comercial online para o ensino de conceitos de Matemática como atividade curricular da disciplina, foi necessário uma nova coleta de dados, pois a pesquisadora, no ano de 2012, começou a lecionar em outra escola privada do mesmo município e, assim, conforme indisponibilidade da pesquisadora em aplicar a proposta de ensino utilizando o jogo selecionado nas escolas que foram realizadas a coleta de dados em 2011. Além disto, a intenção foi de selecionar o jogo de preferência dos sujeitos de pesquisa, logo, se fez necessário a aplicação do questionário inicial com os estudantes desta nova escola.

Assim, em abril de 2012 foi aplicado o questionário visando identificar os hábitos dos estudantes quanto ao estudo da disciplina de Matemática, bem como seus hábitos em relação aos jogos digitais. Neste sentido, responderam ao questionário quarenta e dois estudantes de duas turmas da 7<sup>a</sup> série do Ensino Fundamental do Instituto Maria Auxiliadora. Desses alunos, 25 são do sexo feminino e 17 do sexo masculino, 21 alunos têm 12 anos, 20 alunos têm 13 anos e apenas um aluno tem 14 anos. Estes sujeitos de pesquisa apresentam um perfil mais homogêneo do que os sujeitos da coleta de dados anterior.

O foco do questionário foi definir o perfil dos sujeitos de pesquisa frente a temática dos jogos digitais. Para isto, inicialmente, os estudantes foram questionados sobre os hábitos relacionados aos jogos de computadores, assim, 90% dos alunos (38 dos 42) afirmaram gostar de jogar no computador. Quando questionados sobre os jogos que gostam de jogar no computador, apresentaram uma lista significativa e diversa de jogos digitais, tais como segue na Figura 9.

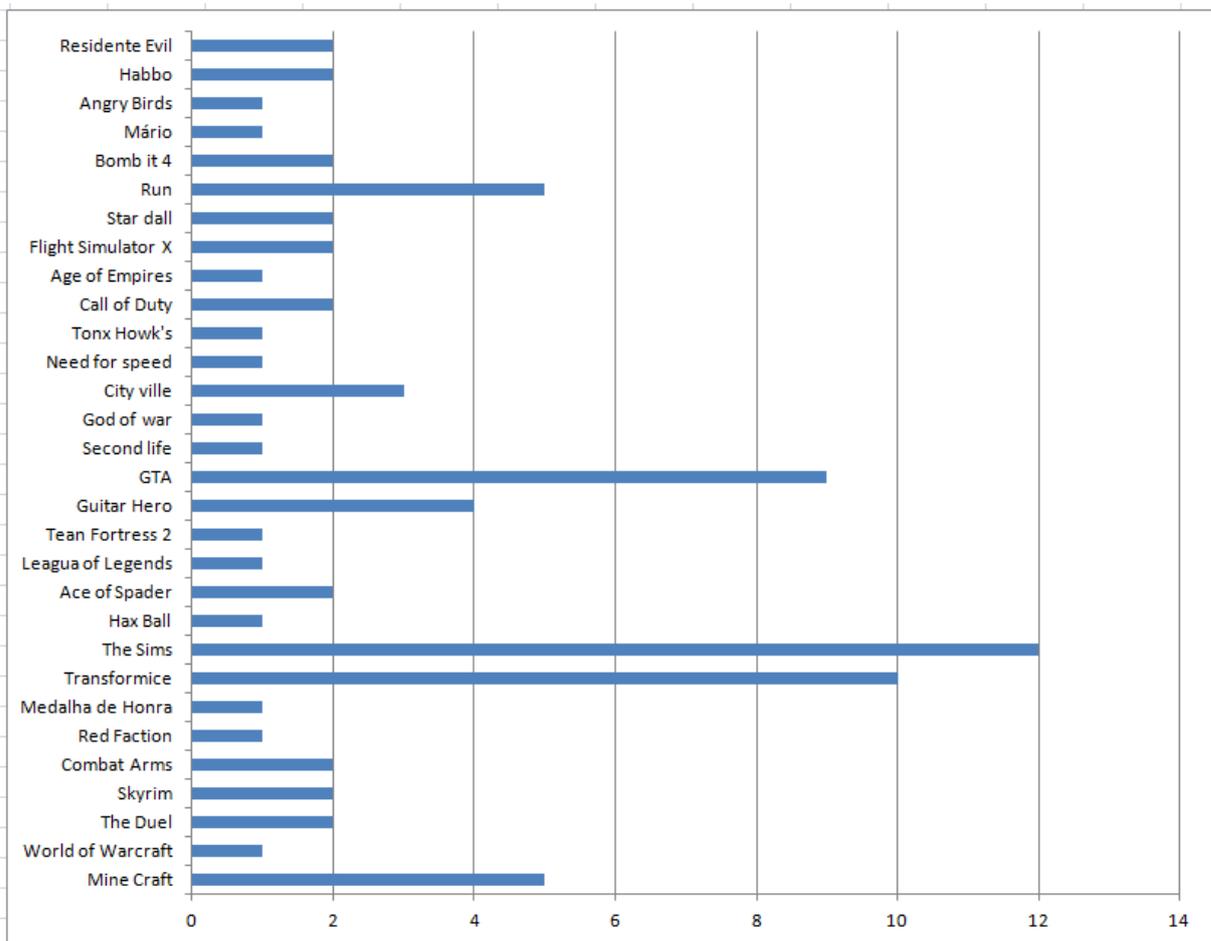


Figura 9: Jogos da preferência dos alunos jogados no computador.

Fonte: Elaborada pela autora.

Já quando questionados se gostavam de jogar online, 83% dos estudantes afirmaram que gostam de jogar e 7 alunos, ou seja, 17%, não gostam. Entretanto, a lista dos jogos que mais gostam de jogar online reduziu significativamente, conforme ilustrado na Figura 10, mas os jogos de maior preferência coincidem aos jogados no computador, geralmente referem-se a jogos comprados, conforme apresentados na Figura 4. Porém, percebeu-se que alguns jogos antes citados apresentam uma maior preferência, ou vice-versa.

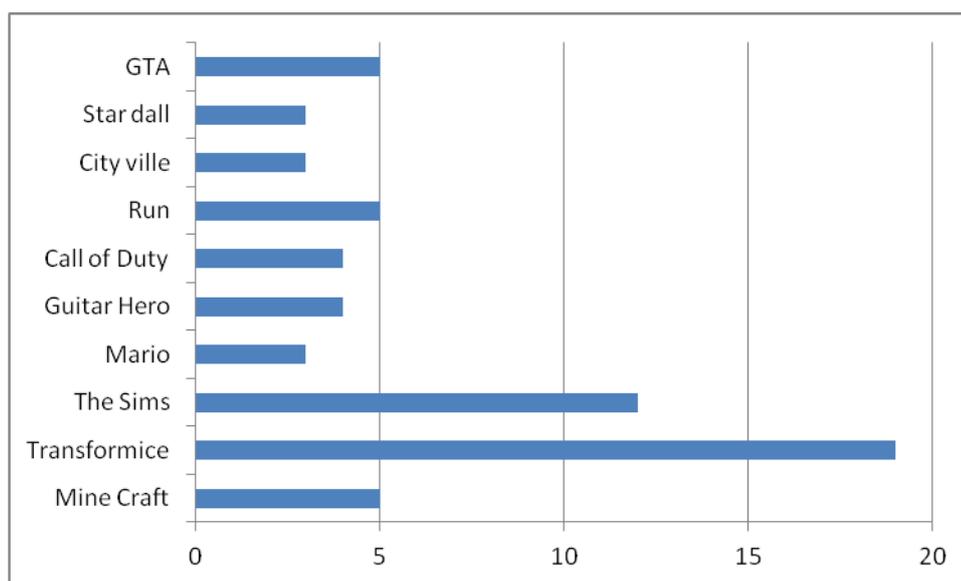


Figura 10: Jogos da preferência dos alunos jogados online.  
Fonte: Elaborada pela autora.

Posteriormente, questionados sobre a frequência sob a qual jogam estes *games*, a maioria afirmou jogar diariamente, apresentando uma média de 2 horas por dia. Já quando questionados sobre a frequência dos estudos da disciplina, apenas dois alunos afirmaram estudar diariamente, em torno de 2 horas por dia. Claramente observa-se a diferença entre o tempo que os alunos dedicam estudando e jogando. Ainda, no questionário havia uma última questão que poderiam expressar a opinião e/ou sugestão e um dos sujeitos de pesquisa – Aluno A expressa que “Não tenho opinião sobre o assunto pois só estou pensando em jogar!”. Embora a maioria dos discentes apresentasse uma avaliação positiva sobre opinião pessoal de estudar Matemática e dos exercícios que realizam nas aulas, conforme evidenciado nos gráficos apresentados na Figura 11, percebeu-se que a frequência com que os alunos estudam é baixa comparando com a frequência que dedicam diariamente aos jogos.

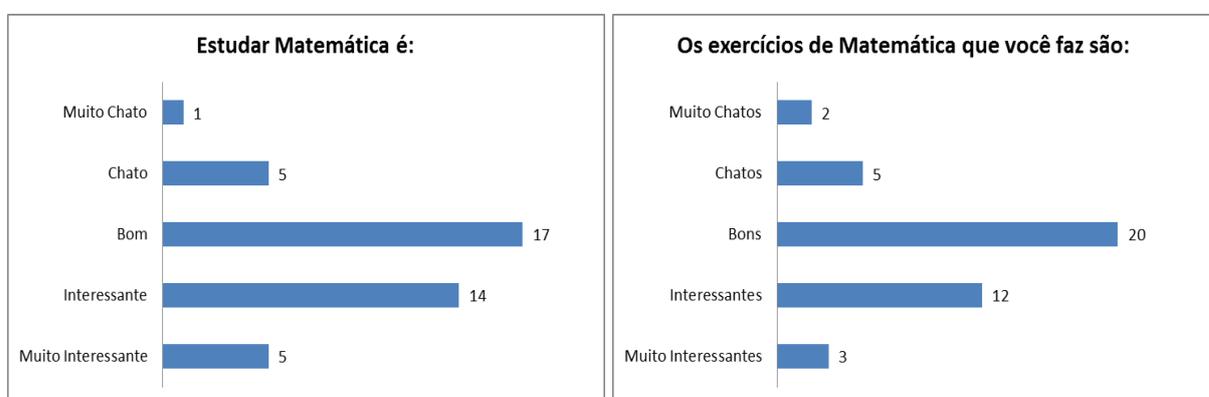


Figura 11: Opinião dos alunos quanto ao estudo de Matemática e dos exercícios que realizam.  
Fonte: Elaborada pela autora.

Finalmente, os sujeitos de pesquisa reconhecem que a Matemática é uma disciplina importante e de aplicação, isto fica evidenciado quando 17 alunos (41%) afirmam que a Matemática é bem útil para tudo o que fazem. Além disto, 24, dos 42 alunos, ou seja, 59% dos sujeitos de pesquisa afirmam que a Matemática ajuda no dia-a-dia, mas que ela só é útil para algumas coisas que fazem. Nenhum aluno afirmou que a disciplina raramente ou nunca é útil no seu cotidiano, ainda, nenhum aluno afirmou não ter opinião sobre o assunto.

Alguns discentes expressaram sua opinião sobre o assunto abordado no questionário salientando, mais ainda, a relevância desta pesquisa. Com o objetivo de preservar os alunos definiu-se os sujeitos em questão como ALUNO A, ALUNO B, ALUNO C, ALUNO D e ALUNO E. Deste modo, o ALUNO B afirmou “Eu acho que os *games* deveriam ser levados mais a sério pois muitos desenvolvem o raciocínio lógico.”, corroborando, o ALUNO C também afirma que “A Matemática nos jogos é muito uteis pois ajuda no raciocínio rápido.”, além disto, o ALUNO D evidencia que “Matemática ajuda muita coisa principalmente cálculos rápidos nos videogames no cálculo dos gráficos e muito mais.”. Finalizando, o ALUNO E opina que “Todos os jogos deveriam envolver alguma matéria.”. Com a coleta de dados por meio deste questionário apresentam-se evidências de motivação e relevância desta pesquisa.

### 3.2 COLETA 2: ENTREVISTAS COM ALUNOS

Para esta coleta de dados, participaram dois alunos de uma das turmas de 7ª série da escola (turma 72). Esses alunos foram selecionados conforme disponibilidade. Ambos têm 12 anos e responderam ao questionário da coleta 1. Além disto, ambos jogam os *games* selecionados pelos alunos das duas turmas de 7ª série da escola conforme preferência. Com o objetivo de preservar os alunos entrevistados, definiram-se os sujeitos em questão como ALUNO F e ALUNO G.

Tendo-se estabelecido os jogos a serem utilizados com os alunos, a etapa seguinte foi organizar os conteúdos programáticos a serem associados com as atividades dos jogos. Para tal, foi necessária a busca de conhecimentos acerca das regras e funcionamentos dos jogos selecionados. Esta etapa foi interessante porque a professora passou a ser aluna dos seus alunos. Eles lhe forneceram as informações e lhes permitiram entender melhor o conjunto de habilidades necessárias para poder jogar. Evidente que o olhar da professora buscou não

apenas observar as condições relacionadas ao lazer e sim que conceitos e situações poderiam ser explorados associando a atividade/etapa com os conceitos que desejava introduzir ou reforçar com as aulas no laboratório da escola e nos exercícios extraclasse.

Conforme escolha dos sujeitos de pesquisa, os jogos selecionados foram *Transformice* e *The Sims Social*, ambos jogados online. Porém, em função de restrições de acesso no laboratório de informática, o jogo *The Sims Social* não pode ser explorado considerando que para jogá-lo é necessário o *login/acesso* na rede social *Facebook*<sup>8</sup>, entretanto, sites de direcionamento do *Google* são bloqueados, pois o servidor de Internet é o mesmo servidor do sistema da escola (Unimestre). O Unimestre é o sistema que armazena o registro de aulas e dos alunos (presenças, ausências, notas, histórico escolar, planos de aula, entre outros), logo as restrições de acesso no laboratório de informática tem por objetivo a preservação de informações da escola. Em função disto, optou-se apenas pelo jogo comercial online *Transformice*, que é possível jogar no laboratório de informática da escola.

Neste sentido, visando uma melhor compreensão do jogo e suas regras percebeu-se a necessidade de buscar mais informações daqueles que mais entendem do assunto: os jogadores. Logo, realizou-se a entrevista. A primeira pergunta realizada aos entrevistados foi qual o objetivo do jogo e suas regras. A resposta foi direta de ambos entrevistados, sendo que o ALUNO F afirmou:

*Ah! É um joguinho simples que só tem que pegar o queijo e ir pra toca. Ai tem vários mapas... os da água que nem esse, e uns negócio pra te atrapalhar. Que nem agora eu não to jogando, porque to esperando a minha vez de entrar na sala. Ai tem o Shaman que é o líder e que ajuda todo mundo, ele tem que ajudar! Nas salas jogam mais ou menos 30 ratinhos ao mesmo tempo e ele tem que ajuda todo mundo. [...] Olha aqui nesse mapa tem 66 pessoas tudo junto, ai o objetivo é chegar em primeiro, ser first que ai ganha mais ponto. Que nem eu to na frente dele (referindo-se ao ALUNO G) que tem ranking.*

Quando questionados sobre as regras do jogo, os entrevistados afirmaram que a regra que interessa é observar o mapa e buscar o queijo mais rápido possível. O que há de interessante a ponto de jogarem todos os dias por algumas horas é almejar ser melhor do que o outro, pois competem entre os colegas. Salientam que há poucos meses quem tem um determinado número de *cheese* pode customizar seu ratinho, então gostam de ganhar para “zoar” ele (fala do ALUNO G). Entretanto, o ALUNO F relata “tu pode comprar ou mudar a

---

<sup>8</sup> *Facebook* é uma rede social online que permite o contato e interação com pessoas de todo mundo, além disto, esta rede permite jogar online interagindo com outras pessoas. O game *The Sims Social* é uma versão do jogo que só é permitida jogar se logado no *Facebook*.

cor, que nem aqui... do chapéu. Ai tu pode comprar em dólar ou pelo celular... créditos ou pelos pontos. Mas todo mundo quer comprar só para bonitinho, não ajuda em nada no jogo... só... ah! Fica bala!”.

Ainda sobre os objetivos explicitam que quando o jogador é um ratinho qualquer, o objetivo é pegar o queijo e levá-lo até a toca o mais rápido possível. Já quando o jogador é o Shaman (líder da sala, jogador que tem a maior pontuação da sala), o objetivo é salvar o maior número de ratos, esse sempre deve ser o último a levar seu queijo para toca, pois seus pontos são computados conforme número de ratos salvos. Já para um jogador qualquer, quando morre, ganha um ponto e quando leva o queijo até a toca, se for o primeiro a levar ganha 16 pontos, o segundo 14 e o terceiro, 12 pontos, já os outros que conseguirem levar o queijo para a toca ganham 10 pontos. Observou-se que nesse jogo todos os jogadores sempre ganham e isto os motiva, conforme fala do ALUNO G,

*A gente sempre ganha, e isso é bom! Claro que a gente quer sempre chegar em primeiro e ganhar mais para ser o melhor, mas nunca ninguém perde. Acho que esse é o único jogo que ninguém perde. Mas assim tem as salas pra gente treinar e não ser o pior. A verdade é que todo mundo quer ser first para ser Shaman. E também é mais bala o Shaman porque ai a gente que faz... que vai construindo as coisas pra salvar todo mundo... ai tem que ser rápido e não errar, porque só tem dois minutos por mapa pra salva. Se a gente trola o pessoal eles ficam xingando no site e pedindo ajuda pra ganhar ponto.*

Além disto, afirmaram que os mapas que os alunos jogam nas salas são construídos pelos próprios jogadores, porém é necessário ter 40 queijos. Os mapas podem ser de motor (com movimento e gravidade), mapas de treino e mapas de arte, conforme comemorações, por exemplo, um mapa de Natal, de Páscoa. Ademais, os mapas possuem níveis de dificuldades iniciando no 1 (muito fácil) até o 10 (muito difícil). Logo, mapas de complexidade e, por consequência, nível maior, são objetivos dos jogadores. Ser melhor e competir com colegas os motiva no jogo.

Quando questionados sobre que habilidades eram necessárias para obter sucesso no jogo, o ALUNO F disse “quando você joga é só ficar junto com o Shaman que ele te ajuda. Ai, só tem que treinar para pegar o jeito, mas é bem fácil!”. Já o ALUNO G referiu-se as habilidades quando se é Shaman dizendo “Ser Shaman, às vezes, é fácil e, às vezes, difícil. Eu não me dou muito bem, porque sempre faço a barra pequena e cai, ai perco tempo e não consigo ajudar tanta gente... (risos), as vezes, não consigo ajudar ninguém, mas parece bem fácil só que tem que ser bom de olho e eu não sou muito.”. Observou-se que os estudantes

entrevistados não relacionam o jogo à Matemática, pois quando questionados sobre o assunto, informaram que no jogo é preciso ter coordenação motora, raciocínio rápido e inglês, mas Matemática não, pois conforme o ALUNO F relata “É que a Matemática ta lá na aula. Aqui de matéria tem só o inglês, porque você pode falar com jogadores do mundo todo, aqui no chat, se a pessoa tiver na mesma sala. [...] Ah! Mas de Matemática tem aqui os quadrado, as bolas, ..., acho que só!”.

Finalizam demonstrando interesse e motivação frente a possibilidade de utilizar o jogo *Transformice* para o ensino de Matemática. Revelam-se curiosos quanto que Matemática há no jogo. Neste sentido, ficou notório o envolvimento e motivação dos alunos para o desenvolvimento do trabalho.

## 4 O ENSINO DE CONCEITOS DE MATEMÁTICA COM O GAME COMERCIAL ONLINE TRANSFORMICE

A fim de contextualizar a pesquisa, neste capítulo é apresentado o jogo que foi selecionado e utilizado na pesquisa (*Transformice*), seus objetivos e regras e o perfil da escola que participou do experimento. Por fim, a sequência didática desenvolvida com o jogo para o ensino de conceitos da disciplina de Matemática para a 7ª série do Ensino Fundamental.

### 4.1 TRANSFORMICE

O jogo comercial online selecionado foi o *Transformice*<sup>9</sup>. Na Figura 12 é apresentada a interface deste jogo, nele o jogador é um ratinho e tem o objetivo de buscar um queijo (1) e levá-lo até a toca (2). O jogador tem, no máximo, 2 minutos para realizar esta tarefa, pois é o tempo (3) de cada rodada em um determinado mapa. Em um mesmo mapa há diversos jogadores juntos, são 20 ou mais ratinhos interagindo no jogo. A fim de se autoidentificar no jogo, o apelido do jogador aparece em amarelo e dos outros ratinhos em branco. Em cada mapa há um líder, esse líder é chamado de Shaman (4) e seu apelido aparece em azul para que todos os jogadores possam identificá-lo. O Shaman é o jogador com maior pontuação na sala e tem o objetivo de ajudar os outros ratinhos. Para isto dispõe de objetos (5) que servem de apoio, dependendo da estratégia que o Shaman estabelecer. Além disto, ele orienta os ratinhos que solicitam ajuda e informa dicas para que todos os jogadores consigam pegar o queijo e levá-lo até a toca. As pontuações e níveis foram descritos na seção anterior.

O Shaman tem por objetivo salvar o máximo de ratinhos possíveis, para isto deve utilizar todos com os recursos disponíveis no jogo. Já os outros jogadores têm por objetivo ser *first*, ou seja, ser o primeiro rato a pegar o queijo e levá-lo na toca. Caso contrário, o objetivo mínimo é buscar o queijo e levá-lo para toca independente de colocação.

No mapa há disponível um chat (6), este serve como um meio para a comunicação entre os jogadores, além disto, é um dos recursos disponíveis para a colaboração entre os competidores. Este é outro diferencial do jogo, pois a colaboração e o auxílio entre os competidores são essenciais, tendo em vista que, se porventura, há apenas um ratinho que não

---

<sup>9</sup> Disponível em <http://www.transformice.com/>

consegue levar o queijo até a toca, todos os outros jogadores que já conseguiram ou morreram precisam aguardar o sucesso do ratinho, ou ainda, esgotar o tempo. Assim, todos os jogadores por meio do chat colaboram se ajudando uns aos outros.

Apesar de ser um jogo colaborativo e todos os jogadores pontuarem, seja como ratinho ou como Shaman, e independente do objetivo concretizado, ou seja, independente de conseguir buscar o queijo e levá-lo até a toca, ou de ser o primeiro a levar o queijo, ou ainda, de conseguir salvar todos os ratinhos, os jogadores ganham, no mínimo, um ponto. Embora todos pontuem, o *Transformice* é considerado um jogo de competição, visto que apresenta um *ranking* mundial, além disto, apresenta a análise gráfica e porcentagem do desempenho do jogador em relação ao desempenho do primeiro do *ranking*. Assim, o jogador pode analisar e planejar seu empenho para melhorar o desempenho. Atualmente há 16.571.341 jogadores no *ranking* e este é atualizado diariamente. O primeiro lugar do *ranking* cria eventos e dá nome a títulos que são disputados por todos os jogadores. Um exemplo de evento seria jogar durante duas semanas mapas temáticos (natal, dia dos namorados, ...), conforme ilustrado na Figura 13, para ganhar acessórios e customizar os ratinhos.

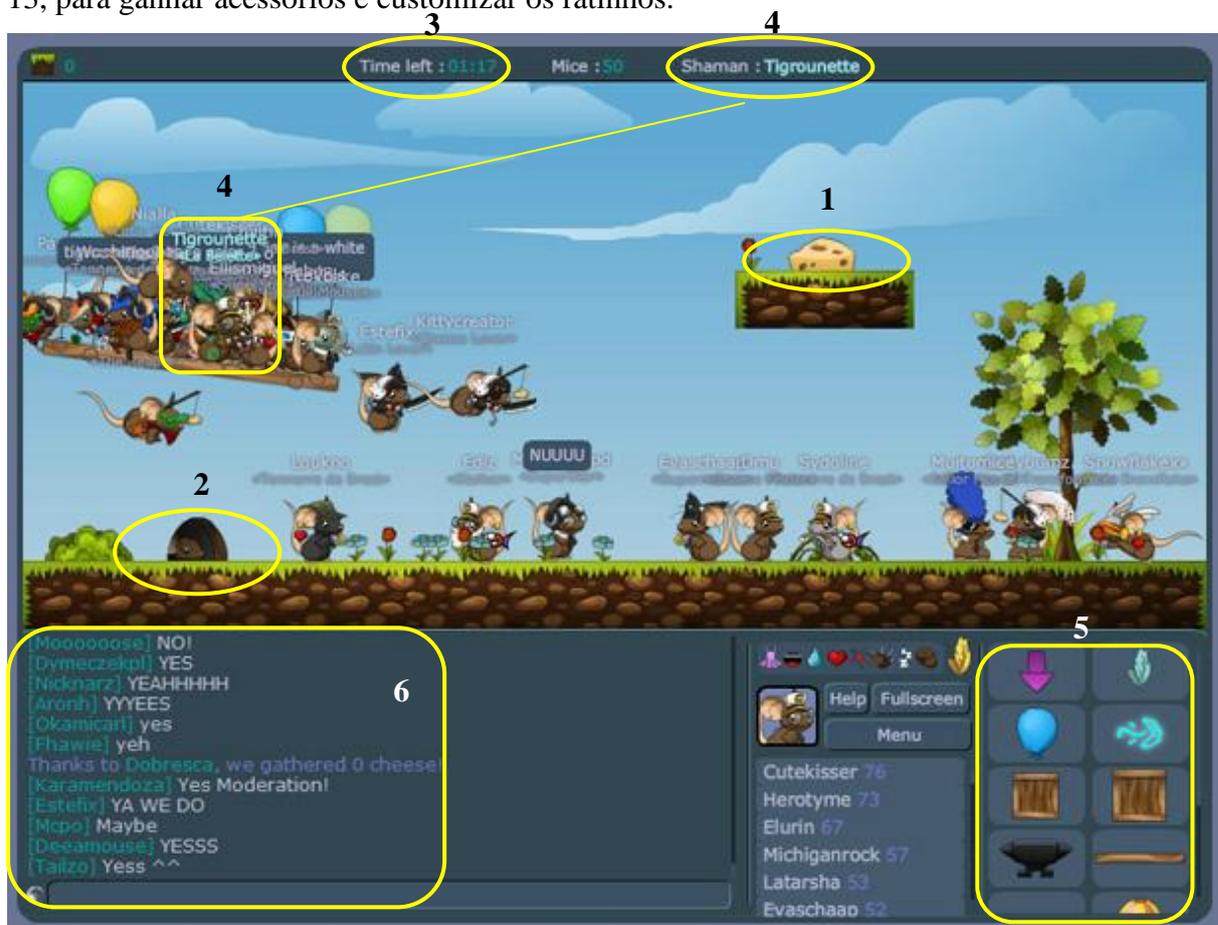


Figura 12: *Transformice* – game comercial online selecionado pelos alunos.

Fonte: <http://www.transformice.com/>.



Figura 13: Mapa temático de Natal no *Transformice*.  
Fonte: Mapa elaborado pela Aluna 12.

#### 4.2 INSTITUTO MARIA AUXILIADORA - ESCOLA DE APLICAÇÃO DA PESQUISA

A escola na qual foi desenvolvida esta pesquisa é o local de atuação da pesquisadora. Trata-se do Instituto Maria Auxiliadora (IMA), uma escola privada do município de Porto Alegre. É uma instituição que pertence a Rede Salesiana de Escolas (RSE), assim utiliza o livro didático da rede. A proposta da rede e da escola visa desenvolver competências e habilidades matemáticas que sejam diretamente relacionadas com a realidade do aluno. Conforme, os autores dos livros de Matemática da rede, Chica e Jesus (2011), o conhecimento é uma rede de significados, para isso, o livro didático aborda os conteúdos curriculares das séries correspondentes separadas em quatro eixos de abordagem que se ligam, muitas vezes, entre prática e teoria:

1. Números, operações e álgebra: abrange o ensino dos conjuntos numéricos e as operações entre eles, além do campo das variáveis – álgebra com foco na resolução de problemas.

2. Espaço e Forma: estudo de formas planas e espaciais com foco nas atividades práticas.
3. Grandezas e Medidas: aborda o estudo de diferentes grandezas, tais como, comprimento, capacidade, massa, volume, tempo, superfície aplicadas em outras áreas de atuação como geográfica, física, entre outros.
4. Tratamento da Informação: estuda a análise de dados quantitativos finitos ou qualitativos de modo a ler e interpretar esses dados que expressam uma situação real.

Neste sentido, os conteúdos curriculares de uma dada série são desenvolvidos durante o ano letivo conforme a distribuição dos quatros eixos. A proposta da escola visa “romper com as teorias lineares que dão sustentação ao modelo tradicional de ensino, caracterizado pela transmissão de informações, pré-requisitos, etapas rígidas e formais de ensino e aprendizagem, cadeias de conteúdos, escalas de avaliação da aprendizagem.” (SMOLE; DINIZ, 2011, p. 06). Logo, houve o apoio para o desenvolvimento deste trabalho no trimestre letivo conforme disposição dos períodos de aula e dos eixos de estudo.

#### 4.3 PROPOSTA DE ENSINO DE CONCEITOS DE MATEMÁTICA POR MEIO DO TRANSFORMICE

Para o desenvolvimento deste trabalho, após selecionado o jogo, foi necessário o estudo do mesmo visando identificar potencialidades para o ensino de conteúdos curriculares de Matemática. Considerando o plano anual da disciplina estabeleceram-se os conteúdos de atuação no 2º trimestre de uma das turmas da 7ª série. A escolha pela turma 72 teve cinco critérios:

1. Número de alunos que gostam de jogar online.
2. Baixo desempenhos dos alunos com relação a turma 71.
3. Heterogeneidade da turma (alunos de inclusão, alunos novos de outras escolas, alunos repetentes).
4. Situações de conflito e falta de respeito entre os alunos resultando no predomínio da individualidade.
5. Falta de comprometimento e envolvimento dos alunos com o estudo de Matemática e de outras disciplinas.

A proposta do ensino de conceitos de Matemática com o jogo *Transformice* foi desenvolvida sob a abrangência de dois eixos de estudo, Espaço e Forma e Grandezas e Medidas. O primeiro abordou o estudo dos ângulos – tipos e suas relações, figuras geométricas, tipos de retas, de acordo com a Quadro 3 concomitantemente com o estudo do conteúdo conforme abordagem do livro didático. Já o segundo eixo versa sobre o estudo do Teorema de Pitágoras com seus elementos (catetos e hipotenusa), conforme o Quadro 4.

<b>CRONOGRAMA ESPAÇO E FORMA</b>	
<b>Hora/aula (2 aulas)</b>	<b>Atividade</b>
1ª semana	Questionário inicial sobre as expectativas dos alunos (Apêndice C). Introdução do trabalho com o <i>game Transformice</i> (análise e reflexão sobre o jogo e seus recursos e processos – Laboratório de Informática). Identificação de conhecimentos prévios – Tipos de ângulos (jogo). Introdução de Ângulos. Arcos de Circunferência – conceito, medição e construção.
2ª semana	Exercitar a construção e medição de Arcos de Circunferência – exercícios do livro e jogo (construção gráfica da comparação entre desempenhos do grupo – porcentagem). Tema: Construção de Mapas aplicando conceitos já estudados – retas paralelas e transversais, circunferência, ângulos e arcos com a estrela de Davi (p. 119, ex. 12).
3ª semana	Apresentação do Mapa para os colegas evidenciando conceitos aplicados na construção dos mapas.
4ª semana	Relação entre Ângulos – p. 121- 124
5ª semana	Exercício introdutório para explorar e descobrir Ângulos complementares ( $a^\circ + b^\circ = 90^\circ$ ), Ângulos suplementares ( $c^\circ + d^\circ = 180^\circ$ ), Ângulos Consecutivos (possuem um lado em comum) e Ângulos Adjacentes (não tem pontos internos comuns) a partir de mapa selecionado de <i>Transformice</i> , questões adaptadas ex. 21, 22, 23 e 24, p. 124. Exercícios 18, 19, 24, 25, 26 livro p. 124-125 Exercício do jogo adaptado 31, p. 126. (Apêndice D)
6ª semana	Ângulos opostos pelo vértice e suas propriedades – p. 127-131; Identificar em um mapa do game ângulos opostos pelo vértice. Atividade de Dobradura 37, p.129 e exercícios 38, 39, p.131.
7ª semana	Ângulos internos e externos de um triângulo – p. 131-133 Identificar em um mapa do <i>Transformice</i> ângulos internos e externos de triângulos. Exercícios 46 e 47, p. 133
8ª semana	Correção dos exercícios com o <i>Transformice</i> .
9ª semana	Avaliação com o <i>Transformice</i> (Apêndice E).

Quadro 3: Matemática com o *Transformice* – Eixo Espaço e Forma.  
Fonte: Elaborado pela autora.

RONOGRAMA GRANDEZAS E MEDIDAS	
Hora/aula (1 aula)	Atividade
1ª semana	Teorema de Pitágoras – p. 158-161 Reconhecer um triângulo retângulo e seus elementos (catetos e hipotenusa)
2ª semana	Compreender o Teorema de Pitágoras de maneira intuitiva por meio de quebra-cabeças.
3ª semana	Aplicar o Teorema de Pitágoras – p. 160-162. Exercícios 3 (p. 160) e 5 (p. 163). Tema: Identificar o Teorema de Pitágoras no <i>Transformice</i> e refletir sobre como este Teorema poderá auxiliar no desempenho no jogo (Shaman auxiliar os ratos a pegar o queijo).
4ª semana	Exercitar o Teorema de Pitágoras a partir de exercícios com cenários do <i>Transformice</i> (Apêndice F). Exercícios 6 (p. 163); 13 e 14 (p. 166)
5ª semana	Correção dos exercícios <i>Transformice</i> e Teorema de Pitágoras.
6ª semana	Jogar <i>Transformice</i> – mapas específicos que utilize a noção intuitiva do Teorema de Pitágoras.
7ª semana	Mesa redonda sobre o estudo de Matemática com o jogo e questionário.
8ª semana	Avaliação com questões utilizando <i>Transformice</i> (Apêndice G).
9ª semana	Questionário online sobre o uso do <i>Transformice</i> nas aulas de Matemática (Apêndice H).

Quadro 4: Matemática com o *Transformice* – Eixo Grandezas e Medidas.  
Fonte: Elaborado pela autora.

Por esse ângulo, a proposta desenvolvida para 27 horas/aula visou utilizar o *Transformice* como um recurso na aprendizagem de conceitos de Matemática relacionando o jogo, que em princípio, não apresenta nada de Matemática com os conteúdos estudados. As atividades desenvolvidas com os alunos (conforme Apêndices C, D, E, F, G) tiveram o objetivo de aplicar o conteúdo estudado, seja de maneira interativa e intuitiva, seja de maneira formal. Além disto, diversas atividades tiveram o objetivo de refletir sobre as possibilidades de aplicação direta ou indireta do conteúdo. Algumas atividades foram desenvolvidas em aula e outras como atividade extraclasse.

O experimento inicia com o eixo de Espaço e Forma, antes de qualquer interação foi solicitado que os alunos respondessem, por email, quais eram suas expectativas para o estudo com o jogo, além disto, se percebem alguma relação entre o jogo e a disciplina de Matemática. Após, irão jogar segundo a percepção de análise e reflexão do jogo e seus recursos/processos. Passado isto, o diálogo para a troca de reflexões é necessário buscando

identificar os conhecimentos prévios dos alunos quanto às figuras geométricas que reconhecem, tipos de retas, bem como os tipos de ângulos para, então, iniciar o estudo de ângulos e arcos verificando como identificar, medir, construir e calcular. Logo, exercitar é necessário, para isto, aplicar o conhecimento estudado de arcos e formas geométricas no *Transformice* na construção de mapas. Do mais, quando a proposta é de construir a Estrela de Davi (exercício do livro didático) junto ao mapa torna-se uma maneira intuitiva de conhecer ângulos suplementares, tendo em vista que para a construção é preciso informar o suplemento do ângulo descrito. Por fim, compartilham seus mapas apresentando os conhecimentos aplicados na construção.

Outro conceito reforçado com o auxílio do *Transformice*, além de ser outra aplicação de arcos, é a construção de gráficos de setores. Para isto, os alunos verificaram seus *rankings* com o objetivo de analisar probabilisticamente o próprio desempenho com os colegas, de modo a progredir no jogo.

Por fim, relacionado ao eixo Espaço e Forma, os alunos realizam atividades que aplicam e calculam diretamente ângulos suplementares e complementares, bem como ângulos opostos pelo vértice. Assim, o objetivo de internalizar uma estimativa da medida de ângulos para a construção quando Shaman e nos mapas de modo a aplicar estes conceitos estudados em sala de aula auxiliando-os no melhor desempenho.

Já no eixo Grandezas e Medidas, o conteúdo abordado para ser ensinado com o *Transformice* é o Teorema de Pitágoras. Por meio de atividades práticas com quebra-cabeças busca-se a compreensão intuitiva do teorema, bem como a identificação de seus elementos. Refletir sobre as possibilidades que o teorema proporciona enquanto aplicação é essencial para que os alunos possam relacionar o conteúdo com o jogo. Assim, identificar o Teorema de Pitágoras no *Transformice* refletindo sobre como este teorema pode auxiliar no desempenho no jogo (Shaman auxiliar os ratos a pegar o queijo). Exercitar o teorema com exercícios formais e concomitantemente com o jogo proporciona aos estudantes a possibilidade de melhorar o desempenho no *Transformice*, tendo em vista que aprimora a estimativa de distância e abre seus horizontes na criação de estratégias quando ele é Shaman, pensando em auxiliar o maior número de ratos, no menor tempo possível.

Neste sentido, o ensino por meio de jogos perpassa pela dinâmica interativa de rede de significados fazendo com que os alunos possam relacionar o jogo como uma aplicação do conteúdo estudado, pois segundo Moreira (1999, p. 1), “a estrutura cognitiva de cada aluno é dinâmica na medida em que o processo interativo o leva a ressignificar continuamente seus

conhecimentos”. Assim, o ato do aluno refletir sobre possibilidades que se criam no momento em que o mesmo relaciona o conteúdo com o jogo são essenciais para a sociedade atual da cibercultura que vai à escola para aprender a solucionar problemas de sua vida cotidiana.

Além disto, Sánchez Huete e Fernández Bravo (2009, p. 71) reiteram “Trata-se de um processo no qual se combinam diferentes elementos que o aluno possui, como os pré-conceitos, as regras, as habilidades... Exige uma grande dose de reflexão [...] É importante que essa aprendizagem sustente-se na realidade”. Logo, a partir da interação com o conhecido (jogo), objeto esse que antes era apenas uma diversão passa a ser um exercício de Matemática. É necessário pensar sobre suas tomadas de decisões percebendo a aplicação do conteúdo estudado.

## 5 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DO EXPERIMENTO

O experimento foi realizado através da aplicação da proposta de ensino de conceitos de Matemática com o jogo online comercial *Transformice* com alunos da 7ª série do Ensino Fundamental. Participaram, ao todo, 21 alunos, sendo 10 do sexo masculino e 11 do sexo feminino, a média de idade dos alunos é de 13 anos. Com o intuito da preservação dos alunos definiram-se os sujeitos em questão como Aluno 1, Aluno 2, Aluno 3 e assim sucessivamente.

O foco do experimento foi desenvolvido a partir das atividades propostas. Logo, apresentam-se atividades que foram fundamentais no trabalho desenvolvido. As primeiras impressões dos alunos, expressas no questionário (Apêndice C), não surpreenderam a expectativa da pesquisadora, pois salientaram a motivação em trabalhar com o jogo nas aulas de Matemática, além da ansiedade e curiosidade que tinham em compreender como seriam as aulas com os jogos. Além disto, os alunos expressaram quais conteúdos, na sua opinião, poderiam ser abordados com o jogo. O Aluno 1 afirma que “Bom, no transformice eu acho que aprenderei é as medidas certas para pular e não morrer, formas geométricas e calcula o tempo e ângulos para conseguir (caso eu seja o shamã) salvar os ratinhos. [...] Eu percebo é as formas geométricas que tem nos mapas.”, já o Aluno 5 expressa que no jogo visualiza a possibilidade de estudar e aplicar os “ângulos, formas (Círculo, Retângulo, Quadrado, entre outros), velocidade e aderência” e, finalmente, o Aluno 21 salienta que

*“Eu espero aprender com esse jogo em Matemática sobre retas paralelas e perpendiculares, como formar figuras com as formas e obstáculos para os outros ratos, e espero também aprender maneiras de atravessar obstáculos diferentes calculando a trajetória do pulo e analisando o ambiente. O jogo transformice tem muita Matemática envolvida como as formas, as retas ângulos e as trajetórias.”*

Entretanto, o registro no diário de aula refletiu, na mesma intensidade que os alunos se mostraram, a ansiedade e insegurança frente esta desafiadora proposta visto pela pesquisadora. Questionamentos como “Será que vai dar certo? Os alunos vão gostar? Vão conseguir relacionar com o conteúdo? A escola vai seguir me apoiando? E os pais, virão cobrar e reclamar que não estão tendo aula? Será que os alunos não irão ao laboratório apenas para jogar, não realizando as atividades propostas?”. A insegurança e, ao mesmo tempo, motivação de ambas as partes ficaram evidentes desde o início da proposta refletindo no comprometimento dos envolvidos. Neste sentido, Veen e Vrakking (2009, p. 24) corroboram

que “Lidar com o tempo e com a incerteza, com a mudança e o desenvolvimento está se tornando a atividade mais valorizada: essa atividade é a aprendizagem”. Neste ponto refere-se a aprendizagem dos alunos, pois saem da zona de conforto, uma vez que se deparam com jogo conhecido e, por muitos, dominado, porém é necessário um novo olhar, ou seja, novas perspectivas, reflexões e observações.

Na intenção deste novo “olhar” frente ao jogo, os alunos, no laboratório de informática jogaram livremente e, após, compartilharam o que de Matemática o jogo aborda. Assim, a partir de alguns mapas os alunos identificaram a Matemática presente, algumas das opiniões iniciais se repetiram como formas geométricas e ângulos, entretanto novas ideias surgiram neste diálogo pensando na Matemática aplicada enquanto se joga e não apenas no cenário. Se confirmou então a sugestão do Aluno 21 como velocidade e aderência, além disto, sugeriram a distância, tempo, raciocínio lógico para a tomada de decisão e criação de estratégias a serem aplicadas no jogo.

Outro objetivo foi utilizar o recurso que o próprio jogo apresenta, visando melhorar o desempenho dos estudantes no jogo, utilizaram-se do *ranking* dos jogadores do *Transformice* analisando e comparando graficamente seus desempenhos tendo em vista a melhoria. Neste sentido, os alunos fizeram gráficos de setores (Figura 14) para expressar essa comparação, após, em grupos discutiram possibilidades e estratégias para melhorar o desempenho e ainda no que a Matemática poderia auxiliar para melhorar esse desempenho. Assim, ao realizar esta atividade os alunos aplicaram conceitos de gráficos, cálculo de porcentagem, além de arcos visando uma maneira de exercitar esses conteúdos, tendo em vista que esses conceitos foram estudados pelos alunos durante o trimestre vigente.

A proposta da construção dos mapas (Figura 15) no *Transformice* culminou com o estudo do eixo de Espaço e Forma aplicando os conceitos estudados de figuras geométricas (polígonos e corpos redondos) e arcos, além disto, de maneira intuitiva introduziu o conceito de ângulo interno, externo e, principalmente, suplemento de um ângulo, pois ao construir no mapa a Estrela de Davi foi necessário informar o ângulo interno e o ângulo externo de modo a construir o triângulo, logo informar o suplemento do ângulo interno. Posterior a construção, os alunos apresentaram seus mapas compartilhando o trabalho e exemplificando a Matemática aplicada no mapa. O Aluno 19, no momento da apresentação, informou da dificuldade que sentiu para a construção do mapa, pois, segundo suas palavras, “Sora, eu não conseguia, não conseguia... fui chutando vários ângulos para ver se dava certo, mas nunca dava. Ai, depois de um tempão me dei conta que era o que faltava para chegar em  $180^\circ$ , ai deu

certo para todos os outros lados.”, corroborando com esta ideia, o Aluno 8 afirmou “É muito fácil só tem que botar o ângulo que ta faltando... faltando não, o que vai chegar até, porque só tem como fazer as retas iguais e retas...(risos)... é aquelas... paralelas, ai só vai virá se a gente coloca o ângulo, mas é bem fácil sora!”.

Finalizadas as apresentações dos mapas, os conceitos de ângulos internos e externos, ângulos suplementares e complementares, bem como ângulos adjacentes e opostos pelo vértice foram formalizados. Após os alunos exercitaram esses conceitos por meio de atividades do livro didático, conforme descritos no Quadro 3 e dos exercícios do Apêndice D que objetivaram identificar figuras geométricas, arcos e ângulos, classificar retas e ângulos, além de calcular ângulos complementares e suplementares.

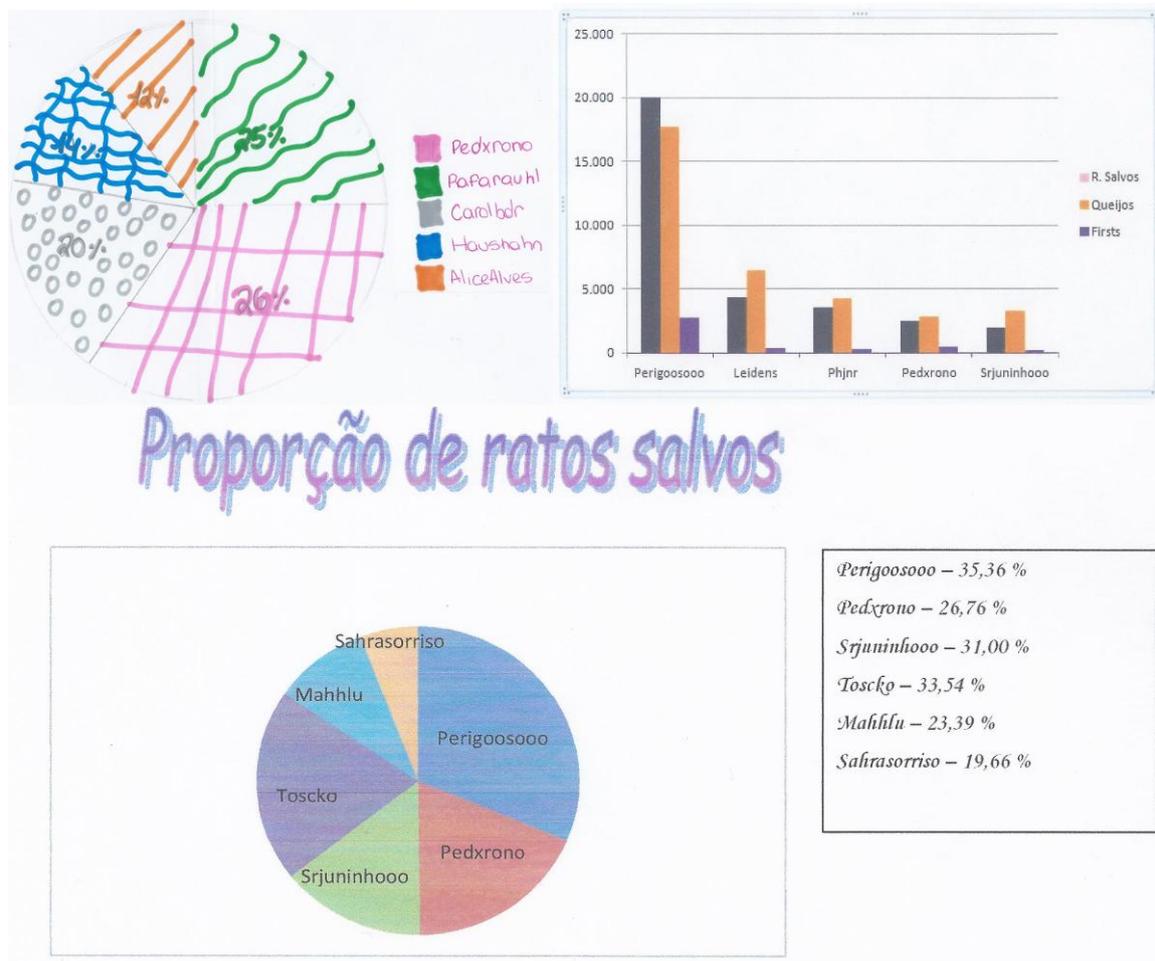


Figura 14: Comparação do desempenho dos jogadores no *Transformice*.  
Fonte: Elaborado pelos alunos.

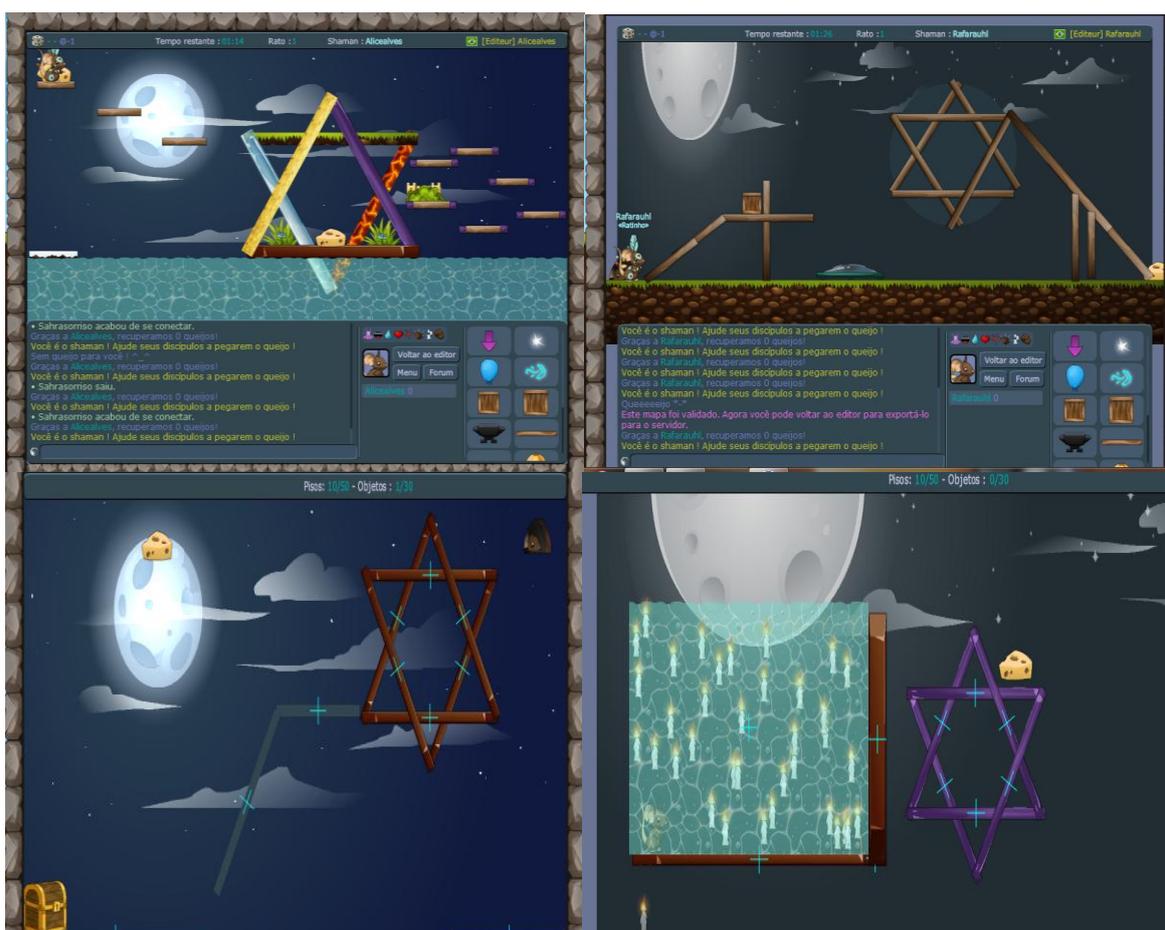


Figura 15: Construção de mapas dos alunos aplicando os conceitos estudados.  
Fonte: Elaborado pelos alunos.

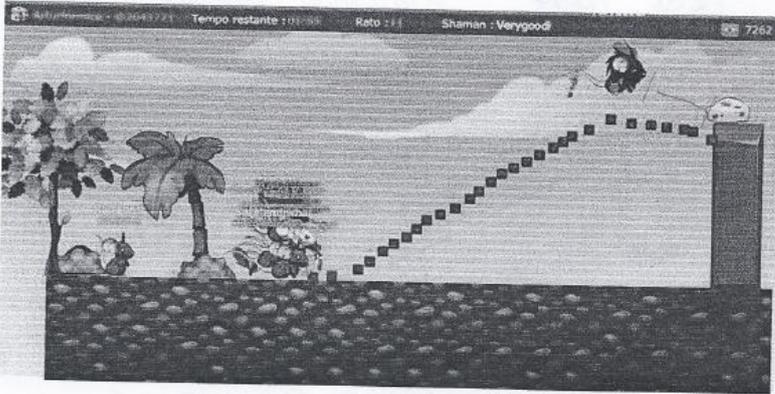
Finalizando o experimento, no eixo Espaço e Forma, os alunos realizaram a avaliação (Apêndice E) que objetivou, semelhante ao Apêndice D, identificar figuras geométricas presentes nos mapas do *Transformice*, além de classificar retas e ângulos, calcular ângulos complementares e suplementares e, mais ainda, estabelecer relações entre os ângulos comparando e diferenciando suplementar, complementar, bem como ângulos adjacentes e opostos pelo vértice.

Em relação ao eixo Grandezas e Medidas, inicialmente, foi trabalhado o triângulo retângulo identificando seus elementos (catetos e hipotenusa) para a compreensão do Teorema de Pitágoras. Realizaram atividades intuitivas como quebra-cabeça para compreender o teorema. Além disto, os alunos jogaram *Transformice* em aula com o objetivo de perceber a aplicação do Teorema de Pitágoras no game. Resolveram exercícios propostos no livro didático conforme Quadro 4 e o Apêndice F visando aplicar o Teorema em função do jogo. Atividades propondo a criação de estratégias no jogo para a tomada de decisão bem sucedida, refletindo e analisando estratégias de outros jogadores verificando se as decisões tomadas

auxiliam o maior número de ratinhos no menor tempo possível. Além disto, a estimativa de distância para a construção, enquanto Shamam (líder dos ratinhos na sala), de barras de madeiras para “ligar” os ratos até ao queijo ou a toca, sendo assim, uma maneira intuitiva de aplicar o Teorema de Pitágoras, pois esta distância é a medida da hipotenusa.

Destaca-se aqui a resolução da questão 4 dos exercícios Teorema de Pitágoras e *Transformice*. Na Figura 16 é apresentada parte da resolução do exercício realizada pelo Aluno 2, um aluno de inclusão. A relevância desta resolução se deve ao fato do aluno, sem o auxílio e/ou intervenção externa, compreender o enunciado, visualizar as medidas informadas na ilustração do mapa de modo a identificar os catetos, aplicar o Teorema de Pitágoras, calculando a menor distância entre os ratinhos e o queijo, ou seja, a hipotenusa. Semelhante ao Apêndice F, o Apêndice G visou avaliar os conceitos estudados na aplicação do Teorema de Pitágoras. Avaliou-se não apenas o cálculo do teorema, mas as relações estabelecidas entre o jogo estudado e o conteúdo refletindo sobre as estratégias e as tomadas de decisões, identificando como a Matemática estudada auxiliou-os no jogo.

4) O Shaman está a uma distância de 11 cm da barra onde se encontra o queijo. Qual a **menor** distância do Shaman até o queijo, considerando que o queijo está há uma altura de 4 cm. Além disto, você concorda com a construção do Shaman, ou seja, com a estratégia definida pelo mesmo para auxiliar os ratinhos? Por quê?



$$\begin{aligned}
 a^2 &= b^2 + c^2 \\
 x^2 &= 11^2 + 4^2 \\
 x^2 &= 121 + 16 \\
 x^2 &= 137 \\
 x &= \sqrt{137} \\
 x &= 11,70
 \end{aligned}$$

Figura 16: Resolução de Exercício do Aluno 2 – Teorema de Pitágoras no *Transformice*.

Fonte: Elaborado pelo Aluno 2.

Ao jogar *Transformice* em aula os alunos manifestaram empolgação, entusiasmo e disposição para jogar e partilhar com a turma suas descobertas, percepções e relações entre o jogo e os conteúdos trabalhados em aula, ou seja, a teoria relacionada e aplicada com a prática. Além disto, durante as aulas de Matemática, no laboratório de informática para jogar, percebeu-se uma integração entre os alunos, até então inexistente, jogavam na mesma sala, assim um conversa com o outro por meio do chat e oralmente. As conversas tinham o objetivo de auxiliar algum colega, um ajudava o outro para jogar melhor ou conseguir concluir um mapa.

Em uma das aulas no laboratório de informática o Aluno 9, enquanto todos jogavam na mesma sala, era o Shamam, então para auxiliar todos os outros jogadores (ratinhos) começou a criar uma escadinha de modo a ligar o local que se encontravam os ratos ao queijo, porém, no meio da construção manifestou,

*“Ah! Não, eu fiz tipo uma escadinha, mas acabei de me dar conta que se eu tivesse feito uma barra até o queijo ia ficar mais fácil e mais rápido, mas agora não dá mais tempo e não vai dar pra salvar todo mundo... só tinha que cuidar o tamanho da barra também, porque tinha que ser maior que escadinha... me ralei!”*

Igualmente, realizou-se uma mesa redonda para compartilhar todo este trabalho desenvolvido, tanto em Espaço e Forma, quanto em Grandezas e Medidas. O Aluno 12 salientou que “a gente jogava por jogar, mas conseguimos explorar o conteúdo, primeiro sem saber e depois estudando mesmo... a gente usa sem saber que usa”. Já o Aluno 7 afirmou que “tem gente que não se interessava, que nem eu... não gostava e ficou mais legal as aulas e a gente não fica mais brigando na turma porque todo mundo se ajuda”. Ainda, o Aluno 2, aluno de inclusão, manifestou que “no início achei bem difícil, mas divertido e legal... ai me dei conta de que sempre tem que fazer na cabeça um triângulo porque é mais rápido e tem sustentação, ai não cai e é rápido”. Finalizando com o Aluno 17,

*“A Matemática não precisa de nenhum jogo para ensinar um conteúdo... claro que fica bem melhor, mas a Matemática ajudou a gente de pensar mais rápido e se dar melhor no jogo. Claro que quando a gente tiver jogando ninguém vai parar pra calcular o teorema, mas com a experiência a gente vê que a barra (refere-se a hipotenusa) sempre vai ser maior que os outros dois e que se a gente fizer reto vai mais rápido... o olho da gente ficou melhor. [...] ah! E também quando a gente constrói os mapas usa muito a Matemática.”*

O envolvimento e o comprometimento dos alunos ficaram evidentes durante a aplicação do projeto refletindo nas falas dos mesmos. Outra evidência importante é a internalização dos conceitos estudados durante este período, pois conseguiram relacionar e aplicar nos exercícios e no seu dia-a-dia, influenciando diretamente na sua percepção da disciplina, desmistificando-a, e no seu desempenho enquanto jogadores, pois desenvolveram o raciocínio lógico e a estimativa de maneira rápida, o que é fundamental no jogo.

Ao final do desenvolvimento da proposta do estudo de conceitos de Matemática utilizando o *Transformice*, os estudantes responderam ao questionário final, assim 52% dos estudantes são meninas (11 alunas) e 48% (10) meninos, 67%, ou seja, 14 dos 21 alunos têm 13 anos, enquanto 14% (3 alunos) tem 12 anos e 14 anos, apenas um aluno representando 5% tem 15 anos.

Questionados sobre o experimento realizado, 17 dos 21 alunos afirmaram ter gostado de utilizar o *Transformice* para estudar Matemática. Já 4 alunos, que representam 19% da turma, não gostaram da proposta. Os alunos foram questionados se o uso do *Transformice* nas aulas de Matemática ajudou-os, ou não influenciou – neutro, ou ainda, atrapalhou no entendimento dos conteúdos abordados. Conforme evidenciado na Figura 17, destacaram-se positivamente os conceitos de Teorema de Pitágoras, hipotenusa, ângulo reto, estimativa de distância, retas paralelas e perpendiculares, entre outros. Entretanto, o estudo de gráfico de setores por meio do *Transformice* atrapalhou o entendimento dos alunos. Além disto, foi neutro para o entendimento de arcos e medidas de uma circunferência.

Acredita-se importante destacar um equívoco da pesquisadora nesta etapa do experimento, pois pode ter minimamente influenciado nos resultados. O questionário final online apresentava para as perguntas referentes aos conceitos estudados a opção de múltipla escolha, entretanto, o aluno era obrigado a escolher, pelo menos, uma alternativa, não tendo a opção “nenhum”. Assim, o aluno deveria escolher, pelo menos, um conteúdo que, em sua opinião, ajudou no entendimento; pelo menos um conteúdo que foi neutro e, finalmente, pelo menos um conteúdo que atrapalhou o entendimento por meio do *Transformice*. A Figura 17 apresenta, de maneira direta a opinião dos alunos referente às três questões que responderam.

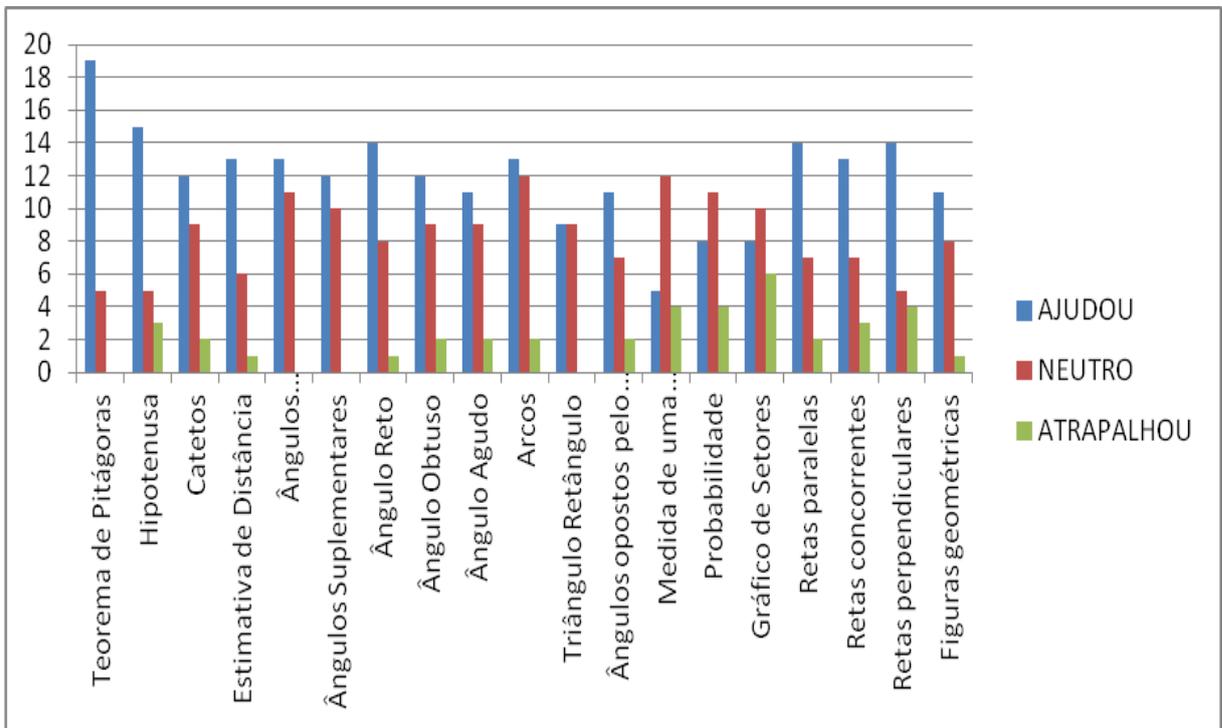


Figura 17: Influência do *Transformice* para o estudo dos conteúdos.

Fonte: Elaborado pelos alunos.

Ao final, 16, do total de 21 estudantes representando 76% afirmaram que os conceitos estudados por meio do *Transformice* auxiliaram nas tomadas de decisões no jogo refletindo em um desempenho melhor, ou seja, a Matemática ajudou a desenvolver habilidades que fizeram ter um melhor desempenho no jogo, conforme gráfico da Figura 18.

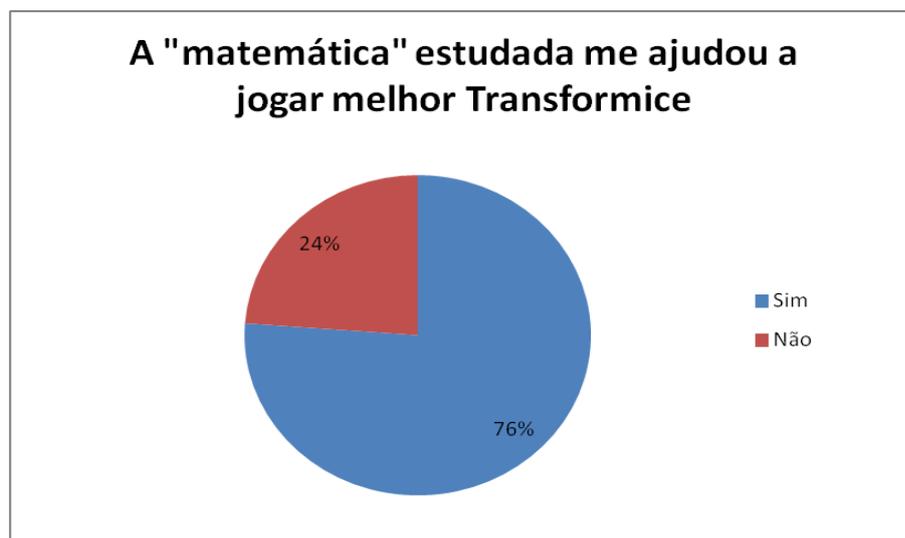


Figura 18: Desempenho no *Transformice* frente a Matemática estudada.

Fonte: Elaborado pela autora.

Quando questionados se gostariam de continuar estudando Matemática por meio de jogos online a resposta foi unânime, ou seja, 100% dos alunos gostariam de continuar estudando Matemática com jogos online, pois afirmam ser mais divertido e interessante aprender com os jogos. Além disto, o Aluno 1 afirmou que “Sim, porque é uma forma divertida de aprender e também porque os jovens (pelo menos para mim) gravam rápido os jogos e ai estudando pelos jogos da pra gravar varias formas geométricas,...”. Outras afirmaram que com o uso de jogos tiveram mais interesse em estudar Matemática.

Da mesma forma, o Aluno 8 salientou que “Sim porque estimula a aprender o conteúdo fazendo uma coisa que você goste.” E o Aluno 5 destacou que “Sim. Porque gosto de jogos e mat. e então os dois junto parece mais legal ainda...”. De qualquer forma, todos manifestaram interesse em continuar estudando Matemática por meio de jogos digitais, inclusive manifestaram nas opiniões/sugestões sugerindo um próximo jogo a ser explorado nas aulas, *Minecraft*. E declaram que outros professores e disciplinas poderiam explorar os jogos tornando a escola um ambiente mais agradável e interessante.

As situações que os alunos relataram aplicar os conceitos de Matemática no *Transformice* são na construção de mapas e quando o jogador é Shamam, pois precisam criar estratégias de modo a auxiliar todos os ratos. O Aluno 21 relata que utilizou os conceitos estudados “principalmente nos ângulos, estimativa e distancia para quando eu for pular de algum lugar ou construir algo quando for shaman.”. Já o Aluno 10 informou que “Na construção de um mapa, precisamos saber o ângulo em que botar nas retas. A probabilidade de que seu mapa e/ou estratégia obtenham sucesso. Os mapas são compostos de figuras geométricas. Foi possível calcular a distância de uma reta a outra, se seria possível pular ou não, ...”.

Finalizando o questionário os alunos expressaram suas conclusões e sugestões. O Aluno 15 relata “Acho que deveríamos continuar jogando e procurando matemática em jogos diversos.”. Já o Aluno 16 afirma que “gostei de utilizar o jogo nas aulas de Matemática, pois ajudou a entender melhor alguns conteúdos.”. Outra sugestão do Aluno 12 “Poderíamos jogar mais jogos de acordo o que vamos estudar a seguinte. Estudar o que os alunos tem mais dificuldade de aprender.”. O Aluno 7 opina que “Gostei muito de aprender Matemática com esse jogo, espero que outros professores sejam criativos assim como a nossa professora e ensinem seus alunos de uma maneira simples e divertida.”. Por fim, outros alunos sugerem que “Eu acho que nós devíamos continuar estudando Matemática com jogos e tentar usar o *The Sims 3* também.” (Aluno 1), “Acho que para o próximo jogo poderia ser *Minecraft*, pois é

pura Matemática e pode fazer o que quiser! Não está somente limitado a uma sala com pessoas desconhecidas.” (Aluno 14) e, finalmente, o Aluno 13 salienta “Acharia melhor se pudermos ano que vem em vez de *Transformice* o jogo poderia ser *Minecraft*, pois é inteiramente feito de quadrados, ratas, ângulos, etc...”. Com tantos relatos ficou evidente que os alunos gostaram da proposta desenvolvida com os jogos, tanto que sugerem novos jogos para abordagem.

Por esse ângulo, o interesse e a motivação dos alunos com o experimento utilizando o *Transformice* nas aulas de Matemática ficou demonstrado em um dos projetos da II Feira Cultural que ocorreu em outubro de 2012 na escola. Cada turma forma grupo de alunos que compõem um grupo de pesquisa, os objetivos da feira (ver Figura 19), conforme convite de divulgação, são promover a aprendizagem colaborativa, valorizando a pesquisa, criatividade e a capacidade argumentativa dos estudantes; favorecer o desenvolvimento da autonomia incentivando o trabalho em equipe, organização e construção do conhecimento, além de expor e apresentar os trabalhos desenvolvidos durante o ano nas diferentes disciplinas.

**Convite II Feira Cultural IMA**

**Objetivos:**  
 \*Promover a aprendizagem colaborativa, valorizando a pesquisa, criatividade e a capacidade argumentativa dos estudantes.  
 \*Favorecer o desenvolvimento da autonomia incentivando o trabalho em equipe, organização e construção do conhecimento.  
 \*Disponibilizar espaço para a exposição e apresentação dos projetos desenvolvidos durante o ano nas diferentes disciplinas.

**Dia: 26/10/2012**  
 9h - Abertura e palestra com o farmacêutico Sandro Pinto - Saúde dos Jovens  
 10h às 12h - visita à feira - com apresentação dos trabalhos dos alunos  
 14h30min - Palestra - Cooperativismo  
 15h30min às 17h30min - visita à feira - com apresentação dos trabalhos dos alunos

**Dia 27/10/2012**  
 8h às 11h - Visita à feira - com apresentação dos trabalhos dos alunos  
 10h - Encerramento - hora do conto em Inglês - Quatrum

**DESCUBRA O ENTUSIASMO DE APRENDER.**  
 Acompanhe no [www.facebook.com/imaportoalegre](http://www.facebook.com/imaportoalegre)

**Projetos desenvolvidos pelos alunos do 6º ano a 8ª série**  
 Exposição dos trabalhos no salão de atos do IMA

- \* Ciência em casa
- \* Nova Ciência
- \* Células
- \* Ratsouille
- \* Sicalos reciclados
- \* Formação do solo
- \* Arte reciclada
- \* Energia da água
- \* A arte do teatro
- \* Dominio da arte
- \* Cristais da água
- \* Livro é arte
- \* Real beleza
- \* Once upon a time
- \* Real beauty
- \* Relevos
- \* Planícies e Planalto
- \* Arquitetura e Urbanismo
- \* Cermes e bactérias
- \* Simplesmente esse tal de Rock an Roll
- \* Music in Word
- \* Álgebra, métrica e moda
- \* Religiões Afro Brasileiras
- \* Bobina de Tesla
- \* Ratas coloridas
- \* **Transformice**
- \* Segunda guerra mundial
- \* O que é água?
- \* Dicas para tabuada
- \* Cemitérios
- \* A história dos Pensas
- \* Civilizações
- \* Guerras
- \* Evolução histórica
- \* As cores da vida
- \* Cidade água
- \* Experimentos científicos

**Projetos desenvolvidos pelos alunos da Educação Infantil ao 5º ano**  
 Exposição dos trabalhos na sala de aula de cada turma

- \* Brincando com a Arte
- \* Fazendo descobertas
- \* Pesquisar, descobrir, brincar
- \* Contos de fadas
- \* Vermissagem: a arte e a aprendizagem
- \* O mundo dos dinossauros
- \* Recital da sustentabilidade
- \* Da literatura aos experimentos: aprendendo com significado

**P R O G R A M A Ç Ã O**

Promoção: **IMA**  
 Apoio: **QUATRUM**  
 Nova Escola

Figura 19: Convite II Feira Cultural da escola.

Fonte: Instituto Maria Auxiliadora.

Um grupo constituído por quatro alunos da turma 72, turma que participou do experimento, apresentou o trabalho: *Transformice*. A intenção deles foi de mostrar aos outros alunos e professores que os jogos que gostam de jogar como lazer podem ser explorados na escola como ferramenta para o ensino de conteúdos curriculares, além disto, propuseram a outras professores o que explorar no *Transformice*, como o Inglês e a Física em Ciências. Também apresentaram o *Minecraft* jogo sugerido pelos alunos para explorar Matemática (área, perímetro e figuras geométricas), Inglês, História e Geografia. Relataram que a intenção era “abrir os olhos” dos alunos e professores para deixar o ensino mais atraente, e também,

para que os colegas vejam os jogos com outro olhar, analisando e percebendo os conteúdos que estudam na escola.

Neste sentido, as categorias enumeradas “a priori” se confirmaram, pois, conforme relato do experimento pode-se perceber que a primeira categoria, Motivação, validou-se com o experimento.

A partir da interação dos alunos com o *Transformice* nas aulas de Matemática os alunos ficaram motivados a estudar, prova disto é que realizaram as atividades solicitadas, e cada aula perguntavam “Sora, hoje é a aula do *Transformice*? Nós vamos jogar?”. Além disto, repercutiu pela escola essa motivação, pois conversavam nos corredores que jogavam nas aulas de Matemática e que estudavam ângulos e teorema de Pitágoras com o *Transformice*. Assim, estudantes de outras turmas solicitaram o ensino com jogos, e mais, sugeriram jogos que poderiam ser explorados nas aulas de acordo com o conteúdo que estava sendo estudado.

Outra observação refere-se a desmistificação da disciplina e das avaliações, ou seja, os alunos não tem mais receio da disciplina, e quanto as avaliações, registros do DA, relatam falas dos alunos no dia da avaliação, como o Aluno 6, “nessa eu vou me dar bem, porque eu sei joga *Transformice*!”. Assim, como Mattar (2010), Prensky (2001 e 2010) e Veen e Vrakking (2009) afirmam os jogos tem o poder de aproximar e desmistificar a realidade escolar e neste caso a disciplina de Matemática, pois o jogo é primordial ao aluno, faz parte do seu dia-a-dia, e muito além, como ferramenta de diversão e interação com o mundo, isso utilizado no âmbito escolar rege uma nova escola, uma nova Matemática, pois o princípio do estudo é ancorado no seu conhecimento prévio que é o jogo. Além disto, o próprio jogo torna-se uma “ponte cognitiva” para a aprendizagem significativa de um conceito de Matemática.

Logo, por iniciar os estudos com o conhecido o estudante consegue estabelecer relações e associar (segunda categoria a priori definida) o jogo com os conceitos de Matemática. Isto se confirmou quando os alunos relacionaram a aplicação do Teorema de Pitágoras, calculando a hipotenusa com a construção da ponte que o Shamam deveria fazer. Além disto, relataram que no jogo não iriam parar para calcular, porém perceberam que a ponte deveria ser maior, logo, internalizaram o conceito trabalhado. Da mesma forma, quando realizaram a construção dos mapas aplicaram intuitivamente a relação entre ângulos suplementares e ângulos opostos pelo vértice. Neste sentido, ao aplicar e externar os conceitos que utilizam intuitivamente são consequências da reflexão para compreender e associar a teoria do conteúdo curricular e a prática no jogo. Ou seja, perceberam a Matemática aplicada diretamente ou intuitivamente nos jogos, isto é, na vida dos discentes.

Neste sentido, o jogo enquanto conhecimento prévio que o aluno possui e, ao mesmo tempo, como ponte cognitiva o auxiliou na compreensão (outra categoria) de conceitos de Matemática. Isto refletiu diretamente nas avaliações realizadas, pois a média da turma foi de 7,71 para a avaliação de Grandezas e Medidas e 7,15 de Espaço e Forma, considerando o histórico da turma e a média da escola (7,0) pode-se afirmar que é um fator positivo, além disto, poucos foram os alunos que obtiveram notas abaixo da média, 3 alunos de 21 na primeira e 4 alunos na segunda.

Prensky (2010) afirma que com o uso de *games* na educação os alunos, além de motivados e interessados, compreendem mais, pois o jogo rompe a barreira entre o conteúdo a ser ensinado, isto porque, o aluno se sente confiante e seguro, tendo em vista que o estudo esta fundamentado em algo que é conhecido dele e mais, que o mesmo domina. Veen e Vrankking (2009) ainda afirmam, assim como Cox (2008) que quando a educação é abordada sob o ponto de vista tecnológico, neste caso, por meio do uso de *games*, a relação entre professor e aluno se diferencia, pois o estudante e o professor são companheiros de aprendizagem e o que faz ambos aprenderem são as experiências, as trocas e as reflexões que ocorrem durante o processo.

Logo a colaboração, última categoria enunciada, assim como a interação ficaram evidentes durante todo o experimento. Refere-se aqui a interação e colaboração de alunos e alunos, assim como de professora e alunos. Isto, pois, com perspectiva dinâmica e envolvente que o jogo proporcionou nas aulas aumentou a interação entre os alunos, bem como o respeito e as “trocas” entre eles. Em especial, nas aulas que os alunos eram conduzidos até o laboratório de informática para jogar, ao longo do experimento, pode-se observar a interação e, em especial, a colaboração, quando uns informavam dicas e como ter um desempenho melhor ou alcançar o objetivo do jogo. Além disto, quando realizaram a construção dos mapas alguns estudantes, mais experientes que outros, auxiliavam individualmente seu colega, logo iam até as mesas/computadores mostrando como fazer e o que fazer para obter sucesso. Essa interação e colaboração também refletiram na sala de aula na resolução dos exercícios e na reflexão entre a teoria (conceitos de Matemática) e o jogo.

Ademais, a participação dos alunos na explicação e formalização do conteúdo também aumentou, pois no momento da explicação alguns alunos conseguiram expressar e relacionar o conteúdo no jogo participando efetivamente das aulas. No seminário realizado, muitas foram as reflexões entre teoria e prática já referenciadas anteriormente, ainda sim, posicionamentos críticos e reflexivos.

Por fim, a proatividade e a autonomia desenvolvidas e reveladas mediante as interações entre conteúdo e aplicação com o *Transformice*, tendo em vista que com uma perspectiva diferenciada de ensino os estudantes demonstraram confiança, neste sentido tomavam iniciativas sem medo de errar, arriscaram-se e, por consequência, tornaram-se autônomos e proativos. Observou-se, no início do experimento, que todos jogavam sem pensar, sem criar estratégias, logo, agiam e depois verificavam a consequência da ação. Ao longo do experimento e, principalmente após a atividade da construção do gráfico comparando o desempenho entre os alunos, demonstraram maior interesse em analisar a situação, para, então agir, logo pensam, analisam e agem por antecipação, ou seja, desenvolveram o raciocínio da tomada de decisão.

Outro exemplo de proatividade ficou demonstrado com a iniciativa de um grupo que abordou o estudo com *games* na Feira Cultural e, pelos alunos, que assim como o grupo analisam jogos de suas preferências de modo a verificar que disciplinas estão sendo aplicadas e quais conteúdos poderiam ser explorados por meio do jogo tornando o estudo mais interessante, dinâmico e motivador.

Com este experimento pode-se observar ganhos significativos para os alunos enquanto estudantes, pois, como os mesmos afirmam, o jogo auxiliou na aprendizagem de diversos conceitos de Matemática. Além disto, desmistificou a disciplina e a avaliação, tornando-as mais agradável e reflexiva. Já enquanto seres humanos, também observou-se ganhos significativos, pois desenvolveram a capacidade da reflexão e argumentação, além do trabalho colaborativo e, principalmente, a interação entre a turma de modo a respeitar todos os colegas, conforme diferenças e individualidade de cada um.

Na figura 20 é apresentada uma montagem das fotos que foram registradas a partir da participação dos alunos no experimento. Nestas fotos os alunos estão jogando *Transformice* no Laboratório de Informática da escola na aula de Matemática.

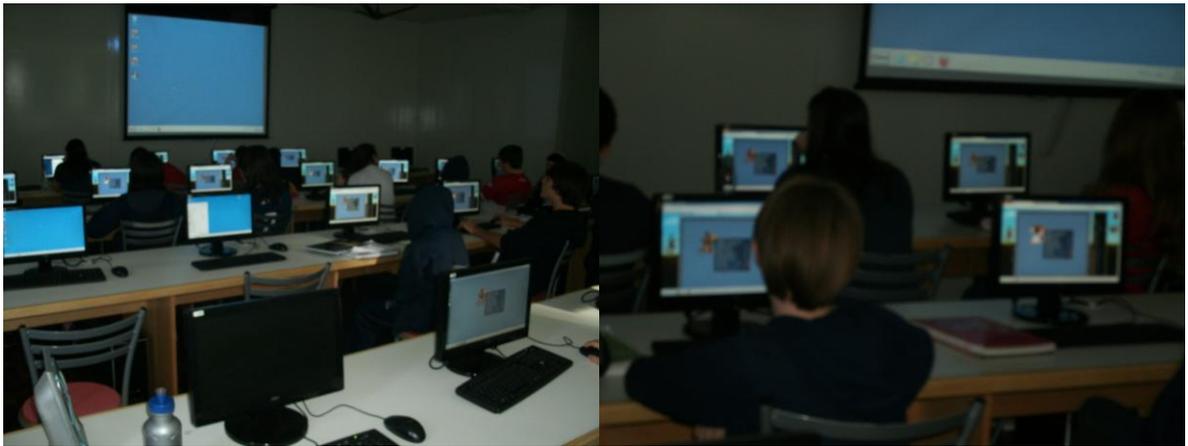


Figura 20: Alunos da turma 72 jogando *Transformice*.  
Fonte: Registrada pela autora

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS, LIMITAÇÕES E TRABALHOS FUTUROS

Já podemos considerar como de senso comum, nesta sociedade impactada fortemente pelas tecnologias digitais e uso massivo da Internet e seus serviços, que a escola tornou-se apenas mais um local para busca de informação. E, por consequência, a mudança de paradigma relacionado à forma como se produz conhecimento está fortemente afetada pelos novos hábitos de interação, divulgação e produção de informação no ciberespaço. Evidente que isto afeta as nossas crenças relacionadas ao processo de ensino e a forma com que o professor deve trabalhar com seus alunos. O entendimento de que o processo de ensino deveria ser centrado no docente, o detentor do conhecimento, dá lugar a outra concepção na qual o professor é um mediador, um guia experiente e crítico que auxilia os alunos na construção do seu conhecimento e lhes permite navegar nas múltiplas opções ofertadas nesta sociedade hipermidiática plena de desafios e novidades que se colocam num ritmo frenético.

A disciplina de Matemática, em geral, é considerada complexa pelos alunos e o ensino dela, infelizmente, ainda continua muito mecânico e com pouca associação/aplicação e significado para os alunos. Isto se reflete na aversão e dificuldades apresentadas por parte dos discentes.

Neste sentido, percebendo nos jogos digitais potencial para o ensino de Matemática e, conforme evidenciado, principalmente, por Prensky (2001, 2010, 2011), Gee (2004, 2005, 2007) Mattar (2010) e Veen e Vrakking (2009) que os *games* são grandes aliados na superação da aversão, ou ainda, da matofobia que os alunos têm com a disciplina de Matemática, podendo motivá-los no seu estudo. Assim, o objetivo desta dissertação foi de, inicialmente, por meio de um questionário, verificar qual era o jogo comercial online preferido dos alunos, bem como a compreensão e análise dos hábitos de estudos dos alunos. Aqui, relata-se a insegurança da pesquisadora frente ao desconhecido, pois, inicialmente, a inquietação diante a matofobia e o desinteresse dos alunos a motivaram para este desafio. Entretanto, ao se deparar com o desconhecido, o medo e a insegurança foram inevitáveis, porém, a vontade de pesquisar algo que realmente contribuísse para o ensino de Matemática e também para a prática pedagógica da pesquisadora “falaram” mais alto.

Além disso, a aplicação do questionário constatou que os alunos gostam e dedicam um bom tempo de seu dia jogando os *games* de preferência. Em contrapartida poucos alunos têm o hábito de estudar frequentemente, porém acham as aulas e exercícios interessantes, mas não

relacionam ao dia-a-dia, ou seja, não veem aplicabilidade e nem utilidade para suas vidas. Considerando o caráter lúdico e o envolvimento que os *games* comerciais proporcionam percebeu-se grande potencial para ser explorado como ferramenta pedagógica para o ensino de Matemática e de outras disciplinas.

Assim que selecionado o jogo comercial online para o experimento, iniciou-se, a etapa mais complexa: compreender o jogo selecionado, seus objetivos e regras. Desta forma, por necessidade, a pesquisadora tornou-se aluna, pois buscou, por meio de uma entrevista, junto a alguns alunos a compreensão do jogo como um todo e seus alunos tornaram-se professores. Uma experiência rica e importante para a relação entre alunos e professora. Eles lhes forneceram as informações e lhes permitiram entender melhor o conjunto de habilidades necessárias para poder jogar. Evidente a busca não apenas por observar as condições relacionadas ao lazer e sim que conceitos e situações poderiam explorar associando a atividade/etapa com os conceitos que desejava introduzir ou reforçar com as aulas no laboratório da escola e nos exercícios extraclasse. Destaca-se aqui a paciência e vontade dos alunos que participaram em querer contribuir. Após a compreensão do jogo foi necessário analisá-lo visando identificar o potencial matemático presente no mesmo.

Pensando na questão inicial de pesquisa, “Quais as competências e habilidades matemáticas que os alunos de 7ª ou 8ª série do ensino fundamental podem desenvolver ao jogarem jogos comerciais online?”, que norteou este trabalho que se estabeleceu o objetivo principal desta dissertação que foi investigar a possibilidade de se usar um jogo comercial online para motivar os alunos a estudarem Matemática, partindo da associação dos conteúdos aplicados nas ações e estratégias que eles constroem para jogar. Além disto, foi organizada e aplicada uma proposta metodológica de modo utilizar o *Transformice*, o jogo selecionado, como elemento auxiliar para o ensino de conceitos de Matemática para alunos de 7ª série do Ensino Fundamental.

Neste mesmo âmbito, os objetivos específicos desta pesquisa foram à investigação dos jogos comerciais que os alunos mais gostam, de modo a selecionar o jogo preferido dos estudantes; análise do mesmo identificando a potencialidade para o ensino de conceitos de Matemática; elaboração da proposta metodológica utilizando o jogo selecionado como elemento apoiador do estudo de conceitos de Matemática na 7ª série do Ensino Fundamental. Por fim, aplicação do experimento, a fim de verificar se proposta metodológica desenvolvida em função do jogo selecionado ajudou os alunos na compreensão de conceitos de Matemática, além disto, se os estudantes motivaram-se para estudar Matemática.

Para tal caminhada foi necessário o estudo bibliográfico sobre o ensino de Matemática em contrapartida a nova geração de alunos frente ao desenvolvimento das tecnologias digitais, ou seja, frente ao ciberespaço abordando o jogo eletrônico como uma ferramenta a ser utilizada em prol da educação e do ensino de Matemática. Neste sentido, a teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel fundamentou esta pesquisa, pois almejou que os jogos online pudessem contribuir para a aprendizagem significativa de conceitos de Matemática.

O levantamento dos trabalhos correlatos foi primordial para o desenvolvimento desta pesquisa, não apenas no que tange a contribuições, mas também para a segurança da pesquisadora, pois com os resultados desses trabalhos pode-se perceber que, apesar de uma tarefa árdua, outros professores também se arriscaram e obtiveram sucesso.

Assim focado no objetivo da pesquisa, com motivações intrínsecas e extrínsecas, e, após definido e estudado o *Transformice*, jogo comercial online, foi elaborada e aplicada uma proposta metodológica utilizando o jogo como ferramenta de ensino para os conteúdos dentro do eixo Espaço e Forma (Relação entre ângulos e Figuras Geométricas, bem como retas e arcos), e no eixo Grandezas e Medidas foram explorados o Teorema de Pitágoras, catetos e hipotenusa.

Ao longo da pesquisa e por meio das anotações do diário de aula contendo os registros das observações da professora, bem como todos os materiais, atividades desenvolvidas pelos alunos durante o experimento, questionários e entrevistas realizadas e considerando uma perspectiva metodológica qualitativa que se utilizou de diversos instrumentos de coleta de dados, os mesmos fornecem indícios da interferência positiva destas atividades na motivação e interesse dos alunos para o entendimento dos conceitos e, principalmente, da sua aplicação na resolução de problemas cotidianos como no jogo.

Utilizou-se a Análise Textual Discursiva para as reflexões frente ao experimento validando as categorias a priori elencadas. Assim, os alunos mostraram-se motivados com a proposta e isto os animou quanto aos estudos da disciplina, desmistificando as aulas de Matemática, ou seja, reduzindo a matofobia e, principalmente, no que se refere às avaliações. Por estarem motivados a aprender e com tais medidas os alunos interagiram mais nas aulas e com os colegas, isto refletiu em toda a turma, pois passaram a respeitar suas individualidades e diferenças e, como consequência, a colaboração entre os estudantes aumentou, pois um auxiliou o outro nas atividades propostas.

Além disto, ficou notório por meio de exercícios, avaliações e questionários que os estudantes aprenderam significativamente conceitos matemáticos por meio do jogo online, isto porque compreenderam a lógica por detrás do jogo associando conteúdo a ele. Logo, perceberam a aplicação do conteúdo relacionando a teoria estudada à prática nas ações empregadas nos jogos possibilitando além da aprendizagem Matemática um melhor desempenho nos *games*.

Por último, manifestaram no decorrer do experimento uma evolução significativa frente à postura enquanto jogadores, isto quer dizer, ao longo das aulas desenvolveram a autonomia e, por consequência, tornaram-se proativos, pois refletem e analisam suas escolhas e estratégias avaliando criticamente suas reações, além disto, tomam iniciativa e buscam novas perspectivas como relatada com a manifestação/sugestão de outros jogos para o estudo da disciplina. Assim, são autônomos e proativos, pois são ágeis e precisos na tomada de decisão.

Todas essas categorias que se comprovaram são habilidades e competências que não servem apenas para melhorar o empenho e o desempenho nas aulas de Matemática, muito além, ajudam no desenvolvimento dos alunos enquanto seres humanos ativos nesta cibercultura.

Neste sentido, os objetivos desta dissertação, felizmente, se concretizaram comprovando a relevância desta pesquisa e evidenciando que as dúvidas e incertezas dão lugar ao sentimento de missão cumprida. Assim, fica a lição de que as incertezas e as dúvidas sempre ocorrem quando inovamos, pois estamos nos desestabilizando, ou seja, deixando o conhecido, o certo de lado e buscando um novo certo. Entretanto, o que deve motivar essa mudança é o ser educador, buscando o melhor para os alunos, desejando que eles se desenvolvam tornando-se seres humanos críticos, ativos, proativos na sociedade fazendo a diferença enquanto cidadãos.

Assim, como em qualquer pesquisa de nível de mestrado, esta dissertação é apenas um recorte da realidade pesquisa, entretanto, futuramente é necessário o desdobramento deste trabalho, dando continuidade a esta proposta de ensinar Matemática e outras disciplinas utilizando-se de jogos online. Sugere-se também um trabalho com os jogos online envolvendo outras disciplinas no extraclasse de modo a auxiliar os alunos com maiores dificuldades, pois, assim, acredita-se que com um trabalho contínuo e estimulante explorando a teoria e a prática de maneira dinâmica e divertida possa contribuir para a evolução cognitiva dos alunos.

Logo, fica o desafio de continuidade desta pesquisa de acordo com os jogos sugeridos não só na 7ª série, mas em todo o Ensino Fundamental. Neste sentido, finalizo com uma frase citada no início desta dissertação, no prólogo, conforme Cortella (2006, p.09) corrobora: “Gente não nasce pronta e vai se gastando; gente nasce não pronta, e vai se fazendo. Eu, no ano que estamos, sou a minha mais nova edição (...)”, pois busco e continuarei buscando ampliar possibilidades pessoais e profissionais para poder contribuir com o ensino de Matemática de qualidade, trazendo como opção o uso de recursos tecnológicos, neste caso o uso dos jogos eletrônicos comerciais como uma ferramenta visando proporcionar um ensino mais prazeroso e instigante possibilitando ao aluno desenvolver competências e habilidades das quais serão aplicadas não apenas na sala de aula, mas sim em suas vidas, isto porque, vivemos num processo contínuo e inacabado do qual o homem é um ser em constante movimento.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Kemella Fernanda Zonatti. **O jogo computacional Simcity no ambiente educacional de uma turma do 1º ano do Ensino Médio:** saindo da "zona de conforto", almejando a educação matemática crítica. 2009. 172 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade São Francisco (USF), Itatiba, SP, 2009.
- ARAUJO, Fábio Ferreira Nunes de. **Os games e as funções matemática:** uma aplicabilidade do Tribal Wars no cotidiano escolar do ensino médio. 2010. 142 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande, PB, 2010.
- ARRUDA, Eucídio Pimenta. **Jogos digitais e aprendizagem:** o jogo Age of Empire III desenvolve ideias e raciocínios históricos de jovens jogadores? 2009. 294 f. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, 2009.
- AUSUBEL, David P. **A aprendizagem significativa:** a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.
- BEHRENS, Marilda Aparecida. **O paradigma emergente e a prática pedagógica.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.
- BELL, Judith. **Projeto de Pesquisa:** guia para pesquisadores iniciantes em educação, saúde e ciências sociais. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- BRANSFORD, John; BROWN, Ann; COCKING, Rodney (Org.). **Como as pessoas aprendem:** cérebro, mente, experiência e escola. Conselho Nacional de Pesquisa dos Estados Unidos. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2007.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais:** Matemática. 2. ed. Brasília, 2000. v. 3.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais:** Matemática. Brasília, 1998. v. 3.
- BURIHAN, Cláudia Maria Lopes de Avelar. **Os videogames como recurso de ensino-aprendizagem:** uma experiência nas aulas de matemática do Ensino Fundamental na Rede Pública. 2009. 111 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital)

– Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Inteligência e Design Digital. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUCSP), São Paulo, SP, 2009.

CAMPEDELLI, Gabriela. **Bem vindos a Azeroth**: aspectos da economia lúdica nos mundos fantásticos. 2009. 132 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Comunicação) – Programa de Pós-Graduação em Ciências da Comunicação. Universidade de São Paulo (USP), São Carlos, SP, 2009.

CATANANTE, Benne. **Gerações Y e Z**: o que ensinam e o que esperam aprender com as demais gerações. Disponível em: <<https://mail.google.com/mail/?ui=2&view=bsp&ver=ohh14rw8mbn4>>. Acesso em 25 de julho de 2011.

CHAGAS, Elza Marisa Paiva de Figueiredo. **Educação Matemática na sala de aula**: problemáticas e possíveis soluções. In: Revista Educação, Ciência e tecnologia. 2000. p. 240-248. Disponível em <<http://www.ipv.pt/millennium/millennium29/31.pdf>>. Acesso em: 12 junho 2011.

CHICA, Cristiane H. Rodrigues; SMOLE, Kátia. **A exercitação e seu lugar no ensino e na aprendizagem de Matemática**. São Paulo: RSE, 2012.

CHICA, Cristiane H. Rodrigues; JESUS, Humberto Luís de. **Matemática**: ensino fundamental, 8º ano. Brasília: Ciscrasil – CIB, 2011.

CORTELLA, Mário Sérgio. **A escola e o conhecimento**: fundamentos epistemológicos e políticos. 10ed. São Paulo: Cortez, Instituto Paulo Freire, 2006.

COX, Kenia Kodel. **Informática na Educação Escolar**: polêmicas do nosso tempo. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

CRESWELL, John W. **Projeto de Pesquisa**: Métodos Qualitativos, Quantitativos e Misto. 2 ed. Porto Alegre: Artmed e Bookman, 2007.

DENZIN, Norman. K.; LINCOLN, Yvonna. S. **The Sage Handbook of Qualitative Research**. 2nd. ed. Thousand Oaks: Sage, 2000.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. Campinas, SP: Autores Associados, 2003.

FELICETTI, Vera Lúcia. **Um estudo sobre o problema da MATOFOBIA como agente influenciador nos altos índices de reprovação no 1º ano do Ensino Médio**. 2007. 199 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-

Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre, RS, 2007.

FÉLIX, Vanderlei Silva. **Educação Matemática**: teoria e prática da avaliação. Passo Fundo: Clio Livros, 2001.

FIANI, Ronaldo. **Teoria dos Jogos**: com aplicações em economia, administração e ciências sociais. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2009. (Coleção Formação de Professores).

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed e Bookman, 2009.

GEE, James Paul. **What video games have to teach us about learning and literacy**. Nova York: Palgrave Macmillan, 2004.

\_\_\_\_\_. **Why video games are good for your soul**: pleasure and learning. Australia: Common Ground, 2005.

\_\_\_\_\_. **Good video games and good learning**: collected essays on vídeo games, learning and literacy. Nova York: Peter Lang, 2007.

GRACIELA, Susana. ESTEFENON, Bruno. EISENSTEIN, Evelyn. **GERAÇÃO DIGITAL**: Riscos e benefícios das novas tecnologias para crianças e os adolescentes. 1ª edição – Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2008.

HOFFMANN, Jussara Maria Lerch. **Avaliação**: mito & desafio: uma perspectiva construtiva. 30 ed. Porto Alegre: Mediação, 2001.

KENSKI, V. M. **Novas Tecnologias**. O redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente. Revista Brasileira de Educação nº. 7. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, jan.-abr. 1998.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Tradução: Carlos Irineu da Costa. 2 ed. São Paulo: Editora 34, 2001.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Para a Organização do Trabalho Docente**. In: Prática Docente e Avaliação. Rio de Janeiro: ABT, 1990.

MARCO, Fabiana Fiorezi. **Estudo dos processos de resolução de problema mediante a construção de jogos computacionais de matemática no ensino fundamental.** 2004. 180 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, SP, 2004.

MATTAR, João. **Games em Educação: como os nativos digitais aprendem.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MIRANDA, Simão de. **No Fascínio do jogo, a alegria de aprender.** In: *Ciência Hoje*, v.28, 2001 p. 64-66.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva.** Ijuí: Unijuí, 2011.

MORAES, Roque. **Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva.** *Ciência & Educação: Bauru, SP*, v. 9, n. 2, p. 191-210, 2003.

MOREIRA, Marco Antônio. **Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa.** Porto Alegre: Instituto de Física - UFRGS, 2003.

\_\_\_\_\_. **Teorias de aprendizagem.** São Paulo: EPU, 1999.

\_\_\_\_\_. MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem Significativa: A teoria de David Ausubel.** São Paulo: Moraes, 1982.

MORENO Murcia, Juan Antonio, e Colaboradores. **Aprendizagem Através do Jogo.** Porto Alegre: Artmed Editora 2005.

MORETTO, Vasco Pedro. **Construtivismo a produção do conhecimento em aula.** 2 ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

NOTARE, Márcia Rodrigues; BEHAR, Patricia Alejandra. **Aprendizagem e comunicação Matemática em ambientes virtuais: uma experiência com o cálculo diferencial.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 20., 2009, Florianópolis. **Anais ...** Florianópolis: SBC, 2009. 1 CD-ROM

OLIVEIRA, Carlo Emannel Tolla de et al. **Estratégias pedagógicas no ambiente Web 2.0.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 20., 2009, Florianópolis. **Anais ...** Florianópolis: SBC, 2009. 1 CD-ROM.

PESCADOR, Cristina Maria. **Ações de aprendizagem empregadas pelo Nativo-Digital para interagir em Redes Hipermediáticas tendo o Inglês como língua franca.** 2010. 142 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade de Caxias do Sul (UCS), Caxias do Sul, RS, 2010.

PONTE, João Pedro (2006). **Estudos de caso em educação Matemática.** *Bolema*, 25, 105-132. Este artigo é uma versão revista e actualizada de um artigo anterior: Ponte, J. P. (1994). O estudo de caso na investigação em educação Matemática. *Quadrante*, 3(1), pp3-18. (republicado com autorização)

PRENSKY, Marc. **Digital Natives, Digital Immigrants.** *On the Horizon - MCB University Press*, Vol. 9, No. 5, October 2001.

\_\_\_\_\_. **Digital Natives, Digital Immigrants, Part II:** *On the Horizon - Do they really think differently?* MCB University Press, Vol. 9, No. 6, December 2001.

\_\_\_\_\_. **Backup Education?** Too many teachers see education as preparing kids for the past, not the future. *Educational Technology*, Vol. 48, No. 1, Jan-Feb 2008.

\_\_\_\_\_. **Teaching Digital Natives:** Partnering for Real Learning. Califórnia: Corwin, 2010.

\_\_\_\_\_. **“Don’t bother me mom – I’m learning!”:** how computer and video games are preparing your kids for 21st century success – and how you can help! Tradução: Lívia Bergo. São Paulo: Phorte, 2010.

\_\_\_\_\_. **The Reformers are leaving our schools in the 20th century:** Why most U.S. school reformers are on the wrong track, and how to get our kids’ education right for the future. *SNS Newsletter*, Jan 2011.

ROSA, Maurício. **Role Playing Game Eletrônico:** uma tecnologia lúdica para aprender e ensinar Matemática. 2004. 183 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho (UNESP), Rio Claro, SP, 2004.

SÁNCHEZ HUETE, Juan Carlos; FERNÁNDEZ BRAVO, José A. **O ensino da Matemática:** fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas. Tradução: Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SCHLEMMER, Eliane. **O Trabalho do Professor e as Novas Tecnologias.** Porto Alegre: Textual, v. 1, n. 8, p. 33-42, 2006. Disponível em <[http://www.sinpro-rs.org.br/textual/set06/artigo\\_tecnologia.pdf](http://www.sinpro-rs.org.br/textual/set06/artigo_tecnologia.pdf)> Acesso em 19 setembro 2010.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco; DINIZ, Maria Ignez de Souza Vieira. **Rede Salesiana de Escolas Livro do Professor: Parte Geral**. Brasília: Cisbrasil – CIB, 2011.

SPRENGER, Marylee. **Memória: como ensinar para o aluno lembrar**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SUTHERLAND, Rosamund. **Ensino eficaz de Matemática**. Tradução: Adriano Moraes Migliavaca. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SZTAJN, Paola. **No ensino de Matemática já sabemos a resposta certa: Somos todos Construtivistas**. Caxambú, MG: GT 19 Educação Matemática, 22ª reunião, out. 2009. Disponível em: < <http://www.ufrj.br/emanped/paginas/home.php?id=22>>. Acesso em: 06 julho 2011.

TONEIS, Cristiano Natal. **A lógica da descoberta nos jogos digitais**. 2010. 162 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Inteligência e Design Digital. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUCSP), São Paulo, SP, 2010.

VALENTE, José Armando. **Por quê o computador na Educação?** Campinas: NIED/UNICAMP, 1998.

VALENTE, José Armando; MAZZONE, Jaures e BARANAUSKAS, Maria Cecília C. (Org.) **Aprendizagem na era das tecnologias digitais**. São Paulo: Cortez: FAPESP, 2007.

VASCONCELLOS, Celso dos Santos. **Construção do Conhecimento em sala de aula**. São Paulo: Libertad, 2002.

VEEN, Wim; VRAKKING, Ben. **Homo Zappiens: educando na era digital**. Porto Alegre – RS: Artmed, 2009.

VEEN, Win. **Homo Zappiens Learning and Knowledge: The Digital Mindset**. Faculty of Technology, Policy and Management. Disponível em: <http://www.oecd.org/dataoecd/14/25/38337941.pdf> Acesso em: 09 jun 2011.

ZABALZA, Miguel A. **Diários de aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

ZANOLLA, Silvia Rosa Silva. **Videogame, educação e cultura: pesquisas e análise crítica**. Campinas, SP: Alínea, 2010.



**3.1** Quantas horas por dia você costuma dedicar ao jogo? \_\_\_\_\_

- ( ) Semanalmente  
 ( ) Quinzenalmente  
 ( ) Mensalmente

**Parte 2- Informações sobre seus hábitos relacionados ao estudo de Matemática**

**4.** Com que frequência você estuda Matemática?

- ( ) Diariamente

**4.1** Quantas horas por dia você costuma dedicar ao estudo? \_\_\_\_\_

- ( ) Semanalmente  
 ( ) Quinzenalmente  
 ( ) Mensalmente

**5.** Você acredita que estudar Matemática é:

- ( ) Muito interessante  
 ( ) Interessante  
 ( ) Bom  
 ( ) Chato  
 ( ) Muito Chato

**6.** Você acredita que os exercícios de Matemática que você faz são:

- ( ) Muito interessantes  
 ( ) Interessantes  
 ( ) Bons  
 ( ) Chatos  
 ( ) Muito Chatos

**7.** Você acredita que a Matemática ajuda você no seu dia-a-dia:

- ( ) Sim, ela é bem útil para todas as coisas que eu faço  
 ( ) Sim, mas ela só é útil para algumas coisas que eu faço  
 ( ) Raramente ela é útil para as coisas que eu faço  
 ( ) Nunca é útil para as coisas que eu faço  
 ( ) Não tenho opinião sobre o assunto

**8.** Opinião / Sugestões:

---



---



---



---

**Obrigada pela sua colaboração !!**

**APÊNDICE B - ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMO-ESTRUTURADA COM  
ALUNOS DE 7ª SÉRIE – TURMA 72 DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Nome:

Idade:

- 1) Pode me descrever o qual o objetivo do jogo e regras?
- 2) O que de interessante, interativo e motivador no jogo?
- 3) Por que gosta do game Transformice?
- 4) O que pensa estar aprendendo quando joga?
- 5) Visualiza algum conteúdo ou conhecimento matemático no jogo?
- 6) Quais decisões interessantes podem ser tomadas tendo em vista a Matemática?

**APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO EXPECTATIVA DOS ALUNOS SOBRE AS  
AULAS DE MATEMÁTICA COM O TRANSFORMICE**

- 1) Nome do transformice
- 2) O que espera aprender com o jogo em Matemática?
- 3) O que identifica/percebe de Matemática no jogo?
- 4) Quais são suas estratégias para ir bem no jogo?
- 5) Relate com suas palavras o que é e como funciona o jogo.

## APÊNDICE D - EXERCÍCIOS COM O TRANSFORMICE, EIXO ESPAÇO E FORMA, FORMAS GEOMÉTRICAS E RELAÇÃO ENTRE ÂNGULOS

### Exercícios de Espaço e Forma – Relação entre ângulos

1) No mapa abaixo há diversos ângulos, calcule o suplementar de cada ângulo indicado:

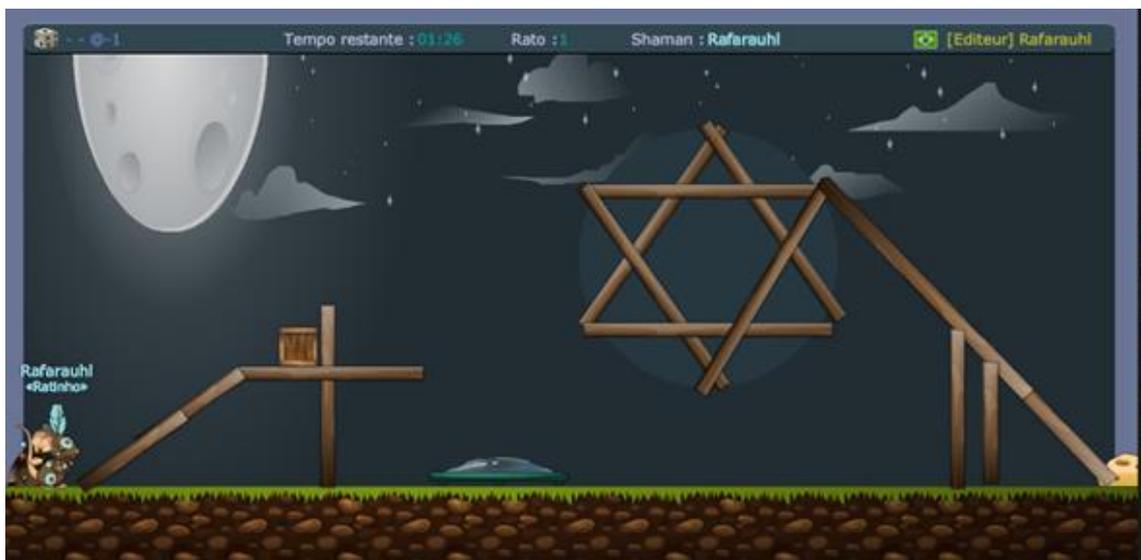


2) Observe o mapa abaixo:

- Indique os ângulos adjacentes presentes no mapa.
- Indique um par de ângulos adjacentes e complementares.
- Indique um par de ângulos suplementares.
- Calcule os ângulos complementares e suplementares presentes no mapa.



- 3) Observando o mapa abaixo, identifique e classifique as figuras geométricas, tipos de retas, arcos, ângulos.




---



---



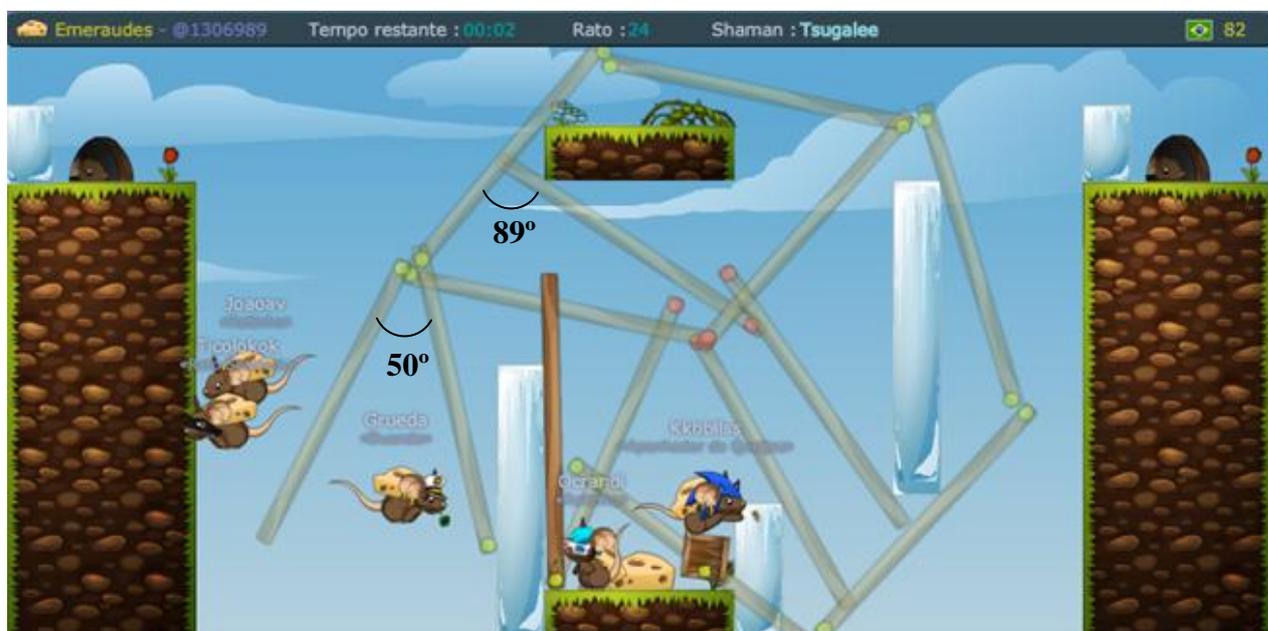
---

## APÊNDICE E - AVALIAÇÃO COM O TRANSFORMICE, EIXO ESPAÇO E FORMA, FORMAS GEOMÉTRICAS E RELAÇÃO ENTRE ÂNGULOS

1) Observe cada mapa abaixo e responda:

### Mapa 1:

- Indique três ângulos adjacentes presentes no mapa.
- Indique um par de ângulos adjacentes e suplementares.
- Calcule o suplementar de cada ângulo destacado no mapa.



### Mapa 2 :

- Indique um par de ângulos adjacentes e suplementares.
- Calcule ou meça o suplementar do ângulo indicado no mapa.



### Mapa 3:

- a) Indique os ângulos opostos pelo vértice presentes no mapa.
- b) Observe o mapa e responda as afirmações abaixo, indicando V para afirmações verdadeiras e F para falsas, além disto, corrija as falsas.
- ( ) Os ângulos  $\hat{a}$  e  $\hat{o}$  são opostos pelo vértice.
  - ( ) O ângulo  $\hat{i}$  mede  $140^\circ$  a menos que o ângulo  $\hat{a}$ .
  - ( ) Os ângulos  $\hat{o}$  e  $\hat{i}$  são congruentes.
  - ( ) A soma dos ângulos  $\hat{a} + \hat{i} = 182^\circ$ .
  - ( ) Os ângulos  $\hat{a}$  e  $\hat{o}$  são congruentes.
  - ( ) Os ângulos  $\hat{a}$  e  $\hat{e}$  são suplementares.
  - ( ) Os ângulos  $\hat{e}$  e  $\hat{a}$  são oposto pelo vértice.
  - ( ) Se  $\hat{a}=82^\circ$ , então  $\hat{a} + \hat{e} + \hat{o} + \hat{i} = 344^\circ$ .
  - ( ) A soma  $\hat{a} + \hat{e} = 180^\circ$ , logo são suplementares.



b)



c)



3) Para a construção de um mapa no Transformice você aplica, muitas vezes intuitivamente, conhecimentos e habilidades matemáticas. Neste sentido, explique que relação percebeu no game Transformice e nos conteúdos estudados. Além disto, você aplicou quais conhecimentos matemáticos na construção do mapa?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## APÊNDICE F – EXERCÍCIOS APLICANDO O TEOREMA DE PITÁGORAS COM O TRANSFORMICE

- 1) Você é o Shaman da vez! Então, auxilie os ratinhos! Logo, calcule o comprimento da barra necessária para que seja possível pegar o queijo e levá-lo até a toca antes que o tempo esgote.

a)



b)

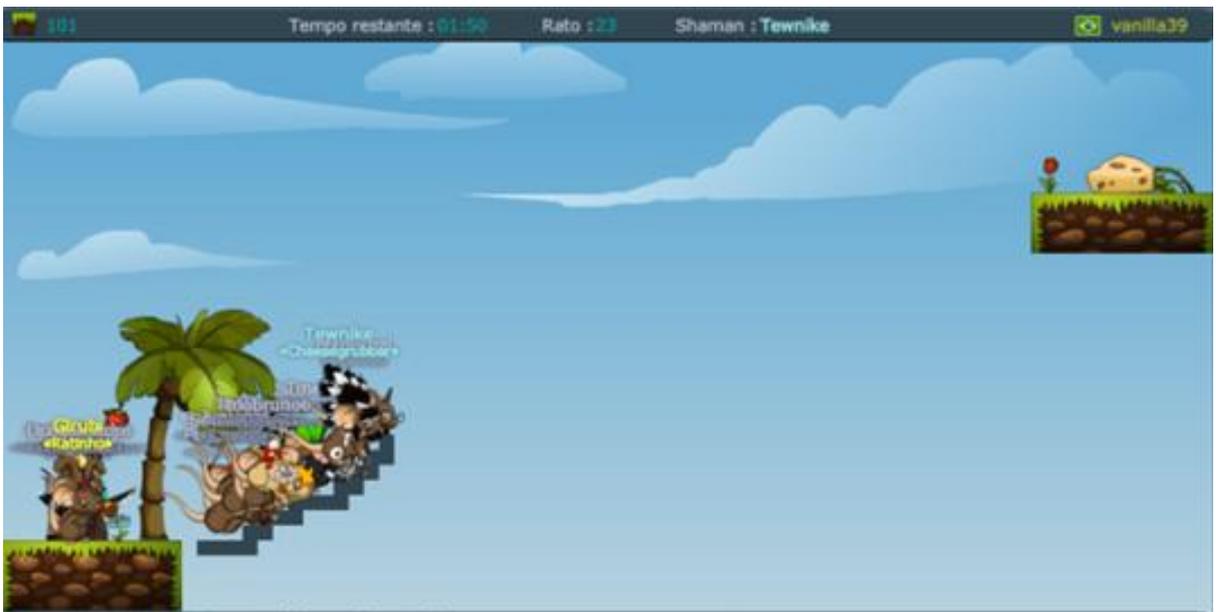


c)



2) Sem calcular, você consegue estimar, ou ainda, criar uma estratégia que possibilite os ratinhos chegarem até o queijo? Explique, considerando cada um dos mapas abaixo.

a)




---



---



---

b)



c)



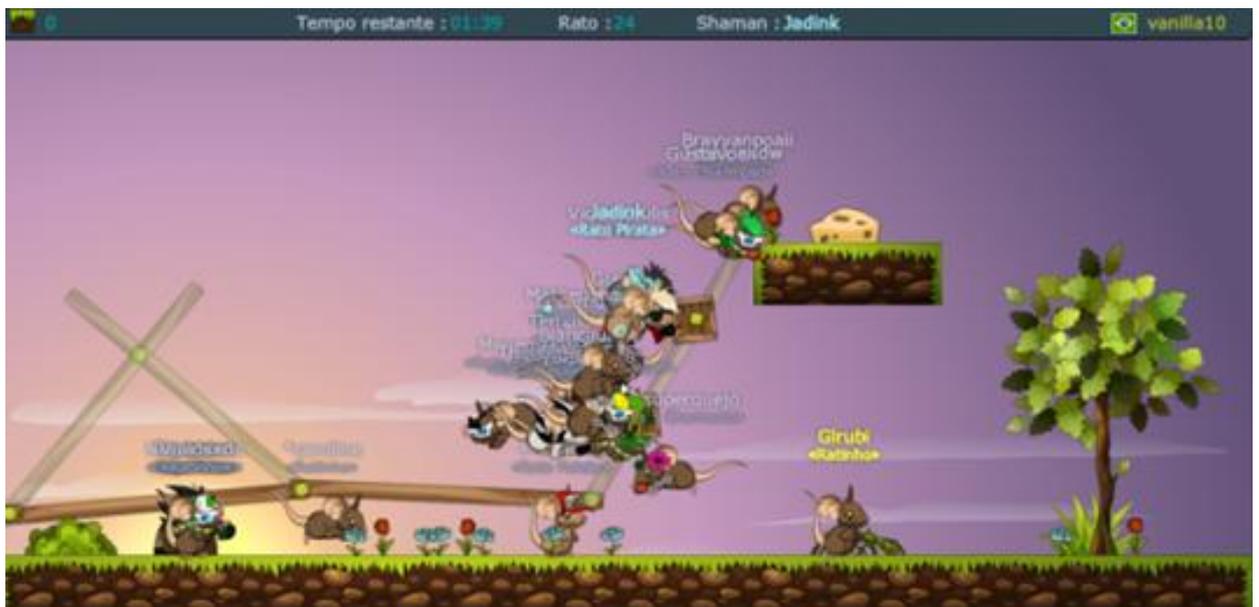
- 3) Considere os mapas abaixo, você acredita que o Shaman de cada mapa obteve sucesso auxiliando os ratinhos, tendo em vista a construção apresentada? Por quê?

Você teria outra estratégia mais adequada?

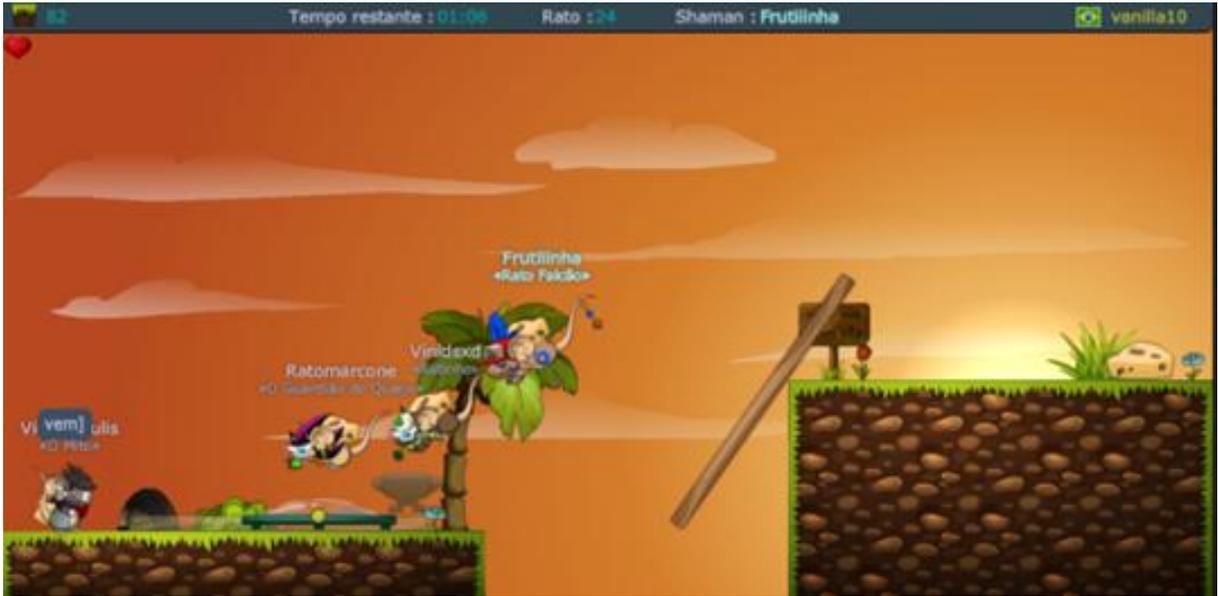
a)



b)



c)



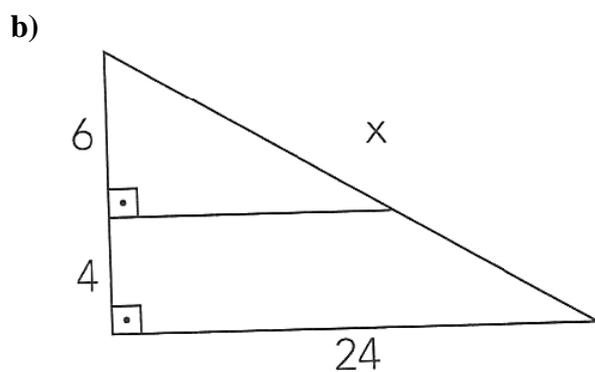
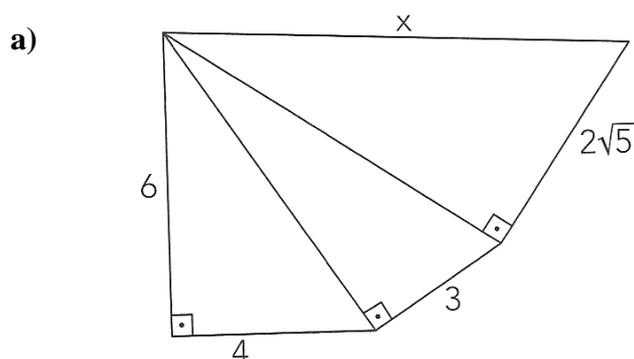
---

---

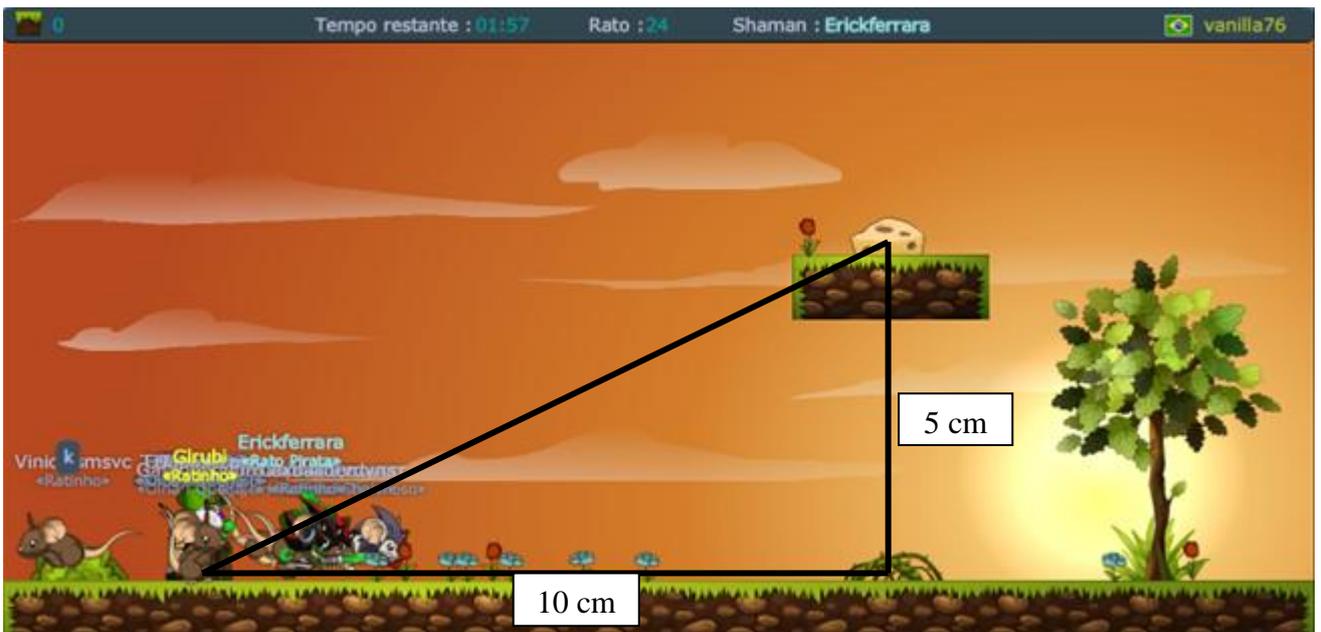
---

**APÊNDICE G – AVALIAÇÃO TEOREMA DE PITÁGORAS COM  
TRANSFORMICE**

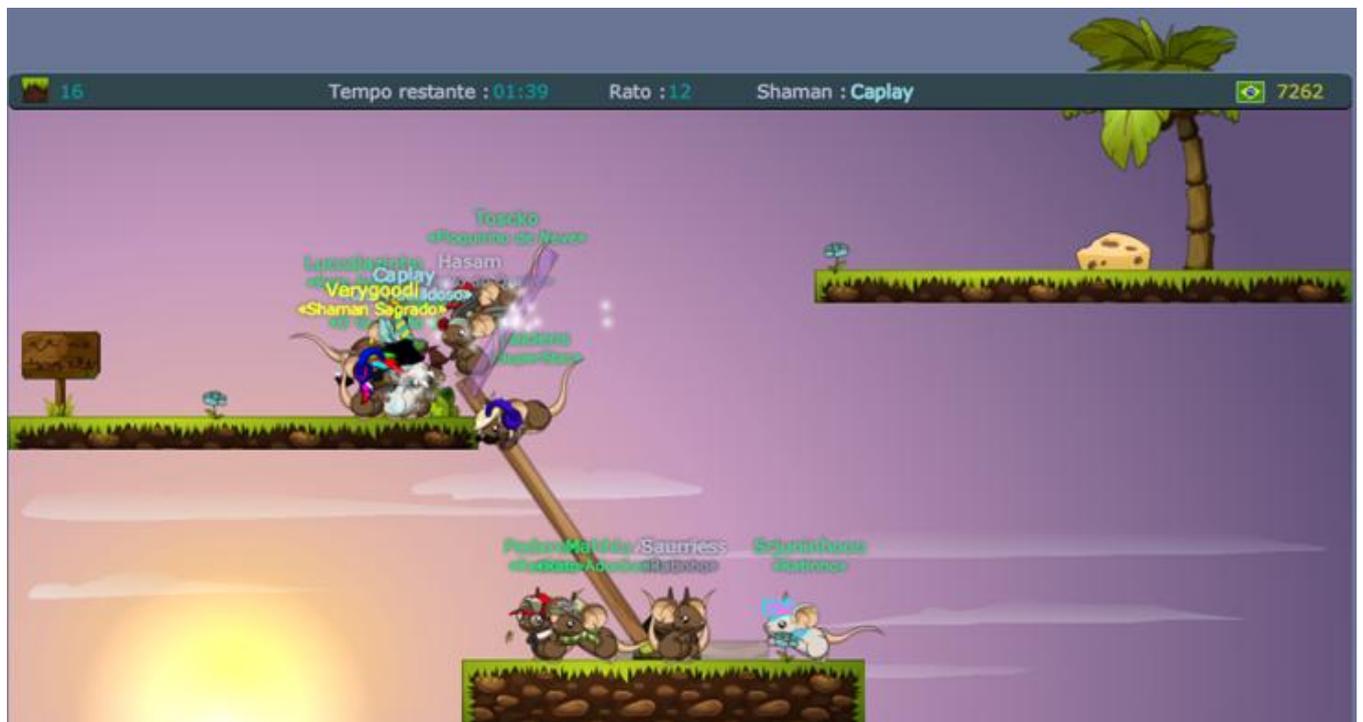
1) Aplicando o Teorema de Pitágoras, calcule o valor de  $x$  :



2) Considere o mapa abaixo, nele você é o Shaman! Para auxiliar os ratos, você criou uma rampa de modo que os ratinhos possam subir nela e pegar o queijo, antes que o tempo esgote. Considerando que você está a uma distância de 10 cm e a uma altura de 5 cm, qual o comprimento da barra construída?



- 3) Você é o Shaman! Crie uma estratégia e explique-a, após análise quais conhecimentos matemáticos você aplicou para colocar em prática sua estratégia. Obs.: Tente criar uma estratégia que possa auxiliar o maior número de ratinhos possíveis.



- 4) O Shaman está a uma distância de 11 cm da barra onde se encontra o queijo. Qual a **menor distância** do Shaman até o queijo, considerando que o queijo está há uma altura de 4 cm. Além disto, você concorda com a construção do Shaman, ou seja, com a estratégia definida pelo mesmo para auxiliar os ratinhos? Por quê?



- 5) No game Transformice, quando você entra em uma sala para jogar há um líder - o Shaman. Este tem a responsabilidade de criar estratégias e ajudar todos os ratinhos. O objetivo do Shaman é criar a possibilidade para que todos possam pegar o queijo e levá-lo até a toca, antes que o tempo se esgote. Neste contexto, quando você é o Shaman e, precisa criar estratégias de modo que possa auxiliar o maior número de ratos possíveis, que conhecimentos matemáticos você aplica para o sucesso no game? Exemplifique.

**APÊNDICE H – QUESTIONÁRIO ONLINE (GOOGLE FORM) SOBRE O USO DO JOGO COMERCIAL ONLINE TRANSFORMICE NAS AULAS DE MATEMÁTICA DA 7ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL - TURMA 72**

**Questionário sobre o uso do Transformice nas aulas de Matemática**

Este questionário é parte integrante da pesquisa de mestrado vinculada ao programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, PUCRS, da mestranda Geiseane Lacerda Rubi sob orientação da Profa. Dra. Lúcia Giraffa. As informações aqui contidas serão utilizadas para escrita da dissertação e seu nome será mantido em completo anonimato e sigilo. Contando com sua colaboração, solicitamos o preenchimento do mesmo e agradecemos antecipadamente sua valiosa contribuição. Sua opinião é muito importante e não se preocupe que isto não vai interferir na sua avaliação da disciplina. Logo fique a vontade e seja bem sincero!

**\*Obrigatório**

**Nome \***

**Sexo \***

Feminino

Masculino

**Idade \***

12 anos

13 anos

14 anos

15 anos

**Você gostou de usar o game online Transformice para estudar Matemática \***

Sim

Não

**O uso do jogo online Transformice nas aulas de Matemática AJUDOU a entender quais destes conceitos \***

- Teorema de Pitágoras
- Hipotenusa
- Catetos
- Estimativa de distância
- Ângulos Complementares
- Ângulos Suplementares
- Ângulo Reto
- Ângulo Obtuso
- Ângulo Agudo
- Arcos
- Triângulo Retângulo
- Ângulos opostos pelo vértice
- Medida de uma semicircunferência
- Probabilidade
- Gráfico de Setores
- Retas paralelas
- Retas concorrentes
- Retas perpendiculares
- Figuras geométricas

O uso do jogo online Transformice nas aulas de Matemática foi NEUTRO para entender quais destes conceitos \*

- Teorema de Pitágoras
- Hipotenusa
- Catetos
- Estimativa de distância
- Ângulos Complementares
- Ângulos Suplementares
- Ângulo Reto
- Ângulo Obtuso
- Ângulo Agudo
- Arcos
- Triângulo Retângulo
- Ângulos opostos pelo vértice
- Medida de uma semicircunferência
- Probabilidade
- Gráfico de Setores
- Retas paralelas
- Retas concorrentes
- Retas perpendiculares
- Figuras geométricas

**O uso do jogo online Transformice nas aulas de Matemática ATRAPALHOU o entendimento de quais destes conceitos \***

- Teorema de Pitágoras
- Hipotenusa
- Catetos
- Estimativa de distância
- Ângulos Complementares
- Ângulos Suplementares
- Ângulo Reto
- Ângulo Obtuso
- Ângulo Agudo
- Arcos
- Triângulo Retângulo
- Ângulos opostos pelo vértice
- Medida de uma semicircunferência
- Probabilidade
- Gráfico de Setores
- Retas paralelas
- Retas concorrentes
- Retas perpendiculares
- Figuras geométricas

**A "Matemática" estudada me ajudou a jogar melhor? \***

- Sim
- Não

**Você gostaria de continuar a aprender com games/jogos? Por quê? \***

**Comente situações em que a "Matemática" te ajudou no jogo. \***

**Comentário/Sugestões \***

Enviar

Tecnologia [Google Docs](#)