



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA**

**ANNA KAROLLYNA LIMA ARAÚJO**

**CONTAGEM NUMÉRICA E RACIOCÍNIO LÓGICO: UTILIZAÇÃO DO JOGO  
DIGITAL *COLETA MATEMÁTICA* COMO OPÇÃO METODOLÓGICA**

**CAMPINA GRANDE – PB**

**2018**

**ANNA KAROLLYNA LIMA ARAÚJO**

**CONTAGEM NUMÉRICA E RACIOCÍNIO LÓGICO: UTILIZAÇÃO DO JOGO  
DIGITAL *COLETA MATEMÁTICA* COMO OPÇÃO METODOLÓGICA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação  
apresentado ao Centro Ciências e Tecnologia da  
Universidade Estadual da Paraíba como requisito  
para obtenção do título Licenciada em  
Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Abigail Fregni Lins  
(Bibi Lins)

**CAMPINA GRANDE – PB**

**2018**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

A659c Araújo, Anna Karollyna Lima.  
Contagem numérica e raciocínio lógico [manuscrito] :  
utilização do jogo digital Coleta matemática como opção  
metodológica / Anna Karollyna Lima Araujo. - 2018.  
50 p. : il. colorido.  
Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em  
Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de  
Ciências e Tecnologia , 2018.  
"Orientação: Profa. Dra. Abigail Fregni Lins,  
Departamento de Matemática - CCT."  
1. Educação Matemática. 2. Jogos digitais. 3.  
Contagem numérica. 4. Raciocínio lógico. I. Título  
21. ed. CDD 371.337

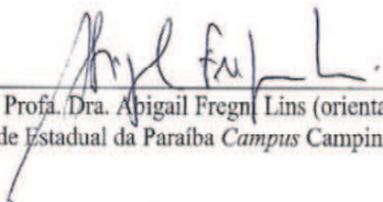
**ANNA KAROLLYNA LIMA ARAÚJO**

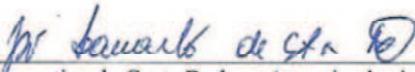
**CONTAGEM NUMÉRICA E RACIOCÍNIO LÓGICO: UTILIZAÇÃO DO JOGO  
DIGITAL *COLETA MATEMÁTICA* COMO OPÇÃO METODOLÓGICA**

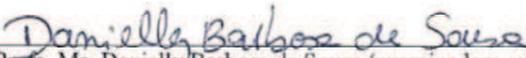
Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação  
apresentado ao Centro Ciências e Tecnologia da  
Universidade Estadual da Paraíba como requisito  
para obtenção do título Licenciada em  
Matemática.

Aprovado em 10 de DEZEMBRO de 2018.

Banca Examinadora

  
\_\_\_\_\_  
Prof.ª Dra. Apigail Fregni Lins (orientadora)  
Universidade Estadual da Paraíba *Campus* Campina Grande - UEPB

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. José Lamartine da Costa Barbosa (examinador interno)  
Universidade Estadual da Paraíba *Campus* Campina Grande - UEPB

  
\_\_\_\_\_  
Prof.ª Ms. Danielly Barbosa de Sousa (examinadora externa)  
Escola Municipal do Ensino Fundamental Roberto Simonsen – Campina Grande  
Escola Municipal do Ensino Fundamental Irmão Damião – Lagoa Seca

**CAMPINA GRANDE – PB**

**2018**

Dedico este trabalho aos meus pais, Maria Cristina Lima Araújo e Joilson Costa Araújo, meus primeiros mestres que me ensinaram o valor e a importância da educação na minha vida, que sempre estiveram ao meu lado, me apoiando e me dando força para que eu seguisse sempre em frente e realizasse meus sonhos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, à minha orientadora, Dra. Bibi Lins, pelo apoio durante toda minha formação acadêmica, por suas orientações nos trabalhos de PIBIC e de TCC, sempre com muita dedicação e carinho.

A todos os coordenadores e professores da UEPB que contribuíram para minha formação acadêmica, profissional e pessoal.

A todos funcionários da UEPB.

Agradeço ao CNPq, agência de fomento brasileira, por proporcionar bolsa de estudos para a pesquisa PIBIC realizada por mim e pelas colegas Sintia Daniely e Débora.

A todos que fizeram e fazem parte da Equipe PIBID, pela contribuição na minha vida acadêmica.

Aos meus pais, Joilson e Maria Cristina, que sempre acreditaram em mim. Obrigada pelo apoio, força e amor incondicional, sem vocês a realização desse sonho não seria possível.

Ao meu irmão, Raphael Vicente, que é um presente de Deus em minha vida.

Ao meu noivo, Ícaro, que me apoiou em todos os momentos, sendo eles bons ou ruins, pelo estímulo para que eu nunca desistisse, pela compreensão, pelo carinho e paciência que teve ao longo desses anos.

Agradeço aos meus tios, João Vicente e Ana Lúcia, e minha bisavó Lusia, por todo carinho, amor e incentivo que recebi de vocês.

Às minhas amigas e companheiras do PIBIC, Sintia Daniely e Débora que ao longo de dois anos de Projeto crescemos muito, tanto profissionalmente como pessoalmente.

Aos meus amigos de graduação, Nahara, Rafael, Tamires, Francimeri e Manuella, pelo carinho e atenção durante todo o Curso. Obrigada pelos inúmeros conselhos e risadas que vocês compartilharam comigo nessa etapa tão desafiadora da vida acadêmica. Fez toda a diferença.

Por fim, mas não menos relevante, a Deus, que em sua infinita sabedoria colocou força em meu coração para vencer essa etapa de minha vida. A fé no Senhor, sem dúvidas, me ajudou a lutar até o fim.

*Quando você está realmente interessado, você  
pode aprender qualquer coisa.*

*Desenvolvedor do jogo Angry Birds  
Peter Vesterback*

## RESUMO

ARAÚJO, Anna Karollyna Lima. **Contagem Numérica e Raciocínio Lógico: utilização do Jogo Digital Coleta Matemática como opção metodológica.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Plena em Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande, 52f., 2018.

O presente trabalho de pesquisa teve como objetivo investigar a utilização de Jogos Digitais na Educação Matemática e construir um Jogo Digital intitulado Coleta Matemática como opção metodológica para Contagem Numérica e Raciocínio Lógico por meio do aplicativo Construct2, além de analisar a aplicação de nosso Jogo Digital em turmas de terceiro e quarto ano do Ensino Fundamental I. Nossa pesquisa é fruto do projeto de dois anos PIBIC/CNPq/UEPB norteado por duas perguntas: Qual a relevância da utilização de Jogos Digitais como recurso didático na Educação Matemática? e O Jogo Digital Coleta Matemática pode estimular a aprendizagem de Contagem Numérica e Raciocínio Lógico a alunos dos anos iniciais? Portanto, nossa pesquisa se deu em quatro momentos. Primeiramente leituras foram feitas a embasar e aprofundar nosso conhecimento sobre o uso dos Jogos Digitais na Educação Matemática e a estudar a plataforma do aplicativo Construct2. No segundo momento nos debruçamos a compreender de como desenvolver um Jogo Digital. No terceiro momento, já com o Jogo Digital Coleta Matemática, o apresentamos a alunos do quarto ano do Ensino Fundamental I da ONG-IDE Projeto Pequeninos e na Escola Municipal Maria Lúcia Matias de Oliveira, que faz parceria com a ONG, localizada na cidade de Soledade, estado da Paraíba. No quarto momento entrevistamos os alunos e aplicamos questionário ao professor de Informática da ONG e a Professora de Matemática da Escola, objetivando identificar benefícios possíveis de nosso Jogo Digital. A partir de nossos resultados, podemos afirmar que Jogos Digitais é um importante recurso didático para o ensino e a aprendizagem da Matemática e que nosso Jogo Digital Coleta Matemática foi bem aceito pelos alunos, que se mostraram empolgados em estar aprendendo Contagem Numérica e Raciocínio Lógico por meio do Jogo Digital. Os professores de Informática e de Matemática elogiaram nosso Jogo, reforçando a importância de termos na Educação Matemática jogos interessantes como este para o aprendizado e melhor entendimento dos alunos. Esperamos que a utilização dos Jogos Digitais como recurso didático venha a ser cada vez mais usado por professores, gestores e educadores matemáticos nos processos de ensino e de aprendizagem.

**Palavras-chave:** Jogos Digitais. Educação Matemática. Contagem Numérica. Raciocínio Lógico. PIBIC/CNPq/UEPB

## ABSTRACT

ARAÚJO, Anna Karollyna Lima. **Numerical Counting and Logical Reasoning: using the Digital Game *Coleta Matemática* as methodological option.** Course Conclusion Work (Mathematics Teacher Education) – State University of Paraíba – UEPB, Campina Grande, 52p., 2018.

The present research work it aimed to investigate the use of Digital Games in Mathematics Education and to construct a Digital Game, named *Coleta Matemática* as a methodological option for Numerical Counting and Logical Reasoning by the software Construct2, adding to analyze the application of our Digital Game to third and fourth year students from primary school level. Our research is fruit of the two years PIBIC/CNPqUEPB project based on two questions: What is the relevance of the use of Digital Games as didactical resource in Mathematics Education? and Can the *Coleta Matemática* Digital Game stimulated the learning of Numerical Counting and Logical Reasoning to early years students? So, our research carried out into four moments. Firstly readings were done to base and to deep our knowledge about the use of Digital Games in Mathematics Education and to study the platform of the Construct2 software. On the second moment we look at understanding how to develop a Digital Game. On the third moment, with the Digital Game *Coleta Matemática* done, we present it to fourth year students of the Fundamental I Level of the ONG-IDE Little Project and the Municipal School Maria Lúcia Matias de Oliveira, which is partner of the ONG, located in the city of Soledade, Paraíba State. On the fourth moment we interviewed the students and applied a questionnaire to the ONG Informatics teacher and the School Mathematics teacher, aiming to identify the possible benefits of our Digital Game. From our results, we can state that Digital Games is an important didactical resource for teaching and learning Mathematics and that our Digital Game *Coleta Matemática* was well accepted by the students, who showed excited for learning Numerical Counting and Logical Reasoning by the Digital Game. The acceptance of the students was so great that the Mathematics teacher asked us to present our Digital Game for all the students. The Informatics and Mathematics teachers praised our Game, stressing the importance of us having in the Mathematics Education interesting games like the one for the learning and for the better students understanding. We hope the use of Digital Games as didactical resource come to be more and more used by teachers, managers and mathematical educators in the processes of teaching and learning.

**Keywords:** Digital Games. Mathematics Education. Numerical Counting. Logical Reasoning. PIBIC/CNPq/UEPB.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Interface principal do Construct 2.....	27
Figura 2: Interface Inicial do jogo digital Coleta Matemática.....	32
Figura 3: Interface sobre o jogo digital Coleta Matemática.....	32
Figura 4: Interface de Seleção de Níveis do jogo digital Coleta Matemática.....	32
Figura 5: Interface do Nível 1 do jogo digital Coleta Matemática.....	33
Figura 6: Interface do nível 2 do jogo digital Coleta Matemática.....	33
Figura 7: Coletáveis no formato de um livro.....	34
Figura 8: Coletáveis no formato de mão.....	34
Figura 9: Mochila.....	34
Figura 10: Alunos da ONG.....	38
Figura 11: Alunos da Escola Municipal Lúcia Matias.....	38
Figura 12: Professor de Informática da ONG.....	41
Figura 13: Professora de Matemática da Escola Municipal Lúcia Matias.....	41
Figura 14: Professor de Informática da ONG.....	42
Figura 15: Professora de Matemática da Escola Municipal Lúcia Matias.....	42
Figura 16: Professor de Informática da ONG.....	42
Figura 17: Professora de Matemática da Escola Municipal Lúcia Matias.....	42
Figura 18: Professor de Informática da ONG.....	43
Figura 19: Professora de Matemática da Escola Municipal Lúcia Matias.....	43

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Quadro de Recursos das Versões do Construct2.....	31
Quadro 2 - Fluxo do jogo digital Coleta Matemática.....	35

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMD – *Advanced Micro Devices*

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

DCE – Diretrizes Curriculares Estaduais

GHZ – giga-hertz

HD – Disco Rígido

HTML5 – *Hypertext Markup Language*, versão 5

IC – Iniciação Científica

INFO I – Informática Aplicada ao Ensino I

ONG – Organização Não Governamental

OS – *Operating System*

PC – Computador pessoal

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PIBIC – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica

PIBID – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação

TV – Televisão

UEPB – Universidade Estadual da Paraíba

**CONTAGEM NUMÉRICA E RACIOCÍNIO LÓGICO: UTILIZAÇÃO DO JOGO  
DIGITAL *COLETA MATEMÁTICA* COMO OPÇÃO METODOLÓGICA**

**ANNA KAROLLYNA LIMA ARAÚJO**

**Sumário**

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2.</b>	<b>CONTAGEM NUMÉRICA E RACIOCÍNIO LÓGICO .....</b>	<b>14</b>
<b>3.</b>	<b>OS JOGOS DIGITAIS .....</b>	<b>18</b>
3.1	OS JOGOS DIGITAIS E APRENDIZAGEM .....	18
3.2	OS JOGOS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO E NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA .....	20
3.3	O CONSTRUCT2 COMO RECURSO NA CONSTRUÇÃO DE JOGOS DIGITAIS .....	26
3.4	ELABORAÇÃO DO JOGO <i>COLETA MATEMÁTICA</i> POR MEIO DO CONSTRUCT2 .....	31
<b>4.</b>	<b>METODOLOGIA E RESULTADOS DA PESQUISA.....</b>	<b>36</b>
4.1	METODOLOGIA DA PESQUISA .....	36
4.2	RESULTADOS DA PESQUISA.....	37
4.2.1	Apresentação do jogo digital Coleta Matemática aos alunos .....	37
4.2.2	Apresentação do jogo digital Coleta Matemática aos professores .....	41
<b>5.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>44</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>46</b>
	<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA O ALUNO.....</b>	<b>49</b>
	<b>APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA A PROFESSORA.....</b>	<b>50</b>

## CAPÍTULO 1

### INTRODUÇÃO

Em setembro do ano de 2013 tive a grande alegria de ingressar no Curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). De início o Curso de Matemática não era o que imaginava fazer, entretanto na escola era minha matéria preferida e gostava de ensinar e tirar dúvidas de meus colegas. Após ingressar no Curso, a oportunidade de participar no PIBIC (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica) como no PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) me proporcionou estar em sala de aula com alunos, me fazendo ter certeza de ter ingressado no Curso certo.

No primeiro período do Curso, 2013.2, me matriculei nos Componentes Curriculares *Laboratório de Matemática I* com o Prof. José Roberto Costa Júnior e *Introdução a Informática* com o Prof. Danilo Abreu Santos. Nas aulas de *Laboratório de Matemática I*, tive a oportunidade de conhecer vários jogos manipuláveis, uma forma muito interessante de ensinar conteúdos matemáticos. Já nas aulas de *Introdução a Informática* o professor propôs uma atividade em grupo para ser apresentada em sala, na qual cada grupo teve liberdade de escolher o tema a ser apresentado. Como sabemos que cada vez mais a tecnologia está presente em nosso dia a dia e que a inclusão digital tem se colocado como um recurso a serviço da sociedade e, conseqüentemente, como parte do processo de ensino e aprendizagem, eu e minhas colegas escolhemos como tema o aplicativo Construct2, utilizado para construção de Jogos Digitais em 2D.

Em 2014.1, segundo período, tivemos o prazer nos matricularmos no Componente Curricular *Informática Aplicada ao Ensino I (INFO I)* com a Profa. Abigail Fregni Lins (Bibi Lins), a qual nos aguçou ainda mais o interesse pela junção do Ensino da Matemática com o auxílio de recursos tecnológicos. Percebemos que o Construct2 poderia se tornar um recurso para a construção de um Jogo Digital voltado à Educação Matemática. A partir desta percepção, procuramos a Profa. a apresentar nossa ideia e perguntamos se ela teria como nos orientar na construção do projeto. Com ela tivemos a oportunidade de transformar nossa ideia em Projeto PIBIC.

O Projeto PIBIC/CNPq foi desenvolvido na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), *Campus I* Campina Grande, Paraíba, orientado pela Prof. Dra. Abigail Fregni Lins, com duração de dois anos, Cotas 2014/2015 e 2015/2016, composto por três membros, de reuniões presenciais semanais realizadas na UEPB e reuniões online via Google Drive.

Inicialmente nos debruçamos no aprofundamento de nossos conhecimentos sobre o uso de Jogos Digitais na Educação Matemática via leituras de livros, dissertações, artigos, entre outros. Buscamos também conhecer e aprender a manusear o aplicativo Construct2 via tutoriais disponíveis na Internet.

O trabalho, de caráter qualitativo, teve como objetivo discutir o uso de Jogos Digitais na Educação Matemática, construir um Jogo Digital intitulado Coleta Matemática como opção metodológica para Contagem Numérica e Raciocínio Lógico por meio do aplicativo Construct2, além analisar a aplicação de nosso Jogo Digital em turmas do Ensino Fundamental I. A pesquisa de campo foi realizada na cidade de Soledade, estado da Paraíba, com vinte e dois alunos, sendo dois deles da turma de quarto ano do Ensino Fundamental I da ONG-IDE Projeto Pequeninós e vinte do terceiro ano do Ensino Fundamental I da Escola Municipal Maria Lúcia Matias de Oliveira, onde aplicamos o Jogo Digital *Coleta Matemática*, fruto de nossa pesquisa no PIBIC/CNPq, no qual abordamos os conteúdos matemáticos Contagem Numérica e Raciocínio Lógico. No decorrer do projeto notamos a importância da Tecnologia na Educação Matemática. Dessa forma, escolhemos esse tema para nosso Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

Com isso, o Trabalho de Conclusão de Curso TCC está organizado em cinco capítulos, sendo o Capítulo 1 a Introdução. No Capítulo 2 abordamos a importância dos conteúdos matemáticos Contagem Numérica e Raciocínio Lógico. No Capítulo 3 apresenta os Jogos Digitais e a aprendizagem, assim como sua utilização na Educação e na Educação Matemática como recurso metodológico. Abordaremos também a interfaces do aplicativo Construct2 e como pode ser utilizado para construção de Jogos Digitais e exibiremos o jogo *Coleta Matemática* e como foi desenvolvido por meio do aplicativo Construct2. Já no Capítulo 4 discutimos a metodologia utilizada na pesquisa e os resultados de nossa pesquisa. Por fim, nas Considerações Finais, encerramos o todo de nosso trabalho de pesquisa.

## CAPÍTULO 2

### CONTAGEM NUMÉRICA E RACIOCÍNIO LÓGICO

No início da civilização o ser humano deu início à sua comunicação por meio de sinais, desenhos e sons. Ao longo do tempo o som foi se modificando, tornando-se palavras, surgindo a língua falada e o desenho se tornando escrita. Dessa forma, o ser humano foi evoluindo, e com essa evolução veio a grande necessidade de se contar animais, objetos, território, plantações e tudo aquilo que estava ao seu redor. Depois de vários símbolos e formas de se contar, surgiram os números, uma forma mais fácil de representar quantidades.

Percebemos que os números estão inseridos em várias situações do cotidiano, como em codificações, medidas, divisão de determinados objetos entre pessoas, velocidade, distância, tempo, entre outros. Entretanto, percebemos que existem diferenças entre os números encontrados na escola e os do dia-a-dia. No nosso cotidiano, muitas vezes, arredondamos valores para facilitar o pagamento ou o troco de algum objeto. Estimamos medida para saber a distância de algum lugar. As medidas numéricas, nem sempre, no nosso dia-a-dia precisam ser exatas. A Matemática que usamos no nosso cotidiano é informal, já na escola encontramos uma linguagem matemática formal. Logo, a noção numérica é de grande importância, sendo trabalhada desde os anos iniciais para que a criança desenvolva a capacidade de perceber e lidar com diferentes tipos de situações de natureza matemática, seja para realizar contas ou para desenvolver seu raciocínio numérico.

Em pesquisas pode ser constatado que, atualmente, há uma grande quantidade de crianças com algum tipo de problema de aprendizado matemático no que diz respeito à noção numérica. A criança não consegue interagir de forma significativa com os contextos que envolvam números, ou seja, a criança tem dificuldade de determinar quantidade, assim como relacionar e comparar. Por outro lado, crianças que possuem uma noção numérica bem desenvolvida são capazes de estimar quantidade, reconhecer erros em julgamentos de magnitude ou de medida, fazer comparações quantitativas do tipo maior do que e menor do que. Habilidades estas que ajudam a criança a desenvolver, desde a compreensão do significado dos números ao desenvolvimento de estratégias para resolução de problemas mais elaborados.

Devido a esse problema de aprendizado matemático, resolvemos criar o Jogo Digital *Coleta Matemática* para o Ensino Fundamental I devido à importância de uma boa base educacional. O jogo tem como objetivo principal trabalhar Contagem Numérica por meio da

relação numérica quantitativa, através do lúdico. O Jogo Digital *Coleta Matemática* estará mais bem detalhado no próximo capítulo.

As crianças são estimuladas, por meio do lúdico, a desenvolverem suas habilidades motoras e cognitivas, dando início ao processo de aprendizado. As Diretrizes Curriculares (BRASIL, 2013, p. 37) ressaltam que “[...] nesta etapa deve-se assumir o cuidado e a educação, valorizando a aprendizagem para a conquista da cultura da vida, por meio de atividades lúdicas em situações de aprendizagem (jogos e brinquedos)”. Quando estimulamos as crianças a participar de atividade de aprendizagem por meio do lúdico, ela aprende a fazer a ligação da brincadeira com o conteúdo que está sendo apresentado a ela, construindo seus próprios pensamentos. A Contagem Numérica é um meio que facilita a construção de número, como consequência, a experiência de contagem, desenvolve de diversas formas e contexto, conduz a criança à aprendizagem de princípios na base dos conceitos matemáticos. De acordo com Piaget e Szeminska:

O número é, pois, solidário de uma estrutura operatória de conjunto, na falta da qual não existe ainda conservação das totalidades numéricas, independentemente da sua disposição figural. [...] no ser humano, os números se constroem em função de sua sucessão natural, [...] (PIAGET e SZEMINSKA, 1971, p.15).

Segundo Butteworth (*apud* SENNA e BEDIN, 2007, p. 6) “a contagem é uma das primeiras formas que a criança tem de entrar em contato com o sentido de número e isto ocorre espontaneamente em brincadeiras do cotidiano infantil”.

Existem princípios desenvolvidos pelas crianças, que segundo Gelman e Gallistel (*apud* SENNA e BEDIN) são:

princípio um-um - designar um e somente um nome de número para cada item a ser contado; princípio da ordem estável - sempre recitar os nomes dos números na mesma ordem; princípio cardinal – o último nome de número pronunciado denota o total de itens contados; princípio da abstração – qualquer tipo de entidade pode ser contada; e princípio da irrelevância da ordem – a ordem em que os objetos são enumerados não importa (SENNA e BEDIN, 2007, p. 7).

Esses princípios envolvem a linguagem e a percepção diante da contagem dos objetos. São eles que governam as atividades de contagem nas crianças da educação infantil.

Segundo Nogueira (2011, p. 113), “Fuson (1991) estabeleceu que a contagem é um instrumento cultural utilizado pela criança para construir os conceitos de número cardinal, ordinal e de número-medida, quando se trata de coleções de média dimensão”. Dessa forma, a criança aprende primeiro a classificação, em que ela tem a possibilidade de juntar objetos a

serem contados no meio de outros, em seguida pela seriação, em que os objetos serão contados uma única vez, depois pela correspondência biunívoca, em que será estabelecida a relação nome-objeto e por último, a criança pode entender que um único nome representa quantidades de objetos. Para Senna e Bedin:

Associado ao conceito de numerosidade, o desenvolvimento da contagem pela criança se desenvolve como a grande abertura para a compreensão de quantidades. Esta habilidade requer da criança que associe a nomeação dos números de acordo com a sua ordem, a coordenação dos nomes dos números com a identificação dos objetos no conjunto e a contagem única de cada objeto. Ao final da contagem, a criança deverá perceber a correspondência com o total de objetos pertencentes ao conjunto. O processo do desenvolvimento da contagem na criança estende-se pelo período dos dois aos seis anos em média, para então adquirir esses “princípios” ou habilidades (SENNA e BEDIN, 2007, p.11-12).

Para Mattos:

Na construção do raciocínio lógico-matemático o educador precisa encorajar a criança a pensar, proporcionando quantificações, comparações, seriações, entre outros conceitos. Assim, a criança adquire autonomia e é levada a agir de acordo com suas convicções, para escolher a resposta adequada ao problema proposto. Essa autonomia leva ao desenvolvimento natural do pensamento lógico-matemático. O foco central da construção do conhecimento lógico-matemático é o raciocínio produzido pela criança na busca e na descoberta da solução adequada (MATTOS, 2008, p. 121).

A criança somente por meio de estímulo pode construir os conceitos matemáticos necessários ao longo dos anos de sua escolarização. Mas, essa construção, quando apresentada à criança de forma prazerosa, ela se adequa a própria criança, dessa forma os professores devem sim buscar meios lúdicos, uma interação entre aluno e professor, promovendo diálogos, estimulando o raciocínio lógico do aluno. Para Bryant:

[...] as crianças aprendem a contar como um processo mecanizado, com uma compreensão muito limitada do que significa, mas é a experiência com a contagem, em diferentes contextos, que conduz à aprendizagem dos princípios que se encontram na sua base levando, deste modo, a uma transformação da compreensão que a criança tem do número (*apud* GASPAR, 2004, p. 121).

Na educação infantil, o ensino da Matemática através de atividades lúdicas auxilia o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos, necessários para as etapas seguintes, ajudando a criança no seu desenvolvimento e aprendizagem. As atividades auxiliam na diminuição de algumas dificuldades que possam surgir, pois essas atividades, quando bem adequadas e trazendo o dia-a-dia da criança para sala de aula, são de grande relevância no aprendizado. Desta forma, as atividades lúdicas proporcionam ao professor e ao educando uma interação, interação que é de fundamental importância na educação.

Portanto, a atividade lúdica, usada como uma ferramenta de aprendizagem desenvolve uma ligação livre de comunicação entre a professora e as crianças. Além disso, possibilita a qualidade das relações estabelecidas entre ambos na mediação, por parte do(a) professor(a), dos conceitos matemáticos para a aprendizagem. Dessa forma, as experiências lúdicas com esses conceitos, que estão na base da Matemática, podem desenvolver sentimentos agradáveis para com a própria Matemática no futuro do educando.

## CAPÍTULO 3

### OS JOGOS DIGITAIS

O presente capítulo apresenta a História dos Jogos Digitais e sua conexão com a aprendizagem, assim como sua utilização na Educação e na Educação Matemática como recurso metodológico. Abordaremos também a interfases do aplicativo Construct2 e como pode ser utilizado para construção de Jogos Digitais e exibiremos o jogo *Coleta Matemática* e como foi desenvolvido por meio do aplicativo Construct2.

#### 3.1 OS JOGOS DIGITAIS E APRENDIZAGEM

A história dos Jogos Eletrônicos teve início no ano de 1947 segundo relata Steven L. Kent (2001, p.12). Neste ano foi feita a primeira menção de um jogo digital, quando Thomas T. Goldsmith Jr. e Estle Ray Mann apresentaram um jogo baseado em tecnologia de radares. Após essa primeira apresentação, novos jogos foram sendo criados e apresentados ao público e hoje em dia os jogos então bem presentes no cotidiano da sociedade, atraindo crianças, jovens e até mesmo adultos.

Segundo Huizinga (1980), o jogo vem se desenvolvendo de acordo com a sociedade na qual é desenvolvido e sofre também modificações de acordo com a mesma, mantendo os seus aspectos mais básicos, como as regras e o divertimento, os jogos na sociedade moderna assumem diferentes papéis:

O jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, seguindo regras livremente concedidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado se um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana (HUIZINGA, 1980, p. 24).

Os Jogos Digitais estão incluídos na categoria de entretenimento, proporcionando aos jogadores uma forma de aprendizado por meio do lúdico, de forma divertida, inserindo os *games* em um contexto de fantasia, de liberdade, onde é criado um mundo análogo com suas regras, seus sujeitos, em busca de alcançar um objetivo comum, diversão e socialização. Dessa forma, o jogador exercita sua imaginação, memória, criatividade e curiosidade. Huizinga afirma que o jogo:

- Refere-se à liberdade de escolha e de jogar um jogo, peculiar de qualquer atividade lúdica. Geralmente pratica-se quando se pensa não ter nada mais produtivo, naquele momento, a se fazer;

- Jogo não é vida cotidiana. Quando se está jogando tem-se absoluta certeza de que se trata apenas de uma pausa, um intervalo na rotina do dia a dia, embora se encare esta atividade com seriedade nela mesma. Há distinção entre o jogo e a vida real;
- É preciso ter ordem, seguir as regras do jogo, agir de forma ordenada, a menor desobediência à ordem pode estragar o jogo;
- O jogo nos traz uma experiência estética, lança sobre nós um feitiço: é fascinante, cativante, basta estar aberto para experiência. E está cheio de qualidades nobres que somos capazes de ver, por exemplo: o ritmo, a harmonia, a beleza, a paixão, etc.;
- Outra característica do jogo é a imprevisibilidade, a incerteza, e o acaso do jogo. Isso pode provocar um debate ético (HUIZINGA, 2001, p. 3-5).

Na metade da década de oitenta iniciou-se investigações sobre a conexão dos Jogos Eletrônicos e aprendizagem. Um dos primeiros a estudar essa junção foi Greenfield (1988) que abordava o desenvolvimento do raciocínio lógico por meio da era tecnológica, tendo como seu principal destaque videogames, computadores e TV. Nas palavras de Greenfield:

[...] a televisão e a mídia eletrônica mais recente, se usadas com inteligência, têm grande potencial para contribuir com a aprendizagem e o desenvolvimento da criança. Proporcionam habilidades mentais diferentes desenvolvidas pela leitura e pela escrita. A televisão é um recurso mais indicado que a palavra escrita para transmitir certos tipos de informação, e, além disso, torna a aprendizagem acessível a grupos de crianças que não se saem bem em situações escolares tradicionais e até as pessoas que não sabem ler (GREENFIELD, 1988, p.16).

A nova tecnologia digital vem influenciando diversas áreas da sociedade e por que não utiliza-las como recurso para o ensino-aprendizagem? Segundo Catapan (2001, p.189) “a exploração da Tecnologia de Comunicação Digital no processo de trabalho pedagógico não é apenas uma questão de escolha, é uma questão de necessidade emergente na cibercultura”. Dessa forma devemos refletir e revisar o processo de ensino-aprendizagem. Para Ramos (1995, p. 10), “o atual processo ensino-aprendizagem é falho, pois se baseia somente na transmissão de informações do professor para o aluno, desconsiderando-se as experiências vividas por este e limitando a possibilidade de desenvolvimento de sua criatividade”.

Os Jogos Digitais em sala de aula podem ser grandes aliados para o ensino-aprendizagem e proporcionar ao ensino uma forma lúdica e prazerosa de aprender. Kafai (1995, p. 286) apresenta como alguns dos benefícios na utilização dos Jogos Digitais:

- Aprendizagem lúdica;
- Capacidade de simulação; organizar elementos para atingir algum objetivo;
- Enfrentar situações/problemas;
- Definir estratégias colaborativas entre parceiros de jogo;
- Fazer suas próprias descobertas por meio do brincar (KAFAI, 1995, p. 286).

Para que Jogos Digitais sejam realmente uma ferramenta de boa qualidade no processo de ensino-aprendizagem, é preciso que o professor analise se o jogo a ser utilizado em sua aula agregará valor de ensino. Assim, o jogo não se tornará apenas *o uso pelo uso*, por isso a escolha do jogo é muito importante, isto é, escolher um jogo que se adeque ao conteúdo.

Como toda ferramenta de ensino é de extrema importância, necessita-se de planejamento, definição de metas, critérios de progresso e aprendizagem dos alunos. Para isso, Antunes recomenda:

Em síntese, jamais pense em usar os jogos pedagógicos, sem um rigoroso e cuidadoso planejamento, marcado por etapas muito nítidas e que efetivamente acompanhem o progresso dos alunos. E jamais avalie a qualidade de professor pela quantidade de jogos que emprega, e sim pela qualidade dos jogos que se preocupou em pesquisar e selecionar (ANTUNES, 2004, p.37).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, os jogos:

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. [...] articulação entre o conhecido e o imaginado, desenvolve-se o autoconhecimento – até onde se pode chegar – e o conhecimento dos outros – o que se pode esperar e em que circunstância. [...] possibilitam compreensão, geram satisfação, formam hábitos que se estruturam num sistema. [...]. Por meio dos jogos as crianças não apenas vivenciam situações que se repetem, mas aprendem a lidar com os símbolos e a pensar por analogia[...] (BRASIL, 1997, p. 35).

Com a utilização dos Jogos Digitais como recurso didático nas escolas, proporciona aos alunos serem mais ativos em sala de aula. Ao jogar, os alunos vivem situações onde eles aprendem a lidar com vitória ou derrota; aprendem a participar em conjunto, envolvendo sentimentos, atitudes e comportamentos.

Hoje, com a evolução tecnológica e a criação de aplicativos gratuitos e de fácil acesso, entre eles, Construct2 e Stencyl. Estão disponíveis na internet para downloads, além da existência de vários tutoriais, ensinando passo-a-passo para a criação dos jogos. Os professores com um pouco de estudo e dedicação, são capazes de criar Jogos Digitais com intuídos educativos.

### 3.2 OS JOGOS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO E NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Atualmente vivemos em uma sociedade onde o ritmo de mudanças e avanços tecnológicos estão cada vez mais rápidos. Essas transformações e mudanças tecnológicas digitais estão inseridas na Educação, de forma significativa, fazendo surgir novas teorias e aplicações, de como utilizar essas tecnologias no ensino e na aprendizagem.

As crianças e os adolescentes de hoje encontram-se em um mundo tecnológico digital, como computadores, celulares, entre outros dispositivos móveis, seja em busca de informação ou entretenimento. Dessa forma, educadores vêm tentando compreender o uso da tecnologia no ensino e na aprendizagem, tornando cada vez mais os alunos, sujeitos ativos, a interagirem, participarem e experimentarem com capacidade de se apropriarem do conhecimento e deixando de ser um sujeito que apenas recebe informações. Segundo Tarouco *et al*:

A utilização desses novos recursos modifica a dinâmica do ensino, as estratégias e o comprometimento de alunos e professores. Com esses novos recursos e ferramentas a educação pode ensejar uma aprendizagem significativa, proporcionando que o aluno aprenda de forma dinâmica e motivadora. Os avanços das tecnologias de softwares e linguagens de autoria facilitaram o processo de construção de jogos educacionais, fazendo com que professores possam passar de meros expectadores e avaliadores para produtores de jogos educacionais, capacitando-se para isso e podendo produzir softwares de qualidade, contextualizados com a sua realidade (TAROUCO *et al*, 2004, p. 4).

A utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) pode ser definida como um conjunto de recursos tecnológicos, de bastante importância na educação, podendo ser considerada recurso metodológico. Entretanto, muitos dos professores têm resistência em utilizá-las, dificultando assim a inclusão do uso de tecnologias em sala de aula.

Uma forma de se utilizar as TIC nas escolas é por meio de Laboratórios de Informática, onde é necessário que os mesmos sejam bem equipados com multimídia e é de bastante importância o investimento na formação de professores para que estejam aptos a utilizar esse novo e indispensável recurso didático.

O professor tem papel de mediador no processo de ensino e da aprendizagem, selecionando aplicativos adequados e condizentes com sua prática pedagógica:

O professor vê-se agora na contingência de ter não só de aprender a usar constantemente novos equipamentos e programas, mas também de estar a par das «novidades». (...) encontrar formas produtivas e viáveis de integrar as TIC no processo de ensino aprendizagem, no quadro dos currículos atuais e dentro dos condicionalismos existentes em cada escola. O professor, em suma, tem de ser um explorador capaz de perceber o que lhe pode interessar, e de aprender, por si só ou em conjunto com os colegas mais próximos, a tirar partido das respectivas potencialidades (PONTE, 2000, p.15).

Com isso, os Jogos Digitais começaram a serem vistos como recurso de inovação no ensino e na aprendizagem, proporcionando ao professor a possibilidade de utilizar uma nova prática em suas aulas e ao aluno de aprender de forma mais prazerosa, cativante, divertida e motivadora. Como afirma Tarouco *et al*:

A utilização de jogos computadorizados na educação proporciona ao aluno motivação, desenvolvendo também hábitos de persistência no desenvolvimento de desafios e tarefas. Os jogos, sob a ótica de crianças e adolescentes, se constituem a maneira mais divertida de aprender. Além disso, eles proporcionam a melhora da flexibilidade cognitiva, pois funcionam como uma ginástica mental, aumentando a rede de conexões neurais e alterando o fluxo sanguíneo no cérebro quando em estado de concentração (TAROUÇO *et al*, 2004, p. 3).

Os Jogos Digitais na educação devem possuir características específicas para o ensino e a aprendizagem:

- Permitir um envolvimento homem-máquina gratificante;
- Possuir uma paciência infinita na repetição de exercícios;
- Estimular a criatividade do usuário, incentivando-o a crescer, tentar, sem se preocupar com os erros;
- Ter clareza dos objetivos e procedimentos, promovendo interações para facilitar o alcance das metas, uma vez que o jogador pode mudar os parâmetros, variando o ambiente e podendo, assim, enfrentar objetivos e dificuldades diversificados, conforme o andamento das jogadas;
- Ter formas para detecção de procedimentos e/ou respostas inadequadas e execução em tempo real, para o fornecimento de respostas imediatas a cada jogada do usuário; oferecer um adversário virtual ao usuário, simulando jogadas conforme as decisões tomadas pelo jogador;
- Propiciar um ambiente rico e complexo para a resolução de problemas, através da aplicação de regras lógicas, da experimentação de hipóteses e antecipação de resultados e planejamento de estratégias, trabalhando também com representações virtuais de uma forma coerente;
- Fornece diretrizes no início do jogo e disponibilizá-las ao jogador até a sua finalização, sem apresentar instruções equivocadas, exceto quando a descoberta das regras for parte integrante do jogo. Isto não impede que o aluno seja desafiado, através de interações consecutivas que conduzam a um resultado preciso, incorporando níveis variáveis de solução de problemas, *feedback* do progresso, registro de pontos e análise do desempenho, oferecendo reforço positivo nos momentos adequados. Além disto, deve apresentar o desempenho parcial durante o jogo e ao final seu desempenho global;
- Exigir concentração e certa coordenação e organização por parte do usuário; e,
- Permitir a criação de ambientes de aprendizagem individualizados (ou seja, adaptado às características de cada aluno), onde a forma de acesso à informação segue também o interesse dos aprendizes (MORATORI, 2003, p. 18).

Savi e Ubricht (2008, p. 3) em sua obra apresentam vários benefícios ao processo de ensino e da aprendizagem com relação ao uso de Jogos Digitais na educação, trazendo inúmeros autores, entre eles:

- Efeito motivador: Os jogos educacionais demonstram ter alta capacidade para divertir e entreter as pessoas ao mesmo tempo em que incentivam o aprendizado (HSIAO, 2007). As metas e desafios que precisam ser vencidos nos jogos geram provocações nas pessoas, mantendo-as motivadas e, em

alguns casos, podem até recuperar o ânimo de quem perdeu o interesse pelo estudo (RITCHIE e DODGE, 1992);

- Facilitador do aprendizado: Os jogos têm a capacidade de facilitar o aprendizado em vários campos de conhecimento. Eles viabilizam a geração de elementos gráficos capazes de representar uma grande variedade de cenários. Por exemplo, auxiliam o entendimento de ciências e matemática quando se torna difícil manipular e visualizar determinados conceitos, como moléculas, células e gráficos matemáticos (FABRICATORE, 2000; MITCHELL; SAVILL-SMITH, 2004). Os jogos colocam o aluno no papel de tomador de decisão e o expõem a níveis crescentes de desafios para possibilitar uma aprendizagem através da tentativa e erro (MITCHELL; SAVILL-SMITH, 2004);
- Desenvolvimento de habilidades cognitivas: Os jogos promovem o desenvolvimento intelectual, já que para vencer os desafios o jogador precisa elaborar estratégias e entender como os diferentes elementos do jogo se relacionam (GROS, 2003). Também desenvolvem várias habilidades cognitivas, como a resolução de problemas, tomada de decisão, reconhecimento de padrões, processamento de informações, criatividade e pensamento crítico (BALASUBRAMANIAN e WILSON, 2006);
- Aprendizado por descoberta: Os jogos desenvolvem a capacidade de explorar, experimentar e colaborar (BECTA, 2001), pois o *feedback* instantâneo e o ambiente livre de riscos provocam a experimentação e exploração, estimulando a curiosidade, aprendizagem por descoberta e perseverança (MITCHELL e SAVILL-SMITH, 2004);
- Experiência de novas identidades: os jogos oferecem aos estudantes oportunidades de novas experiências de imersão em outros mundos e a vivenciar diferentes identidades (HSIAO, 2007). Assim, num jogo ou simulador em que o estudante controla um engenheiro, médico ou piloto de avião, estará enfrentando os problemas e dilemas que fazem parte da vida destes profissionais e assimilando conteúdos e conhecimentos relativos às suas atividades;
- Socialização: Os jogos podem servir como agentes de socialização à medida que aproximam os alunos jogadores, competitivamente ou cooperativamente, dentro do mundo virtual ou no próprio ambiente físico de uma escola ou universidade. Em rede, com outros jogadores, os alunos têm a chance de compartilhar informações e experiências, expor problemas relativos aos jogos e ajudar uns aos outros, resultando num contexto de aprendizagem distribuída (HSIAO, 2007);
- Coordenação motora: diversos tipos de Jogos Digitais promovem o desenvolvimento da coordenação motora e de habilidades espaciais (GROS, 2003); e,
- Comportamento expert: jovens que jogam vídeo games se tornam experts no que o jogo propõe. Isso indica que jogos com desafios educacionais podem ter o potencial de tornar seus jogadores experts nos temas abordados (VANDEVENTER e WHITE, 2002).

Portanto, o uso de Jogos Digitais na educação traz vários benefícios, devendo ser reconhecidos como recurso inovador, possibilitando aos alunos e professores uma nova experiência em sala de aula.

Hoje em dia podemos observar que os Jogos Digitais tiveram uma grande evolução no seu desenvolvimento. Não estão limitados apenas a videogames convencionais ou portáteis, os

mesmos podem ser encontrados em smartphones, *tablets*, tocadores de MP3, redes sociais, navegadores. Enfim, todos os recursos digitais atuais fazem usos de jogos, dos mais variados e tipos diferentes, atingindo os mais diferentes públicos. Mas será que estes jogos podem ser usados nos processos de ensino e da aprendizagem de Matemática?

Já na Educação Matemática, ao longo dos anos vêm sendo discutido Jogos Digitais. Bem sabemos que a Matemática ficou marcada como uma disciplina tradicional, onde os alunos são ouvintes desse conteúdo e os professores a fonte. A aprendizagem matemática era concebida pela transmissão de conteúdos, e a resolução de problemas se reduzia a procedimentos determinados pelo professor.

Apesar do desenvolvimento de novas metodologias e tendências, pode ser observado que na prática escolar ainda se encontra certo tipo de receio a utilizar essas novas opções metodológicas, sempre retornando ao ensino tradicional. Desta forma, o aluno passa a associar o aprendizado matemático a apenas fórmulas e algoritmos, que são decorados e utilizados em exercícios propostos pelos professores ou pelo material didático adquirido pelas escolas. Logo, podemos ver que um dos desafios para o professor é buscar e utilizar uma abordagem metodológica distinta do ensino tradicional, que mostre a Matemática como uma disciplina útil e significativa.

A Matemática é uma das disciplinas com maior índice de reprovação. Mas por que isso acontece? Segundo Perrenoud, há dois aspectos, fatores importantes para essa reprovação:

- (1) Os intraescolares (práticas pedagógicas inadequadas):... a forma como propôs a atividade, ao contrário de despertar o gosto e criar o hábito de leitura, afastava as crianças dessa prática, seja porque a obrigação ocupava o lugar do prazer, seja porque deslocava o interesse pela leitura para o de agradar à professora; e,
- (2) As extraescolares (condições socioeconômicas): a Matemática dissociada da realidade é uma ciência isolada, sem sentido. Dessa forma ela carece de estímulos para o seu aprendizado. Uma alternativa que tem se mostrado bastante interessante e que tem despertado a curiosidade do aluno é a da contextualização, no qual os conteúdos da Matemática parecem vinculados a outras áreas de conhecimento e a situações do cotidiano dos alunos (PERRENOUD, 2000, p. 76).

É perceptível o grande número de alunos que apresenta dificuldades na disciplina de Matemática, carregando essas dificuldades desde sua infância. Muito deles tem o conceito pré-formado de que a Matemática é uma disciplina difícil. Dessa forma, o aluno já vem com esse conceito na cabeça, e quando se depara com o estudo da Matemática já possui esse medo preexistente. Na verdade, o problema da Matemática não está no fato de ser uma ciência de difícil entendimento, mas no fato de haver um discurso pré-constituído de que Matemática é

difícil. Para Silveira, a existência do sentido pré-constituído, evidenciado na fala dos alunos, de que a Matemática é difícil, considerada chata e misteriosa, que assusta e causa pavor, tem como consequência o aluno apresentar dificuldade e muitas vezes se sentir envergonhado por não aprender Matemática. Logo, a Matemática se torna um *bicho de sete cabeças*, onde a única alternativa é desviar da disciplina (SILVEIRA, 2002).

As principais causas para rejeição da Matemática, segundo Reis, são:

- falta de motivação do professor ao ensinar e falta de motivação dos alunos em aprender;
- a ideia pré-concebida e aceita pelos alunos de que a matemática é difícil;
- o rigor da matemática;
- experiências negativas que os alunos tiveram com a matéria;
- falta de relação entre a matéria ensinada na escola e o cotidiano do aluno; e,
- a prática do professor, as relações que este estabelece com os alunos e a forma com que ensina e avalia (REIS, 2005, p. 3).

Dessa forma, a Matemática perde seu valor e encantamento para muitos alunos, pois os mesmos não conseguem enxergar a importância da disciplina em sua vida. Com isso, o professor tem um grande papel de reverter essa situação. Uma das formas de mostrar a importância da Matemática na vida do aluno é interligar o ensino com o seu cotidiano, buscando outras formas e metodologias. Portanto, a escola é o lugar para que a desconstrução dessas dificuldades ocorra, pois é preciso desfazer esta relação entre os efeitos do discurso pré-constituído e a aprendizagem.

É de extrema importância analisar quais mudanças devem ser feitas na prática do professor e buscar materiais que venham agregar e auxiliar no seu aprimoramento. Nesse sentido, Jogos Digitais educacionais podem ser sim uma dessas transformações no ensino e na aprendizagem da Matemática. Tal ferramenta é citada pelos documentos norteadores da prática no ensino de Matemática, Parâmetros Curriculares Nacionais e Diretrizes Curriculares Estaduais (PCN e DCE), como uma tendência em educação matemática, evitando assim o ensino tradicional. Segundo D'Ambrosio:

A modernização da Matemática nas escolas tornou-se uma preocupação em todos os países, sobretudo em vista da entrada na era da alta tecnologia. Os trabalhadores e a população em geral, e sem dúvida técnicos e cientistas, necessitam de uma Matemática mais Moderna. Novas posturas, novos métodos de ensino, e até mesmo novos conteúdos se fazem necessários (D'AMBROSIO, 1999, p. 5).

Frosi e Schlemmer (2010, p. 115) apontam que “o sujeito da aprendizagem deixa de ser considerado um sujeito passivo, receptor de informação, para se tornar um sujeito ativo, que age, interage, participa e experimenta, se apropriando do conhecimento”.

O uso de jogos pode estimular e desenvolver habilidades nas crianças, pensar de forma independente, contribuindo para o seu processo de construção de conhecimento e de raciocínio lógico matemático. Logo, o jogo pode ser utilizado como instrumento facilitador na aprendizagem de estruturas matemáticas, muitas vezes de difícil assimilação ao aluno. Segundo Geller e Silveira:

Os Jogos Digitais, quando utilizados na escola, servem como estímulo, favorecendo a motivação para a aprendizagem dos conteúdos escolares. A interação com os jogos computadorizados mobilizam o interesse dos alunos, promovem o desenvolvimento do raciocínio lógico e a construção do conhecimento de forma prazerosa, a partir de um espaço de interação diferenciado para a atividade dos estudantes (*apud* SILVEIRA, RANGEL e CIRÍACO, 2012, p. 6).

Claro que para que o Jogo Digital tenha uma função metodológica no ensino e na aprendizagem, é necessário o interesse e criatividade do professor. O professor tem que estar pronto para utilizar esse novo recurso didático, realizando planejamentos nos quais esses jogos possam ser introduzidos de forma lúdica, buscando sempre a aprendizagem significativa, possibilitando a construção de conhecimento e o desenvolvimento do raciocínio matemático. Oliveira, Costa e Moreira afirmam que:

Os jogos educacionais têm como objetivo possibilitar entretenimento para o usuário, podendo ademais influenciar o seu desenvolvimento sócio afetivo e cognitivo. Podem apresentar situações que contenham simulações, tutoriais ou sistemas inteligentes, mas o que evidencia esse tipo de software é seu caráter de divertimento, de prazer. Uma situação de jogo oferece aos usuários intensa interatividade, permitindo ampliar as relações sociais no ambiente de ensino, cativando o interesse dos alunos em relação a temas muitas vezes difíceis de ser apresentados por outras abordagens. A essência do jogo educacional é a aprendizagem com prazer e a criatividade com diversão (OLIVEIRA, COSTA e MOREIRA, 2001, p. 81).

Portanto, os Jogos Digitais devem ser incluídos como ferramenta de aprendizagem na escola, onde o professor deve utilizar-se desta ferramenta como sua aliada no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática. É possível ampliar as informações e operações lógicas a partir de jogos que os estudantes já conhecem, ou virão a conhecer, proporcionando ao aluno um olhar para a Matemática de forma prazerosa, adquirir novos conhecimentos e habilidades de forma lúdica.

### 3.3 O CONSTRUCT2 COMO RECURSO NA CONSTRUÇÃO DE JOGOS DIGITAIS

O Aplicativo Construct2 é uma ferramenta ideal para quem deseja iniciar o desenvolvimento de Jogos Digitais. Desenvolvido pela Empresa Scirra e lançado em 2007,

pode ser usado por pessoas sem muito conhecimento de programação, pois há vários tutoriais no *YouTube* que auxilia no entendimento da interface do aplicativo, de maneira a facilitar aos desenvolvedores independentes, como professores, estudantes, designers, empresas, entre outros.

O *download* do aplicativo é gratuito e de fácil acesso no *site* da Scirra ([www.scirra.com](http://www.scirra.com)). O Construct2 nos permite desenvolver Jogos Digitais em 2D, baseados em HTML5<sup>1</sup>. Os jogos podem ser criados para *smartphones*, *tablets*, computadores, navegadores e também para o console Wii U:

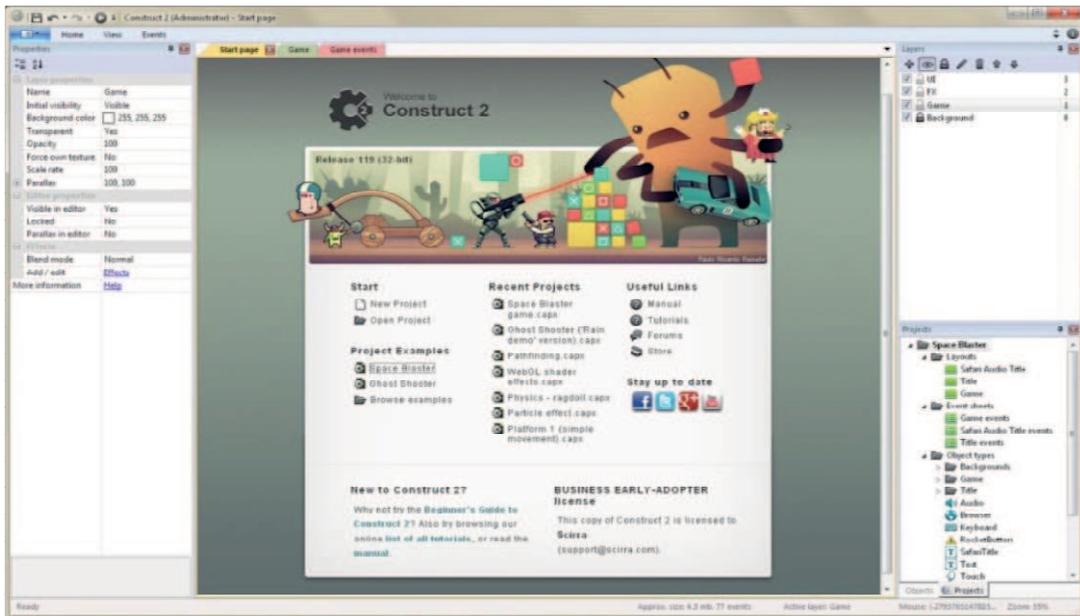


Figura 1: Interface principal do Construct 2  
Fonte: Site da Scirra

Com uma *interface* visual que facilita o usuário manipular os objetos, permitindo arrastá-los<sup>2</sup>, soltá-los e dimensioná-los, com efeitos visuais para sua área de trabalho, como também mudar suas propriedades diretamente na tela sem precisar escrever algum tipo de

<sup>1</sup> HTML5 (Hypertext Markup Language, versão 5) é uma linguagem para estruturação e apresentação de conteúdo para World Wide Web, tecnologia chave da Internet originalmente proposto por Opera Software. É a quinta versão da linguagem HTML. Esta nova versão traz consigo importantes mudanças quanto ao papel do HTML no mundo da Web, através de novas funcionalidades como semântica e acessibilidade, permitindo a criação rápida de jogos, por meio do estilo drag-and-drop usando um editor visual e um sistema de lógica baseada em comportamento.

<sup>2</sup> Arrastar e largar - drag-and-drop - nomenclatura utilizada nas interfaces gráficas de computadores. É a ação de clicar em um objeto virtual e *arrastá-lo* a uma posição diferente ou sobre outro objeto virtual. De maneira geral, ele pode ser usado para invocar diversos tipos de ações, ou criar vários tipos de associações entre dois objetos abstratos.

código. Há ainda um editor de imagem integrado para fazer ajustes rápidos em gráficos, assim como um sistema fácil para criar eventos e recursos para adicionar comportamentos a objetos.

O Construct2 apenas funciona nas versões do sistema operacional da Microsoft. Para que possa rodar em um PC é necessário:

- Sistema operacional: Windows XP/ Vista/ 7/ 8;
- Processador: 2 GHz dual core;
- Memória: 2 GB RAM;
- Gráficos: qualquer placa nVidia ou AMD com os drivers atualizados; e,
- HD: 5 GB de espaço livre.

Este aplicativo permite exportar para os seguintes sistemas operacionais:

- Web (HTML 5);
- Wii U;
- iOS;
- Android;
- Windows Phone 8;
- Blackberry 10;
- Windows;
- Mac OS X;
- Linux;
- Firefox Marketplace;
- Tizen;
- Facebook;
- Chrome Web Store; e,
- Amazon Appstore.

Há três tipos de versões disponíveis no *site* da Scirra:

- **A versão *Free***: é gratuita para que você possa aprender, conhecer e criar seus jogos Construct. Esta versão é limitada, não permite criar jogos para Android, iOS, Windows, Mac OS X, Linux, Wii U e Amazon Appstore. Nesta versão é permitido apenas exportar para HTML5, possibilitando que o jogo seja executado nos navegadores como Chrome, Firefox, Internet Explore, entre outros, e,
- **As versões *Personal* e *Business***: que são pagas, ambas possuem os mesmos recursos, o que difere uma da outra é o uso comercial. A versão *Personal* é recomendada para desenvolvedores independentes e para usuários amadores. Já a versão *Business* é indicada para empresa com alto faturamento.

Por fim, no quadro a seguir veremos melhor os três tipos de versões e a função de cada uma dessas versões:

	Free Edition	Personal License	Business License
Motor de alto desempenho	✓	✓	✓
Interface de usuário intuitiva	✓	✓	✓
Sistema de eventos intuitivos	✓	✓	✓
Sistema de complemento extensível	✓	✓	✓
Mecânico de Física	✓	✓	✓
Documentação completa	✓	✓	✓
Atualizações frequentes gratuitas	✓	✓	✓
Depurador	✓	✓	✓
Guia Relógio de depuração	✗	✓	✓
Perfil	✗	✓	✓
Pontos de interrupção do evento	✗	✓	✓
<a href="#">Faça Jogos para Multijogadores</a>	✗	✓	✓
<b>Opções de publicação</b>			
<a href="#">Publique em seu próprio site</a>	✓	✓	✓
<a href="#">Aplicativos da loja do Windows</a>	✓	✓	✓
<a href="#">Loja online do Chrome</a>	✓	✓	✓
<a href="#">Faça jogos no Facebook</a>	✓	✓	✓
<a href="#">Publique no Scirra Arcade</a>	✓	✓	✓
<a href="#">Jogar jogos offline</a>	✓	✓	✓
<a href="#">Faça aplicativos iOS</a>	✗	✓	✓

<u>Faça aplicativos Android</u>	✗	✓	✓
Faça aplicativos do Windows	✗	✓	✓
Faça aplicativos Mac	✗	✓	✓
Faça aplicativos Linux	✗	✓	✓
Faça aplicativos da Amazon Store	✗	✓	✓
Faça jogos Wii U †	✗	✓	✓
<u>Compras dentro do aplicativo</u>	✗	✓	✓

#### Limitações

Limite de evento	100	<i>Ilimitado</i>	<i>Ilimitado</i>
Layer Limit	4	<i>Ilimitado</i>	<i>Ilimitado</i>
Limite de efeito especial	2	<i>Ilimitado</i>	<i>Ilimitado</i>
Subfolders do projeto	✗	✓	✓
Pesquisa de eventos	✗	✓	✓
Barra de Pedido Z	✗	✓	✓
<u>Famílias de objetos</u>	✗	✓	✓
<u>Pré-visualização instantânea sobre Wi-Fi</u>	✗	✓	✓

#### Ações agrupadas sem royalties

Efeitos sonoros incluídos	16	124	124
Música incluída	3	8	8
Conjuntos de som ambiente	3	12	12
Pacotes de Sprite Empacotados	1	3	3

#### De outros

<u>Para quem é?</u>	Todos*	Pessoas *	Empresas *
Uso comercial	✗	Limitado**	<i>Ilimitado</i>

<u>Comunidade de acolhimento</u>	✓	✓	✓
<u>Toneladas de tutoriais úteis</u>	✓	✓	✓
<b>Medalha de perfil impressionante</b>	✗	✓	✓

Quadro 1 - Quadro de Recursos das Versões do Construct2  
Fonte: Site da Scirra

### 3.4 ELABORAÇÃO DO JOGO *COLETA MATEMÁTICA* POR MEIO DO CONSTRUCT2

Após nossas leituras sobre o uso de Jogos Digitais na Educação e na Educação Matemática, produzimos escritas as quais publicamos em congressos nacionais e internacionais, como pôster no VII EPBEM em 2014 e comunicações orais no V ENID (ARAÚJO *et al.*, 2015); II CONEDU (MELO *et al.*, 2015); XXII ENIC (ARAÚJO *et al.*, 2015); XXIII ENIC (MELO, ARAÚJO e LINS, 2016b); IX EPBEM (MELO, ARAÚJO e LINS, 2016a) e I CONAPESC (ARAÚJO *et al.*, 2016), gerando a oportunidade de estarmos em contato com outros educadores e educadores matemáticos. Ao debater e refletir sobre o assunto, chegamos à conclusão que os Jogos Digitais como recurso didático para Educação Matemática é de fato importante.

Mas qual Jogo Digital escolher? Quais conteúdos matemáticos poderiam ser abordados no Jogo? Hoje na internet podemos encontrar jogos com intuito educativo, mas esses jogos muitas vezes não são criados por educadores, perdendo o intuito educativo. Por esta razão, tivemos a ideia de criarmos o nosso próprio Jogo Digital. Após pesquisas feitas sobre que plataforma poderia ser usada na construção de nosso jogo, conhecemos o aplicativo Construct2. A escolha do aplicativo se deu por ser uma ferramenta de fácil manuseio, que usa *Python* como linguagem de *script* para construir os jogos. É um aplicativo de fácil acesso, pois pelo *site* do grupo Scirra pode ser feito o *download* gratuitamente.

Nossa escolha sobre o conteúdo matemático se deu pelo fato da contagem numérica e o raciocínio lógico serem conteúdos muito importantes no Ensino Fundamental I, bem como sabemos o quão importante é para as crianças construírem uma base matemática sólida. Dessa forma, desenvolvemos um Jogo Digital nomeado *Coleta Matemática* com as seguintes interfaces:



Figura 2: Interface Inicial do jogo digital Coleta Matemática  
Fonte: Desenvolvido durante nossa pesquisa IC

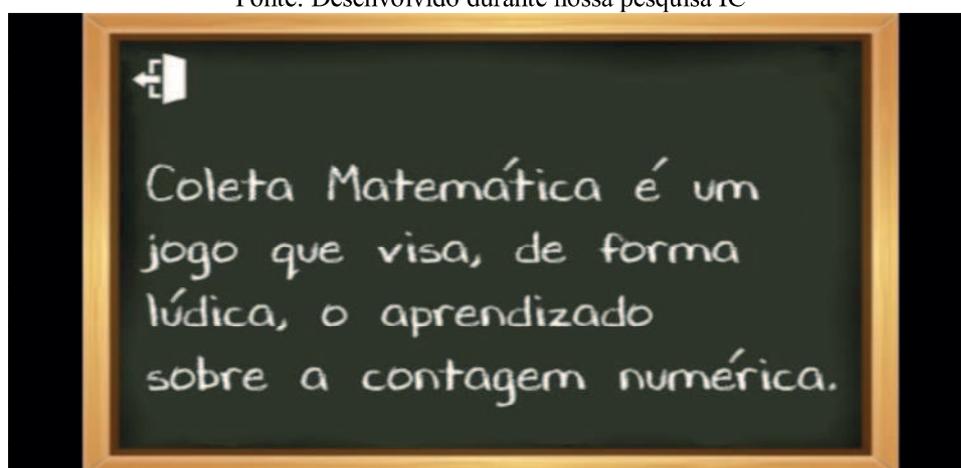


Figura 3: Interface sobre o jogo digital Coleta Matemática  
Fonte: Desenvolvido durante nossa pesquisa IC



Figura 4: Interface de Seleção de Níveis do jogo digital Coleta Matemática  
Fonte: Desenvolvido durante nossa pesquisa IC



Figura 5: Interface do Nível 1 do jogo digital Coleta Matemática  
Fonte: Desenvolvido durante nossa pesquisa IC

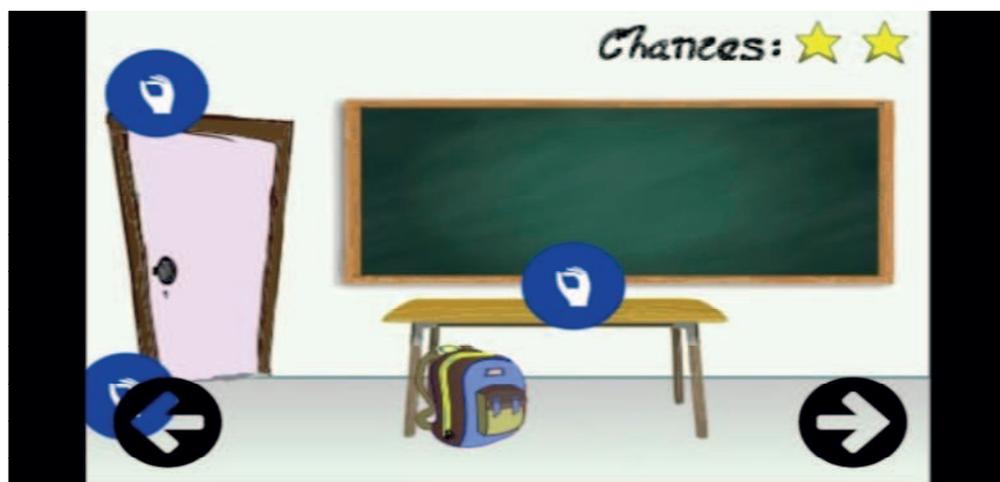


Figura 6: Interface do nível 2 do jogo digital Coleta Matemática  
Fonte: Desenvolvido durante nossa pesquisa IC

A principal mecânica do jogo é a de coletar números em ordem crescente de 0 até 10. Para isso, o jogador deve usar a sua mochila para coletar os itens numerados em ordem. Esses itens se movimentam pela tela de diversas formas. Itens com números diferentes do desejado também estarão disponíveis, mas o jogador deve evitá-los. Um novo coletável é criado a cada período randômico entre 0,5 e 1,5 segundo.

A cada nível o jogador tem direito a duas tentativas. Essa tentativa é representada por duas estrelas, uma estrela indica apenas uma tentativa restante. O jogador vence o nível quando a sua contagem chegar a certo número pré-definido.

Nos níveis 1, 3, 4, 5 e 6 os coletáveis terão o formato e aparência de um livro e terão o número que representam na sua capa:

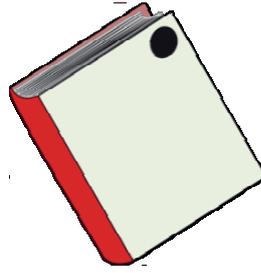


Figura 7: Coletáveis no formato de um livro  
Fonte: Desenvolvido durante nossa pesquisa IC

No nível 2 os coletáveis têm formato de mão, onde a quantidade de dedos levantados representa o número do coletável:

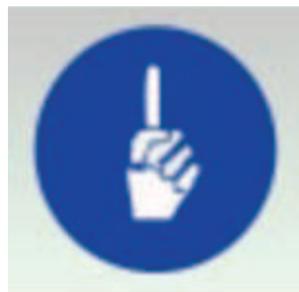


Figura 8: Coletáveis no formato de mão  
Fonte: Desenvolvido durante nossa pesquisa IC

O jogador controla a mochila para coletar os coletáveis. Ela se move apenas horizontalmente. A mochila pode ser controlada usando as setas direcionais do teclado (seta esquerda e direita) ou usando os controles de toque na tela:



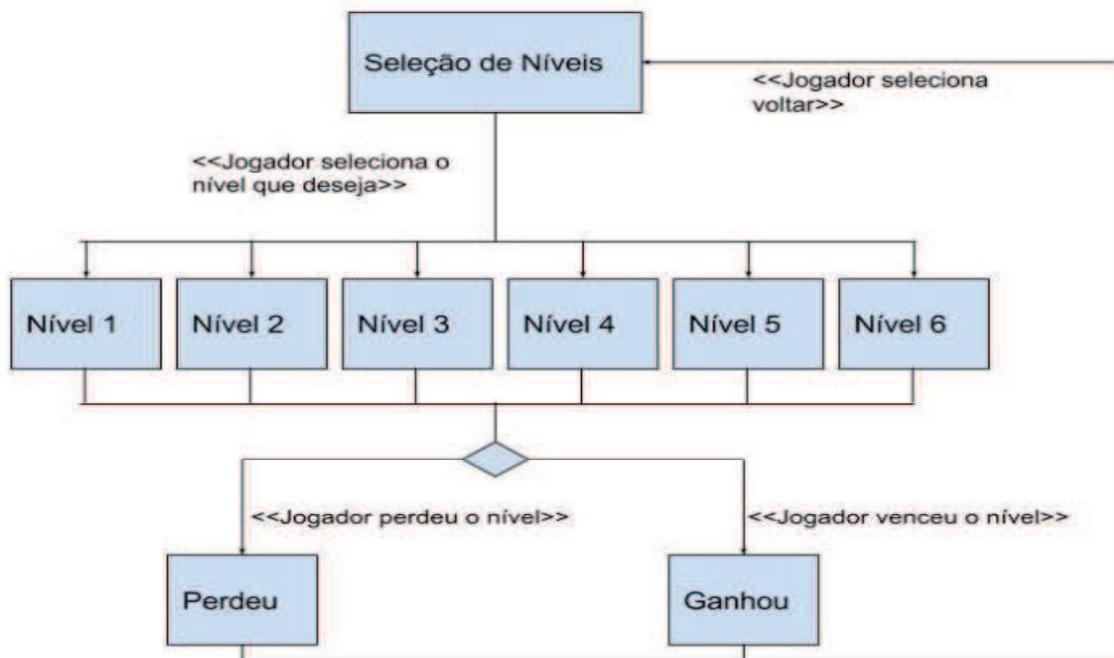
Figura 9: Mochila  
Fonte: Desenvolvido durante nossa pesquisa IC

Em cada nível, tem uma dificuldade. Aumentando o nível aumentará a dificuldade do jogador:

- **Nível 1** - os coletáveis se movem apenas verticalmente a uma velocidade padrão de 100 pixels/segundo e a contagem numérica segue até 10;
- **Nível 2** - os coletáveis se movem apenas verticalmente a uma velocidade padrão de 100 pixels/segundo e a contagem numérica segue até 10;
- **Nível 3** - os coletáveis se movem apenas verticalmente a uma velocidade randômica entre 30 e 200 pixel/segundo e a contagem numérica segue até 10;

- **Nível 4** - os coletáveis se movem apenas verticalmente, podendo adotar um comportamento senoidal nesse sentido, a uma velocidade randômica entre 30 e 200 pixel/segundo e a contagem numérica segue até 10;
- **Nível 5** - os coletáveis se movem verticalmente e horizontalmente, podendo adotar um comportamento senoidal neste último, a uma velocidade randômica entre 30 e 200 pixel/segundo e a contagem numérica segue até 10; e,
- **Nível 6** - os coletáveis se movem verticalmente e horizontalmente, podendo adotar um comportamento senoidal em ambos os sentidos, à uma velocidade randômica entre 30 e 200 pixel/segundo e a contagem numérica segue até 10.

Portanto, e por fim, os níveis de nosso jogo digital Coleta Matemática são, graficamente falando:



Quadro - 2 Fluxo do jogo digital Coleta Matemática  
Fonte: Desenvolvido durante nossa pesquisa IC

## CAPÍTULO 4

### METODOLOGIA E RESULTADOS DA PESQUISA

Nesse capítulo, dividido em duas seções, apresentamos a metodologia e os resultados de nossa pesquisa.

#### 4.1 METODOLOGIA DA PESQUISA

Nosso trabalho de pesquisa de TCC advém de nosso projeto PIBIC Cotas 2014/2015 e 2015/2016, no qual MELO (2018) também desenvolveu seu TCC. As cotas do projeto PIBIC tiveram como objetivos:

- desenvolver um jogo dinâmico e atraente sobre o princípio de contagem;
- implantar e disponibilizar o jogo para celulares e computadores;
- apresentá-lo e trabalhá-lo com alunos dos anos iniciais;
- apresentá-lo aos professores dos referidos alunos.

Debruçarmo-nos a aprender a utilizar o aplicativo Construct2, formado por uma base já pré-programada o que facilita no desenvolvimento. Entretanto encontramos dificuldade com a representação gráfica. Com isso, entramos em contato com um grupo de técnicos, sendo eles, Andrew Marques, Rafael Cavalcante Paulino e Samir Trajano Feitosa, para nos ajudar com o desenvolvimento do jogo em termos gráficos, enquanto o *design* do jogo foi elaborado por nossa equipe do Projeto.

Nossa ideia inicial foi o de elaborar um Jogo Digital juntamente com o professor de Matemática Reywilkson dos Santos Araújo, pois o mesmo já trabalhava com seus alunos na Escola Tertuiano Maciel.

Infelizmente, devido à paralisação do Programa Mais Educação na Escola ficou inviável o desenvolvimento do jogo da maneira como havíamos inicialmente planejado. Sendo assim, se fez necessário encontrar outros meios para o desenvolvimento. Após pesquisar que plataforma poderia ser usada na construção do jogo *Coleta Matemática*, conhecemos o aplicativo Construct2, já mencionado. E assim, desenvolvemos nosso jogo digital.

No dia 24 de agosto de 2016, o Jogo Digital *Coleta Matemática* foi apresentado a alunos e professores de duas instituições. A primeira foi a ONG-IDE Projeto Pequeninos com alunos do quarto ano do Ensino Fundamental I e a segunda à Escola Municipal Maria Lúcia Matias de Oliveira com alunos do terceiro ano do Ensino Fundamental I, ambas localizadas na cidade de Soledade, estado da Paraíba.

A ONG e a Escola Municipal Lúcia Matias trabalham em parceria, estilo escola integral, onde os alunos que estudam no turno da tarde na Escola Lúcia Matias frequentam a ONG pelo turno da manhã, e vice-versa. Dessa forma conseguimos que vinte e dois alunos conhecessem o Jogo Digital *Coleta Matemática* e dois professores, um de Informática e outro de Matemática. Entretanto, apenas sete alunos participaram de nossa pesquisa, dois alunos na ONG no turno da manhã, e dois alunos na Escola no turno da tarde.

De natureza qualitativa, aplicamos questionários aos alunos e aos professores (BOGDAN e BIKLEN, 1994). Observação participante (VIANNA, 2007), notas de campo e fotografias (MARCONI e LAKATOS, 2008) também foram utilizados.

Primeiramente apresentamos o jogo digital *Coleta Matemática* aos alunos. Após terem utilizado o jogo, aplicamos um questionário a eles de forma oral por conta da pouca idade dos mesmos. O questionário era composto por quatro perguntas:

1. O que você achou do Jogo Coleta Matemática?
2. Mudaria alguma coisa no Jogo?
3. O que você achou da forma como o conteúdo de Matemática foi apresentado no Jogo?
4. O que você aprendeu com o Jogo?

Realizamos nossas anotações (notas de campo) e tiramos fotos dos alunos nos Laboratórios de Informática.

Após aplicação do questionário, apresentamos o jogo digital *Coleta Matemática* aos professores e aplicamos um questionário a eles, com quatro perguntas:

1. O que acha do uso de tecnologias na educação? Explique.
2. Já utilizou jogos digitais educacionais? Se sim, explique. Se não, justifique.
3. Acredita que jogos digitais venham a auxiliar o aprendizado? Se sim, explique. Se não, justifique.
4. O que achou do Jogo Coleta Matemática? Mudaria alguma coisa?

## 4.2 RESULTADOS DA PESQUISA

Apresentaremos os resultados de nossa pesquisa em duas subseções. A primeira com relação aos alunos e a segunda com relação aos professores.

### 4.2.1 Apresentação do jogo digital *Coleta Matemática* aos alunos

Na parte da manhã do dia 24 de agosto de 2016, estivemos no local onde funciona a ONG. Nesta apresentamos o jogo *Coleta Matemática* a dois alunos, um menino e uma menina, ambos com oito anos de idade, cursando o quarto ano do Ensino Fundamental I. Ao chegarmos, nos deparamos com um Laboratório de Informática muito bem equipado com todos os computadores em ótimo estado. Já pela tarde visitamos a Escola Municipal Lúcia Matias.

Fomos recebidas pela Diretora que nos encaminhou ao Laboratório de Informática. Diferentemente da ONG, encontramos os computadores desmontados, onde nos foi informado que os computadores não eram utilizados pelos alunos, tivemos que conectá-los para podermos utilizá-los. Com os computadores conectados, recebemos os alunos do terceiro ano e apresentamos o jogo *Coleta Matemática*. Inicialmente aplicamos o jogo a seis alunos, entretanto a aceitação foi tanta que a Professora de Matemática nos solicitou que apresentasse nosso Jogo Digital a toda turma, composta de vinte alunos. Portanto, nossa pesquisa teve no total de vinte e dois alunos participantes, entretanto as respostas do questionário aqui apresentadas são de apenas duas alunas da Escola Municipal Lúcia Matias e de dois da ONG, sendo eles os sujeitos de nossa análise.

Em ambas as Escolas, inicialmente os alunos ficaram intimidados com os computadores. Como não tinham acesso ao Laboratório, os alunos tiveram um pouco de dificuldade em manusear o jogo *Coleta Matemática* no computador, o que não demorou muito tempo para que eles se familiarizassem. O mais impressionante foi a concentração dos alunos diante dos desafios que o jogo *Coleta Matemática* proporcionou a eles naquele momento e o entusiasmo a cada desafio conquistado.



Figura 10: Alunos da ONG  
Fonte: dados de nossa pesquisa IC



Figura 11: Alunos da Escola Municipal Lúcia Matias  
Fonte: dados de nossa pesquisa IC

Pudemos perceber o entusiasmo dos alunos nas respostas do questionário aplicado após o contato com o jogo Coleta Matemática, em especial na questão 1 *O que você achou do Jogo Coleta Matemática?*

**Aluno A:** Difícil, porque confundi os números o 5 e 6, 8 e 9. A fase dois é mais fácil de jogar, porque é com os dedos, não dá pra confundir os números, o jogo é divertido.

**Aluno B:** Bom, porque ensina a contar, mas achei difícil porque confundi os números o 5 e 6.

Alunos da ONG

Fonte: dados de nossa pesquisa IC

**Aluno A:** Gostei e achei legal e difícil. Porque tinha números que passava rápido na fase 4 e a fase 2 foi a que mais gostei, e me confundi com os números 5 e 6.

**Aluno B:** Gostei, achei divertido, legal e tudo de bom. Achei difícil porque tinha que colocar todos os números em ordem na mochila e caia muito rápido, aí confunde um pouco, eu confundi os números 8 e 9 porque são muito parecidos.

Alunos da Escola Municipal Lúcia Matias

Fonte: dados de nossa pesquisa IC

Percebemos a satisfação dos alunos com o jogo Coleta Matemática, como apontam Tarouco *et al.*:

[...] os jogos podem ser ferramentas eficientes, pois eles divertem enquanto motivam, facilitando o aprendizado e aumenta a capacidade de retenção do que é ensinado, exercitando as funções mentais e intelectuais do jogador (Tarouco *et al.* 2004, p. 120).

Percebemos a dificuldade que eles tiveram na identificação de alguns números, como 5 com 6 e 8 com 9, alegando serem parecidos na fase 1, algo a aprimorarmos em nosso jogo digital. Já na fase 2, com os números representados por dedos os alunos tiveram melhor desempenho. Na questão 2 questionamos sobre o que os alunos mudariam no jogo *Mudaria alguma coisa no Jogo?*

**Aluno A:** Não, gostei do jeito que está.

**Aluno B:** Gostei do jogo assim.

Alunos da ONG

Fonte: dados de nossa pesquisa IC

**Aluno A:** Não mudaria nada, gostei do jeito que ele tá.

**Aluno B:** Gostei do jogo assim.

Alunos da Escola Municipal Lúcia Matias

Fonte: dados de nossa pesquisa IC

Diante das respostas percebemos a aceitação dos alunos em relação ao jogo. Desta forma, o aluno deixa de ser passivo e se torna ativo, onde interage e participa se apropriando do conhecimento, como apontam Frosi e Schlemmer (2010).

Já na questão 3 questionamos a forma como o conteúdo *contagem* foi abordado no jogo *O que você achou da forma como o conteúdo de Matemática foi apresentado no Jogo?*

**Aluno A:** Legal, ficaria jogando nas aulas de matemática.

**Aluno B:** Muito legal, ficaria jogando.

Alunos da ONG

Fonte: dados de nossa pesquisa IC

**Aluno A:** Muito legal bem mais divertido aprender o conteúdo jogando.

**Aluno B:** Muito legal.

Alunos da Escola Municipal Lúcia Matias

Fonte: dados de nossa pesquisa IC

Logo percebemos que a forma de abordagem do conteúdo contagem se tornou divertida, e conseqüentemente torna-se o aprendizado mais eficaz. Como Grandó (2000) afirma, o jogo pode ser utilizado como um instrumento facilitador no aprendizado.

Na questão 4 abordamos qual foi o aprendizado com a utilização do jogo *Coleta Matemática O que você aprendeu com o Jogo?*

**Aluno A:** A contar.

**Aluno B:** A contar, identificar os números e a ordem.

Alunos da ONG

Fonte: dados de nossa pesquisa IC

**Aluno A:** Pegar os números em sequência e raciocinar muito rápido.

**Aluno B:** Aprendi a sequência dos números.

Alunos da Escola Municipal Lúcia Matias

Fonte: dados de nossa pesquisa IC

Percebemos que mesmo os alunos conhecendo os números e suas sequências, as vezes eles paravam um pouco para pensar qual seria o próximo número, por isso um dos alunos ressaltou que tinha que raciocinar muito rápido. Como afirmam Kamii e Joseph (1992), os jogos desenvolvem a habilidade do aluno em pensar independentemente, contribuindo na construção do conhecimento lógico.

Ao perceber o entusiasmo dos alunos e a forma como o jogo os incentivou, a Diretora da Escola Municipal Lúcia Matias nos informou que iria chamar o técnico para organizar o Laboratório de Informática para que os alunos comesçassem a ter acesso aos computadores. A

Diretora percebeu, através da reação dos alunos, que o jogo poderia ser um caminho a estimular seus alunos ao conhecimento de forma lúdica e produtiva, pois estamos todos cientes da grande evasão escolar. Como aponta Perrenoud (2000), um dos aspectos dessa evasão são as práticas pedagógicas inadequadas.

#### 4.2.2 Apresentação do jogo digital Coleta Matemática aos professores

Após a apresentação do jogo aos alunos, apresentamos o jogo *Coleta Matemática* aos professores de Informática (ONG) e de Matemática (Escola Municipal Lúcia Matias). Os mesmos elogiaram o jogo digital desenvolvido, reforçando a importância de termos na educação matemática jogos interessantes como este para o aprendizado e melhor compreensão dos alunos:

1. O que acha do uso de tecnologias na educação? Explique.

O USO DA TECNOLOGIA É DE GRANDE IMPORTÂNCIA NA EDUCAÇÃO NOS DIAS ATUAIS DEVIDO A EXPANSÃO DA INFORMÁTICA, TORVANDO ASSIM O APRENDIZADO MAIS FÁCIL E BEM MAIS ATENTIVO.

Figura 12: Professor de Informática da ONG  
Fonte: dados de nossa pesquisa IC

1. O que acha do uso de tecnologias na educação? Explique.

É uma excelente ferramenta de conhecimento que vem auxiliar o professor em sua prática cotidiana.

Figura 13: Professora de Matemática da Escola Municipal Lúcia Matias  
Fonte: dados de nossa pesquisa IC

Como se pode observar, ambos os professores ressaltam a importância do uso da tecnologia como uma ferramenta na educação, em concordância com Frosi e Schlemmer (2010).

Na segunda questão foi perguntado se ambos os professores já tinham utilizado Jogos Digitais educacionais. Apenas o professor de Informática tinha utilizado, apesar da professora de Matemática conhecer alguns Jogos Digitais educativos:

2. Já utilizou jogos digitais educacionais? Se sim, explique. Se não, justifique.

SIM, JA UTILIZEI JOGOS DO TIPO TABUADA, JOGO DOS 7 ERROS GRAMATICAIS, "FOCALDO" O ALUNO, OU MELHOR, INCENTIVANDO O ALUNO A BUSCAR A MANEIRA CORRETA NO ESTUDO.

Figura 14: Professor de Informática da ONG  
Fonte: dados de nossa pesquisa IC

2. Já utilizou jogos digitais, educacionais ou não, em suas aulas de Matemática? Se sim, explique. Se não, justifique.

NÃO UTILIZEI AINDA, APESAR DE TER CONHECIMENTO DE ALGUNS JOGOS DIGITAIS DE MATEMÁTICA QUE PODERIAM AJUDAR OS ALUNOS A COMPREENDEREM MELHOR AS NOÇÕES DE QUANTIDADE E RECONHECIMENTO DE NÚMEROS.

Figura 15: Professora de Matemática da Escola Municipal Lúcia Matias  
Fonte: dados de nossa pesquisa IC

Percebemos que essa prática exigirá um conhecimento tecnológico dos professores, como enfatizam Frosi e Schlemmer (2010).

Já na terceira questão foi perguntado aos professores se acreditavam que o jogo digital Coleta Matemática pode vir a auxiliar o aprendizado. Os professores afirmaram que sim, pois esse meio digital torna-se mais atrativo para o aprendizado:

3. Acredita que jogos digitais venham a auxiliar o aprendizado? Se sim, explique. Se não, justifique.

COM CERTEZA, PORQUE O MEIO DIGITAL É BASTANTE ATRATIVO, E UTILIZANDO ESSE MEIO DIGITAL, O APRENDIZADO DE ATRAVÉS DOS JOGOS VÃO SE TORNAR CEM MAIS ATRATIVOS.

Figura 16: Professor de Informática da ONG  
Fonte: dados de nossa pesquisa IC

3. Acredita que jogos digitais venham a auxiliar o aprendizado? Se sim, explique. Se não, justifique.

BOM CERTEZA, POIS SÃO INTERESSANTES E OS ALUNOS GOSTAM MUITO DE USAR COMPUTADORES.

Figura 17: Professora de Matemática da Escola Municipal Lúcia Matias  
Fonte: dados de nossa pesquisa IC

O que confirma Kamii e Joseph (1992), quando enfatizam que os jogos são como estímulo na construção do conhecimento lógico matemático.

Por fim, na quarta questão os professores foram questionados sobre o que acharam do jogo Coleta Matemática. Eles o acharam interessante e deram sugestões para a melhoria do mesmo:

4. Sobre o jogo "Coleta Matemática" o que você achou? Mudaria alguma coisa?

À LOJA É BASTANTE INTERESSANTE, MUDARIA UM POUCO O TAMBÉM  
DOS OBJETOS QUE CAEM, SÃO GRANDES E ACOMTECEM DE  
ENF NA BOLSA SEM QUE O ALUNO QUERE.

Figura 18: Professor de Informática da ONG  
Fonte: dados de nossa pesquisa IC

4. Sobre o jogo "Coleta Matemática" o que você achou? Mudaria alguma coisa?

Achei interessante.

Figura 19: Professora de Matemática da Escola Municipal Lúcia Matias  
Fonte: dados de nossa pesquisa IC

Finalizando, como ressalta Ponte (2000), os Jogos Digitais vêm a auxiliar nas aulas de Matemática, tornando-as mais prazerosas, atrativas e dinâmicas, e acrescenta que:

O professor vê-se agora na contingência de ter não só de aprender a usar constantemente novos equipamentos e programas, mas também de estar a par das «novidades». (...) encontrar formas produtivas e viáveis de integrar as TIC no processo de ensino aprendizagem, no quadro dos currículos atuais e dentro dos condicionalismos existentes em cada escola. O professor, em suma, tem de ser um explorador capaz de perceber o que lhe pode interessar, e de aprender, por si só ou em conjunto com os colegas mais próximos, a tirar partido das respectivas potencialidades (PONTE, 2000, p.15).

## CAPÍTULO 5

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante os anos decorrentes de nossa pesquisa de Iniciação Científica foi possível compreender a importância e o lugar que os Jogos Digitais podem ocupar no contexto educacional atual, onde os alunos estão cada vez mais inseridos nessa nova era e, portanto, estão familiarizados e apreciam a interação com diferentes tipos de tecnologias digitais.

A Matemática muitas vezes perde seu encanto, para alguns alunos, pois os mesmos não conseguem assimilá-la, por diversos motivos, e assim ela acaba se tornando uma disciplina chata e difícil. Porém, é nessa situação que o professor deve ocupar seu papel, de reverter essa situação. Através de jogos matemáticos, em especial Jogos Digitais, podemos tornar o ensino e a aprendizagem dessa disciplina prazerosa e interessante. Acreditamos que com o uso da tecnologia podemos desenvolver atividades que estejam relacionadas com a realidade do aluno, e assim fazer uma ligação com o conteúdo aprendido em sala de aula. Como ressaltam Tarouco *et al.* (2004), os Jogos Digitais vêm a auxiliar nas aulas de Matemática, tornando-as mais prazerosas, atrativas e dinâmicas.

Ao aplicarmos nosso Jogo Digital *Coleta Matemática* nas turmas, tanto na ONG quanto na Escola Municipal Lúcia Matias, percebeu-se a satisfação dos alunos ao jogar e aprender o conteúdo proposto pelo jogo e os professores da turma elogiarem o Jogo Digital desenvolvido, reforçando a importância de termos na Educação Matemática jogos interessantes como este para o aprendizado e melhor compreensão dos alunos. Dessa forma, os Jogos Digitais proporcionam ao aluno aprender os conteúdos de Matemática de uma forma lúdica e prazerosa, interligando assim tecnologia, educação e aprendizagem.

Infelizmente os Jogos Digitais ainda são poucos usados em sala de aula, muitas vezes pela falta de Laboratórios de Informática nas escolas e falta de investimento na preparação dos professores para utilizar esse novo recurso. Fazem-se necessários cursos de formação para professores para que esse recurso didático não seja apenas *o uso pelo uso*, mas sim para desenvolver o ensino e a aprendizagem de maneira significativa.

Os resultados observados durante o processo de aplicação de nosso Jogo Digital *Coleta Matemática* nos mostraram que os objetivos propostos no desenvolvimento deste projeto foram alcançados. A utilização de tecnologias no ambiente escolar, que seja atrativo e ao mesmo

tempo educativo, foi bem aceito pelos alunos. No futuro pretendemos aperfeiçoar ainda mais nosso Jogo digital *Coleta Matemática*, implementar outros níveis e inserir nele as quatro operações matemáticas. Também em pensarmos na implementação dos jogos em plataforma web para aproveitar os recursos da Internet.

Esperamos que este nosso trabalho chame a atenção dos professores de Matemática em exercício e em formação, assim como os Professores Polivalentes em exercício e em formação, com relação ao uso de recursos tecnológicos que possam vir a auxiliar tanto o ensino quanto a aprendizagem e melhor compreensão de conceitos e conteúdos matemáticos.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A. K. L.; ARAÚJO, D. C. de; MELO, S. D. A. de; LINS, A. F. **Jogo digital como recurso didático na educação matemática dos anos iniciais**. Anais I Congresso Nacional em Pesquisa em Ensino de Ciências. I CONAPESC, Campina Grande, 2016.
- ARAÚJO, A. K. L.; MELO, S. D. A. de; ARAÚJO, D. C. de; LINS, A. F. **Jogos Digitais na Educação Matemática**. Anais XII Encontro de Iniciação Científica. XII ENIC, Campina Grande, 2015.
- ARAÚJO, D. C. de; MELO, ARAÚJO, A. K. L.; S. D. A. de; LINS, A. F. **Jogo Digital na Educação Matemática**. Anais V Encontro de Iniciação à Docência da UEPB. V ENID, Campina Grande, 2015.
- ANTUNES, C. **O jogo e o brinquedo na escola**. em: SANTOS, M. P. Org. Brinquedo teca – a criança e o adulto e o lúdico. Petrópolis: Vozes, 2004. p.37.
- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**. Porto Editora, 1994.
- Construct2. Disponível em: <<https://translate.google.com.br/translate?hl=pt-BR&sl=en&u=https://www.scirra.com/construct2&prev=search>> Acessado em: 10 de setembro de 2018.
- CATAPAN, A. H. T. **TERTIUM: O Novo Modo do Ser, do Saber e do Aprender. Construindo uma taxionomia para mediação pedagógica em Comunicação Digital**. Florianópolis: Tese (Doutorado). Engenharia de Produção. UFSC, 2001.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **EtnoMatemática**. São Paulo: Editora Ática, 1999.
- FROSI, F. O. e SCHLEMMER, E. **Jogos Digitais no Contexto Escolar: desafios e possibilidades para a Prática Docente**. Anais IX SBGames – Florianópolis, SC, pp. 115-122, 2010.
- GASPAR, Maria F. R. F. **Aprender a contar, aprender a pensar: as seqüências numéricas de contagem abstracta construídas por crianças portuguesas em idade pré-escolar**. Revista Análise Psicológica. Vol. 22. N 1. Lisboa, 2004. p. 119-138.
- GRANDO, R. C. **O conhecimento Matemático e o uso de jogos na sala de aula**. Campinas: FE/UNICAMP. Tese de Doutorado, 183 f, 2000.
- GELLER, M. e SILVEIRA, S. R. **Estudo e Análise de Jogos Educativos Computadorizados**. Relatório de Pesquisa. Canoas: ULBRA, 1998.
- GREEFIELD, Patricia Marks. **O desenvolvimento do raciocínio na era da eletrônica: os efeitos da TV, computadores e video-games**. São Paulo: Summus, 1988.
- HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento de cultura**. São Paulo: Perspectiva, 2001.
- HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens: O jogo como elemento da cultura**. 2ª Edição. São Paulo: Editora Perspectiva, 1980.
- KENT, S. L. **The Ultimate history of videogames: from Pong to Pokemon – the story behing the craze that touched our live and changed the world**. New York: Three River Press, 2001.

- KAFAI, Y. B. **Minds in Play: computer game design as a context for children's learning**. 1995.
- KAMII, C. e JOSEPH, L. L. **Aritmética: Novas Perspectivas – implicações da teoria de Piaget**. Tradução de Marcelo Cestari T. Lellis, Marta Rabioglio e Jorge José de Oliveira. 8ª ed. Campinas: Papyrus, 1992.
- MELO, S. D. A. de. **Jogo digital Coleta Matemática: Uma proposta metodológica para o ensino e a aprendizagem de contagem numérica**. 2018. 48f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática)- Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018.
- MELO, S. D. A. de; ARAÚJO, A. K. L.; ARAÚJO, D. C. de; LINS, A. F. **Professores e Jogos Digitais na Educação Matemática**. Anais II Congresso Nacional de Educação. II CONEDU, Campina Grande, 2015.
- MELO, S. D. A. de; ARAÚJO, A. K. L.; LINS, A. F. **O Uso do Jogo Digital Coleta Matemática Como Recurso Didático nos Anos Iniciais: Resultados de Uma Pesquisa**. Anais IX Encontro Paraibano de Educação Matemática. IX EPBEM, Campina Grande, 2016a.
- MELO, S. D. A. de; ARAÚJO, A. K. L.; LINS, A. F. **Utilizando Jogos Digitais na Educação Matemática**. Anais XIII Encontro de Iniciação Científica. XIII ENIC, Campina Grande, 2016b.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação: Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.
- MATTOS, S M N. **A afetividade como fator de inclusão**. Revista Teias online. Ano 9. N 18. Rio de Janeiro, julho/dez. 2008a. p. 50-59.
- MARCONI. M. de A. e LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. Editora Atlas. 6ª edição, 2008.
- MORATORI, P. B. **Por que utilizar Jogos Educativos no processo de Ensino Aprendizagem?**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2003. Disponível em: <[http://www.nce.ufrj.br/GINAPE/publicacoes/trabalhos/t\\_2003/t\\_2003\\_patrick\\_barbosa\\_moratori.pdf](http://www.nce.ufrj.br/GINAPE/publicacoes/trabalhos/t_2003/t_2003_patrick_barbosa_moratori.pdf)> Acesso em 3 de outubro de 2018.
- NOGUEIRA, Clélia M. I. **Pesquisas atuais sobre a construção do conceito de número: para além de Piaget?** Educar em Revista. N. Especial 1, Curitiba: Editora UFPR, 2011. p. 109-124.
- OLIVEIRA, C. C. de; COSTA, J. W. da; MOREIRA, M. **Ambientes Informatizados de Aprendizagem – Produção e Avaliação de Softwares Educativos**. Campinas. São Paulo, 2001.
- PONTE, J. P. da. **Tecnologia de Informação e Comunicação na Formação de Professores: que desafios?**. Revista Iberoamericana de Educação, nº 24, 2000.
- PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Editora Artmed, Porto Alegre, 2000.
- PIAGET, Jean e SZEMINSKA, A. **A gênese do número na criança**. Trad. Christiano Monteiro Oiticica. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.
- PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Editora Artmed, Porto Alegre, 2000.

REIS, Leonardo Rodrigues dos. **Rejeição à matemática: causas e formas de intervenção**. 2005. 12 f. Monografia (Graduação) – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2005.

RAMOS, Cosete. **Sala de Aula de Qualidade Total**. Qualitymark Editora, 1995.

SAVI, R. e UBRICHT, V. R. **Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios**. Revista Novas Tecnologias na Educação. CINTED-UFRGS. Volume 6, Fascículo 2, 2008.

SENNA, Maria Teresa T.R. e BEDIN, Virginia. **A formação do conceito de número em crianças da educação infantil**. Trabalho apresentado e publicado nos anais da 30a Reunião Anual da ANPED. GT07: Educação de crianças de 0 a 6 anos. ANPED. Caxambu, 2007.

SILVEIRA, M. R. A. **Matemática é difícil: Um sentido pré-constituído evidenciado na fala dos alunos**. 2002. Disponível em: [http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo\\_producoes/docs\\_25/matematica.pdf](http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_25/matematica.pdf). Acesso em 10 de setembro de 2018.

TAROUCO, L. M. R.; ROLAND, L. C.; FABRE, M. J. M.; KONRATH, M. L. P. **Jogos educacionais**. RENOTE – Novas tecnologias na Educação, v. 2, n. 1, 2004. Disponível em: <file:///C:/Users/Daniely/Downloads/13719-48535-1-PB.pdf> Acesso em 20 de outubro de 2018.

VIANNA, H. M. **Pesquisa em Educação: a observação**. Volume 5, Série Pesquisa, 2007.

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA O ALUNO****PROJETO PIBIC/IC****Universidade Estadual da Paraíba****ENTREVISTA COM O ALUNO****NOME:** \_\_\_\_\_**ANO QUE ESTUDA:** \_\_\_\_\_**DATA:** \_\_\_\_\_**1. O que você achou do Jogo Coleta Matemática?**

---

---

---

**2. Mudaria alguma coisa no Jogo?**

---

---

**3. O que você achou da forma como o conteúdo de Matemática foi apresentado no Jogo?**

---

---

**4. O que você aprendeu com o Jogo?**

---

---

---

**AGRADECEMOS POR SUAS RESPOSTAS!**

**APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA A PROFESSORA****PROJETO PIBIC/IC****Universidade Estadual da Paraíba****QUESTIONÁRIO PROFESSOR DE MATEMÁTICA****ESCOLA:** \_\_\_\_\_**NOME:** \_\_\_\_\_**ANO QUE LECIONA:** \_\_\_\_\_**DATA:** \_\_\_\_\_**1. O que acha do uso de tecnologias na educação? Explique.**

---

---

---

**2. Já utilizou jogos digitais educacionais? Se sim, explique. Se não, justifique.**

---

---

---

**3. Acredita que jogos digitais venham a auxiliar o aprendizado? Se sim, explique. Se não, justifique.**

---

---

---

**4. O que achou do Jogo Coleta Matemática? Mudaria alguma coisa?**

---

---

**AGRADECEMOS POR SUAS RESPOSTAS!**