

**UNIVERSIDADE SÃO FRANCISCO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM**  
**EDUCAÇÃO**

Linha de Pesquisa:

**MATEMÁTICA, CULTURA E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS**

**Cristiane Guerra dos Santos Gomide**

**O PROCESSO METODOLÓGICO DE INSERÇÃO DE JOGOS  
COMPUTACIONAIS EM SALA DE AULA DE MATEMÁTICA:  
POSSIBILIDADES DO MOVIMENTO DE AÇÃO E REFLEXÃO  
DA PROFESSORA-PESQUISADORA E DOS ALUNOS**

**Itatiba**

**2012**

**Cristiane Guerra dos Santos Gomide**

**O PROCESSO METODOLÓGICO DE INSERÇÃO DE JOGOS  
COMPUTACIONAIS EM SALA DE AULA DE MATEMÁTICA:  
POSSIBILIDADES DO MOVIMENTO DE AÇÃO E REFLEXÃO  
DA PROFESSORA-PESQUISADORA E DOS ALUNOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação da Universidade São Francisco para obtenção do título de Mestre em Educação, sob orientação da Prof.<sup>a</sup>Dr.<sup>a</sup> Regina Célia Grandó. Linha de pesquisa: Matemática, cultura e práticas pedagógicas.

**Itatiba**

**2012**

371.399.51 G62p	<p>Gomide, Cristiane Guerra dos Santos. O processo metodológico de inserção de jogos computacionais em sala de aula de matemática: possibilidades do movimento de ação e reflexão da professora-pesquisadora e dos alunos. / Cristiane Guerra dos Santos Gomide. -- Itatiba, 2012. 186 p.</p> <p>Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação <i>Stricto Sensu</i> em Educação da Universidade São Francisco. Orientação de: Regina Célia Grando.</p> <p>1. Saberes profissionais. 2. Jogos computacionais. 3. Educação matemática. I. Grando, Regina Célia. II. Título.</p>
--------------------	--

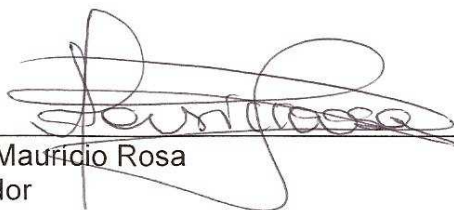
UNIVERSIDADE SÃO FRANCISCO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*  
EM EDUCAÇÃO

Cristiane Guerra dos Santos Gomide defendeu a dissertação “**O processo metodológico de inserção de jogos computacionais em sala de aula de matemática: possibilidades do movimento de ação e reflexão da professora-pesquisadora e dos alunos**” aprovada no Programa de Pós Graduação *Stricto Sensu* em Educação da Universidade São Francisco em 03 de março de 2012 pela Banca examinadora constituída pelos professores:



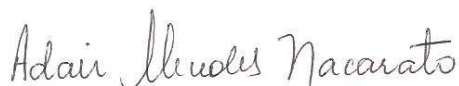
---

Profa. Dra. Regina Célia Grando - Orientadora e Presidente



---

Prof. Dr. Maurício Rosa  
Examinador



---

Profa. Dra. Adair Mendes Nacarato  
Examinadora

*Hoje sei quais foram as pessoas que realmente fizeram a diferença em minha vida e quais realmente fazem parte desse “eu” que me tornei hoje e é a você Kleber, meu grande amor, que dedico este trabalho.*

## AGRADECIMENTOS

Se hoje estou aqui é porque acima de tudo devo agradecer a benção que tenho recebido de “Deus” todos os dias de minha vida. Sei que se Ele não me desse força para prosseguir em minha jornada não teria conseguido realizar meus sonhos e objetivos. É graças aquele Pai maravilhoso que busco em minhas orações agradecer pelo dia e por todas as oportunidades que tenho em minha vida, pois sem Ele não seríamos nada.

A toda minha família que durante a realização deste trabalho tive que me afastar deixando-os de visitá-los, inclusive nas datas comemorativas: Aniversário, Dia das Mães, Dia dos Pais, Natal, entre outras datas que durante o ano nos reuníamos para passarmos momentos de descontração. Tenho certeza que esta fase não foi fácil principalmente para minha mãe Fátima que me esperava a cada feriado para matar as saudades com o coração apertado. Tenho certeza que as saudades machucavam tanto ela quanto eu, mas hoje sinto o gostinho de superar mais uma fase.

Aos meus irmãos Willian e Francis e minha cunhada Sônia, que me achavam uma “doida” em ter o pique de estudar tanto. A minha segunda família que são minha sogra lone, meu sogro Álvaro, meu cunhado Clevison e minha cunhada Luciana, que sempre estiveram do meu lado me apoiando e incentivando.

A minha querida amiga e orientadora, Regina Célia Grando, pela paciência, pelos conhecimentos adquiridos durante meu trabalho de pesquisa, mostrando o caminho certo a seguir, proporcionando sempre palavras de conforto nas horas mais difíceis do desenvolvimento do trabalho e principalmente pela confiança que você sempre me passou. Nunca deixe ninguém apagar esta luz que você tem, onde passa irradia a todos com sua simpatia e alegria.

Aos professores que contribuíram muito para o meu conhecimento e amadurecimento, professora Dra. Adair Mendes Nacarato, professora Dra. Luzia Bueno e professora Jackeline Rodrigues Mendes.

Ao professor Dr. Maurício Rosa que contribuiu para o desenvolvimento e reflexão do meu trabalho como docente.

A todos os alunos da pós-graduação, especialmente aos que estavam sempre ao meu lado, para que pudéssemos nos descontrair nos momentos mais difíceis, Alessandro, Lia, Rogério, Juliana e Jaqueline, sentirei muitas saudades dos “cinco minutos” de intervalo.

A turma do 8º/9º ano com a qual realizei minha pesquisa, principalmente aos grupos que foram sorteados e que com sua dedicação e carinho se prontificaram a ajudar integralmente no trabalho.

A todos que de alguma maneira fizeram parte desta pesquisa.

GOMIDE, Cristiane Guerra dos Santos. **O processo metodológico de inserção de jogos computacionais em sala de aula de matemática: possibilidades do movimento de ação e reflexão da professora-pesquisadora e dos alunos.** (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação, Linha de Pesquisa: Matemática, Cultura e Práticas Pedagógicas, Itatiba, SP: Universidade São Francisco, 2012. 186 p.

## RESUMO

A presente pesquisa buscou investigar como a inserção de jogos computacionais em aulas de matemática pode possibilitar um movimento de ação e reflexão da professora-pesquisadora e dos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, numa perspectiva de resolução de problemas. Teve como objetivos: 1) identificar os processos de resolução de problemas de jogo em sala de aula, com os jogos *The Jaguar's Eye*, *Diner City* e *Yellowout*; 2) identificar as potencialidades da utilização dos jogos computacionais *Yellowout*, para a mobilização de conceitos matemáticos, em sala de aula e 3) evidenciar o processo de reflexão e ação da professora-pesquisadora durante o desenvolvimento do trabalho pedagógico. Apresentou-se uma reflexão teórica sobre a importância dos jogos na educação buscando refletir sobre a cultura lúdica juvenil. Discute-se sobre a importância da inserção da tecnologia na educação e sobre o uso dos jogos computacionais para a aprendizagem da matemática a partir da metodologia de Resolução de Problemas. A pesquisa foi desenvolvida numa abordagem qualitativa em dois momentos: o primeiro foi constituído pelo desenvolvimento dos jogos *The Jaguar's Eye*, *Diner City* em que tivemos dois trios de alunos que estavam cursando o oitavo ano do Ensino Fundamental. O segundo momento foi constituído pelo desenvolvimento dos jogos *Yellowout* com uma turma com 35 alunos do nono ano do Ensino Fundamental. Os dados empíricos foram produzidos através de audiogravações, diário de campo da pesquisadora e resolução de situações-problema escritas. Esta última, especificamente para o segundo momento de nossa pesquisa. As análises possibilitam desenvolver trabalhos em sala de aula como utilizar os jogos computacionais *The Jaguar's Eye*, *Diner City* e *Yellowout*, na perspectiva da metodologia de resolução de problemas em uma turma de oitavo/nono ano do Ensino Fundamental a fim de mobilizar os alunos para a aprendizagem; o registro possibilitando a relação entre a Matemática a partir do jogo e a Matemática ensinada em sala de aula; o papel do professor na mediação pedagógica, as interações entre os grupos de alunos; como também, suas ações e reflexões durante a ação do jogo; possibilitando trazer para o jogo situações do cotidiano. Os resultados apontam para a importância da pesquisa do professor sobre a sua prática, assim, ao refletir sobre suas ações, produz novos saberes com as experiências vividas, além do processo de re-significação da própria prática pedagógica possibilitando o desenvolvimento profissional da professora que utiliza jogos computacionais nas aulas de matemática.

**Palavras-Chave:** Saberes Profissionais. Jogos Computacionais. Educação Matemática.

GOMIDE, Cristiane Guerra dos Santos. **O processo metodológico de inserção de jogos computacionais em sala de aula de matemática: possibilidades do movimento de ação e reflexão da professora-pesquisadora e dos alunos.** (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação, Linha de Pesquisa: Matemática, Cultura e Práticas Pedagógicas, Itatiba, SP: Universidade São Francisco, 2012. 186 p.

## ABSTRACT

To present research it looked for to investigate as the insert of computer games in mathematics classes can make possible an action movement of the teacher-researcher's reflection and the students of the end of fundamental school, in a perspective of resolution of problems. It had as objectives: 1) to identify the processes of resolution of game problems in classroom, with the games *The Jaguar's Eye*, *Diner City* and *Yellow out*; 2) to identify the potentialities of the use of the computer games *Yellow out*, for the mobilization of mathematical concepts, in classroom and 3) to evidence the reflection process and the teacher-researcher's action during the development of the pedagogic work. It come a theoretical reflection on the importance of the games in the education looking for to contemplate on the culture juvenile play. It is discussed on the importance of the insert of the technology in the education and on the use of the computer games for the learning of the mathematics starting from the methodology of Resolution of Problems. The research was developed in a qualitative approach in two moments: the first was constituted by the development of the games *The Jaguar's Eye*, *Diner City* in that we had two trios of students that were studying the eighth grade of the elementary school. The second moment was constituted by the development of the games *Yellow out* with a group with 35 students of the ninth year of the fundamental school. The empiric data were produced through audio recording, diary of the researcher's field and situation-problem resolution written. This is the last one, specifically for the second moment of our research. The analyses make possible to develop works in classroom as it uses the computer games. *The Jaguar's Eye*, *Diner City* and *Yellow out*, in the perspective of the methodology of resolution of problems in a group of eighth / ninth year of the Fundamental Teaching in order to mobilize the students for the learning; the registration making possible the relationship among the Mathematics starting from the game and the Mathematics taught at classroom; the teacher's paper in the pedagogic mediation, the interactions among the students' groups; as well as, their actions and reflections during the action of the game; making possible to bring for the game situations of the daily. The results appear for the importance of the teacher's research on his/her practice, like this, when contemplating about their actions, it produces new know with the lived experiences, besides the process of reverse-significance of the own pedagogic practice making possible the teacher's professional development that uses computer games in the mathematics classes.

Word-key: You know Professionals. Computer Games. Mathematical education.



## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>1 RELAÇÕES ENTRE O JOGO E O CONHECIMENTO MATEMÁTICO</b> .....	<b>10</b>
1.1 Reflexões sobre o jogo e sobre a Matemática.....	10
1.2. O jogo como elemento cultural.....	12
1.3. A cultura lúdica juvenil.....	15
1.4. O jogo como estratégia de ensino e a aprendizagem nas aulas de Matemática.....	17
1.5 Qual é o papel do professor em relação à tecnologia?.....	20
<b>2 ABORDAGEM DIDÁTICO-PEDAGÓGICA DOS JOGOS COMPUTACIONAIS NAS AULAS DE MATEMÁTICA</b> .....	<b>22</b>
2.1 Jogos computacionais e o conhecimento matemático: uma união que pode dar certo.....	24
2.2 Apresentação dos jogos utilizados na pesquisa.....	26
2.2.1 Apresentação do jogo <i>The Jaguar's Eye</i> .....	26
2.2.2 Apresentação do jogo <i>Diner City</i> .....	28
2.2.3 Apresentação do jogo <i>Yellowout</i> .....	33
<b>3 CAMINHOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA</b> .....	<b>34</b>
3.1 O enfoque qualitativo da investigação.....	34
3.2 Sujeitos da Pesquisa.....	38
3.2.1 A cidade, comunidade e a escola.....	38
3.2.2 A turma – sujeitos pesquisados.....	40
3.3 Escolha do Jogo.....	42
3.3.1. Segunda parte da pesquisa, envolvendo os jogos <i>computacionais Yellowout</i> .....	47
3.4 Metodologia para a produção de dados.....	50
3.5 As Intervenções Pedagógicas Verbais Consideradas na Realização dos Encontros.....	52
3.5.1. Elaboração das Situações-Problemas.....	52
3.5.2 Situações-problemas escritas a partir do jogo <i>Yellowout</i> .....	53
<b>4 EM BUSCA DE UM CAMINHO PARA O JOGO PEDAGÓGICO COMPUTACIONAL: EXPERIÊNCIAS COM OS JOGOS <i>DINER CITY</i> E <i>THE JAGUAR'S EYE</i></b> .....	<b>58</b>
4.1 “Gosto de frequentar lugares legais que posso ser atendida com rapidez...”: Descrição e análise de dados do jogo <i>Diner City</i> .....	59

4.1.1 A familiarização do grupo com o jogo <i>Diner City</i> .....	66
4.1.2 Momento de investir nas estratégias construídas para vencer o jogo.....	74
4.2 “Nossa....não tem conta e está sendo usado em Matemática?” Descrição e análise de dados do jogo <i>The Jaguar’s Eyes</i> .....	89
<b>5 “SÃO GRANDES AS POSSIBILIDADES DE MOVIMENTAÇÃO DOS VEÍCULOS, MAS TEMOS QUE LEVAR EM CONSIDERAÇÃO A NOSSA PONTUAÇÃO NO JOGO”: DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE DADOS – JOGOS: YELLOWOUT .....</b>	<b>124</b>
5.1 Momentos do jogo.....	124
5.2 Em busca da elaboração da estratégia para o jogo <i>Yellowout</i> .....	125
5.2.1 Apresentação do jogo e a elaboração da linguagem no jogo computacional.....	125
5.2.2 Trabalhando com a eescrita .....	135
5.2.3 Resolução das Situações-Problema Escritas a partir do Jogo <i>Yellowout</i> .....	137
5.4 O registro escrito como forma de manifestação do pensamento matemático nos jogos <i>Yellowout</i> .....	160
<b>6 SABERES MOBILIZADOS E A (RE)SIGNIFICAÇÃO DA PRÓPRIA PRÁTICA PEDAGÓGICA COM JOGOS COMPUTACIONAIS.....</b>	<b>163</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>173</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>179</b>
<b>ANEXO I – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA.....</b>	<b>183</b>
<b>ANEXO II – SITUAÇÕES-PROBLEMA COM O JOGO YELLOWOUT.....</b>	<b>185</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: Tela inicial do jogo <i>The Jaguar's Eye</i> .....	27
Figura 2.2: Tela contendo as fases do jogo <i>The Jaguar's Eye</i> .....	28
Figura 2.3: Tela de apresentação do jogo <i>Diner City</i> .....	29
Figura 2.4: Tela inicial do jogo: escolha do estabelecimento.....	29
Figura 2.5: Tela que mostra o tutorial.....	30
Figura 2.6: Tela que mostra as fases que as alunas deverão percorrer para ganhar o jogo <i>Diner City</i> .....	32
Figura 2.7: Tela de apresentação do jogo <i>Yellowout</i> .....	33
Figura 3.1: Disposição dos alunos e dos computadores na sala de aula no desenvolvimento dos jogos <i>The Jaguar's Eye</i> e <i>Diner City</i> .....	46
Figura 3.2: Disposição dos alunos e dos computadores na sala de aula na realização das situações-problemas sobre o <i>Yellowout</i> .....	49
FIGURA 3.3: Fase 5 do jogo <i>Yellowout</i> .....	53
Figura 3.4a:Retirada da fase 7 do jogo <i>Yellowout</i> .....	54
Figura 3.4b:Retirada da fase 10 do jogo <i>Yellowout</i> .....	54
Figura 3.4c:Retirada da fase 8 do jogo <i>Yellowout</i> .....	54
Figura 3.5: Imagem do jogo <i>Yellowout</i> .....	55
Figura 3.6: Imagem do jogo <i>Yellowout</i> .....	55
Figura 3.7: Fase 9 do jogo <i>Yellowout</i> .....	56
Figura 4.1: Tela da apresentação do jogo <i>Diner City</i> .....	59
Figura 4.2: tela da escolha do restaurante.....	62
Figura 4.3: Tutorial do jogo <i>Diner City</i> .....	63
Figura 4.4: Tutorial do jogo <i>Diner City</i> .....	64
Figura 4.5: Primeira fase do jogo <i>Diner City</i> .....	71
Figura 4.6: Continuação da primeira fase do jogo <i>Diner City</i> .....	72
Figura 4.7: Discussão de estratégia na primeira fase do jogo <i>Diner City</i> .....	75
Figura 4.8: Momento decisivo na primeira fase do jogo <i>Diner City</i> .....	78
Figura 4.9: Discussão de estratégia na segunda fase do jogo <i>Diner City</i> .....	80
Figura 4.10: Início na terceira fase do jogo <i>Diner City</i> .....	82
Figura 4.11: Discussão de estratégia na terceira fase do jogo <i>Diner City</i> .....	83
Figura 4.12: Carta escrita pelo grupo de A.C.; J.G. e a Ga. ....	86
Figura 4.13: Tela inicial do jogo <i>The Jaguar's Eye</i> .....	91
Figura 4.14: Tela menu do jogo: objetivos do jogo.....	93
Figura 4.15: Tela do menu do jogo: telas de busca.....	94
Figura 4.16: Tela menu do jogo: Enigma do Código.....	94

Figura 4.17: Tela do menu do jogo: Palavra Cruzada.....	95
Figura 4.18: Tela do menu do jogo: busca final.....	95
Figura 4.19: Tela do menu do jogo: limite de tempo.....	96
Figura 4.20: Tela do menu, segundo modo do jogo: arcade.....	96
Figura 4.21: Tela da continuidade do jogo: o modo história escolhido pelo grupo.....	100
Figura 4.22: Tela da continuidade do jogo .....	100
Figura 4.23:Tela em que os alunos estavam prosseguindo com a história do jogo.....	101
Figura 4.24: Tela que mostra os lugares que o grupo deveriam percorrer.....	102
Figura 4.25: Tela do jogo que mostra o lugar onde caiu o avião.....	103
Figura 4.26: Tela de como ficou o avião após sua queda.....	103
Figura 4.27: Tela demonstrando os dois objetos perdidos.....	106
Figura 4.28: Tela demonstrando o momento do encontro de um dos objetos perdidos.	107
Figura 4.29: Tela do jogo examinando o Códice.....	108
Figura 4.30: Tela do jogo examinando o Códice.....	109
Figura 4.31: Tela do jogo examinando o Códice.....	110
Figura 4.32: Tela do jogo do: O Códice do Olho do Jaguar.....	113
Figura 4.33: Tela com as instruções.....	116
Figura 4.34: Tela do Códice do Olho do Jaguar.....	118
Figura 4.35: Carta escrita pelo grupo de Uli., Mat. e Ica. ....	120
Figura 5.1: Primeira fase do jogo <i>Yellowout</i> .....	127
Figura 5.2: A linguagem do grupo de Gio. ....	130
Figura 5.3. Linguagem escolhida pelo grupo de J. A. ....	132
Figura 5.4: Fazendo a reescrita da linguagem do grupo de Gio. ....	135
Figura 5.5: Reescrita da linguagem do grupo de J. A. ....	136
Figura 5.6: Fase 5 do jogo <i>Yellowout</i> .....	139
Figura 5.7: Fase 5 do jogo <i>Yellowout</i> .....	139
Figura 5.8a:Retirada da fase 7 do jogo <i>Yellowout</i> .....	142
Figura 5.8b:Retirada da fase 10 do jogo <i>Yellowout</i> .....	142
Figura 5.8c:Retirada da fase 8 do jogo <i>Yellowout</i> .....	142
Figura 5.9 – Respostas apresentadas pelo grupo de Dani. ....	143
Figura 5.10: Resposta apresentada pelo grupo de Rafa. ....	146
Figura 5.11 – Resposta apresentada pelo grupo de Wel. ....	149
Figura 5.12 – Resposta apresentada pelo grupo de Gi. ....	151
Figura 5.13 – Fase do jogo <i>Yellowout</i> que os alunos estavam analisando.....	152
Figura 5.14 – Resposta apresentada pelo grupo de Dani.....	154
Figura 5.15 – Resposta apresentada pelo grupo de A.C. ....	157

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Interpretação de cada ícone do jogo <i>Diner City</i> .....	30
Tabela 3.1. Cronograma de atividades realizadas com os jogos <i>Diner City</i> e <i>The Jaguar's Eye</i> .....	48
Tabela 3.2: Encontros realizados para desenvolvimento do jogo <i>Yellowout</i> .....	50
Tabela 3.3: Tabela de transcrição .....	51
Tabela 3.4: Instrumentos para análise.....	52

# INTRODUÇÃO

*“Só quem se permite ser possuído pelo Senhor do Jogo pode saber do prazer que isso dá”.*

*João Batista Freire*

A minha trajetória profissional como professora de Ensino Fundamental e Médio da rede pública estadual e municipal foi marcada por inquietações e indagações. Buscando entender um pouco mais sobre meus alunos, percebia o desinteresse deles pelo ensino e, principalmente, pela matemática. Percepções como essa me deixavam aflita e angustiada enquanto professora. Afinal, como prepará-los para o mercado de trabalho, sabendo que a matemática que a escola oferecia ou, até mesmo, a que ministrava não era interessante para esses alunos? Essas situações me fizeram repensar sobre minhas ações e buscar alternativas que pudessem contribuir para mudanças em sala de aula. Analisando esse contexto, fui em busca de soluções ou, até mesmo, de uma estratégia para fazer com que os alunos se interessassem pela matemática.

A busca de uma metodologia diferenciada tornou-se um desafio. Afinal, nunca havia imaginado que pudesse passar por essa dificuldade. Dessa forma, em um primeiro momento, busquei no jogo em aulas de matemática um caráter puramente motivacional.

Por esse motivo, procurei me aperfeiçoar, buscando dar continuidade à minha formação acadêmica. Em 2007 iniciei o curso de pós-graduação *lato sensu* em Educação Matemática, mas, infelizmente, não foi nesse curso que consegui encontrar respostas para os meus questionamentos. Ainda nesse mesmo ano, ingressei na prefeitura de Campo Limpo Paulista como professora de matemática para alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. Lá ainda trabalhávamos com a lousa e giz, ferramenta também utilizada na rede estadual. Mas, em 2008, quando voltei de férias, deparei com a lousa digital no lugar do quadro verde e do giz. As dificuldades foram muitas, desde a memorização dos recursos e das funções da lousa até mesmo a compreensão, ainda que superficial, de alguns problemas decorrentes da utilização inadequada do computador e da lousa digital.

Depois de ter-me “adaptado” à inserção da tecnologia nas aulas de matemática, meu novo desafio, foi trabalhar com ferramentas tão distintas na educação, pois em uma instituição, eu trabalhava com o tradicional (lousa e giz) e, na outra, incluía a tecnologia (lousa digital e *netbook*) em minha rotina docente.

Com toda essa mudança, percebi que tinha “em minha frente” turmas de alunos que poderiam desfrutar da tecnologia provinda do computador, pois as novas tecnologias, além de influenciarem no cotidiano da sociedade, acabam interferindo na maneira de como os adolescentes se divertem e têm acesso a informações.

Segundo Andrade (2009, p. 24) “[...] é cada vez mais comum, e cada vez com menos idade, crianças utilizando o computador como diversão, como é o caso dos jogos computacionais”.

Os recursos oferecidos pela tecnologia podem facilitar a demonstração de fórmulas, a visualização em geometria, o trabalho com a rotação de sólidos geométricos e com figuras em 3D. Muitas vezes, o computador disponibiliza ferramentas para trabalhar com conceitos mais fáceis de serem visualizados no computador do que apenas escrevendo, falando e até mesmo, desenhando na lousa. Por exemplo, a visualização da rotação e da translação de figuras geométricas é facilitada pela imagem na tela do computador ou, mesmo, por um vídeo. O aluno passa a ter contato direto e sistemático com o computador e tem possibilidade, muitas vezes, de melhor entendimento de conceitos e conteúdos.

Foi nesse ambiente que tive meu primeiro contato com a mídia informática como ferramenta de ensino. Percebi nos alunos entusiasmo quando eu utilizava os *nets*, mas como cumprir a quantidade de afazeres relativos ao conteúdo que me cabiam como professora e ainda desenvolver jogos em sala de aula? Fiquei totalmente dividida, em uma unidade escolar, propunha atividades com jogos de tabuleiros para ensinar Matemática para os alunos da rede estadual e, em outra, utilizava a tecnologia como um diferencial para chamar a atenção dos alunos nas aulas e diminuir a evasão escolar. Apesar de tantas diferenças no meu trabalho pedagógico, sentia às vezes algumas ações pontuais davam resultados, mas não conseguia perceber uma continuidade em meu trabalho. Uma escola buscava trabalhar com a tecnologia e, diferentemente, as propostas de uma escola de tempo integral não incluíam esse recurso. Duas concepções distintas, embora estivessem ambas voltadas para a educação.

Apesar das dificuldades, não desisti e decidi ir em busca de novos horizontes, para entender as práticas que utilizava em minhas aulas, uma vez que ainda não havia obtido respostas em relação à prática pedagógica que desenvolvia. Sabia que os alunos gostavam dos jogos, mas estaria isso sendo bem trabalhado, de forma que o jogo não se tornasse apenas um passatempo? Segundo Grando (2004, p. 14):

[...] muitas vezes, os educadores tentam utilizar jogos em sala de aula sem, no entanto, entender como dar encaminhamento ao trabalho depois do jogo em si. Também, nem sempre dispõem de subsídios que os auxiliem a explorar as possibilidades dos jogos e avaliar os efeitos dos mesmos em relação ao processo ensino-aprendizagem da Matemática.

A intenção, ao desenvolver jogos em sala de aula, era propiciar a aprendizagem dos alunos, fazê-los entender e aprender de uma forma diferente da tradicional e, de certa forma, seduzir esses alunos para as aulas de Matemática. Entretanto, tenho consciência de desenvolver esses jogos em sala de aula, sem dar a eles um sentido, pode ser entendido

apenas como “o jogo pelo jogo”, envolvendo apenas o caráter motivacional (GRANDO, 2004, p. 15).

Busquei aprender novas teorias, por meio das pesquisas desenvolvidas na área da Educação, como os estudos de Grandó (1995, 2000), que me ajudaram a expandir meus conhecimentos para poder contribuir para a aproximação entre a teoria e a prática, no que diz respeito ao ensino e à aprendizagem e ao trabalho educacional.

Quanto mais eu aprendia, mais tinha vontade de continuar me aperfeiçoando, para ser uma professora melhor para meus alunos. Não me sentiria realizada, ao cobrar mudanças dos meus alunos, se eu, como professora, não buscasse obter mais conhecimento e enfrentar os desafios que a profissão de professor me oferecia.

Foi quando em 2010 iniciei o mestrado em Educação. Apesar de ter deixado a rede estadual para dedicar-me aos estudos do Mestrado não desisti de procurar um caminho melhor para as minhas aulas de matemática e, muito menos, para a metodologia que desenvolvia com os alunos da rede pública estadual. Em uma dessas aulas percebi que a metodologia adotada por mim nas aulas de Experiências Matemáticas pouco contribuíram para a aprendizagem dos alunos. Eu utilizava um jogo para cada dificuldade que os alunos tinham, sabendo que o que torna o jogo mais rico é a maneira que ele está sendo desenvolvido, utilizado nas aulas de Matemática.

O professor tendo um conhecimento do jogo ele pode desenvolver vários conceitos que se quer alcançar com um único jogo, proporcionando ao aluno conhecer as regras e aprender a elaborar estratégias por meio das jogadas realizadas por eles. Se a cada aula desenvolvíamos um jogo diferente, o tempo para o desenvolvimento da ação com o jogo não era o suficiente para que o aluno pudesse se envolver em todo o processo utilizado pelo jogo, provocando, talvez, o desinteresse de alguns alunos nas aulas e a pouca aprendizagem.

Apesar de ter tido a oportunidade de conhecer um pouco mais sobre o trabalho com jogos em aulas de Matemática, continuei buscando conhecer pesquisas que faziam com que me fundamentasse teoricamente para entender tudo aquilo que havia se tornado indagações na minha vida profissional. Passei a conhecer algumas pesquisas que me ajudaram a entender o papel principal dos jogos no desenvolvimento e aprendizagem de alunos.

Durante as reuniões de orientação para a delimitação do projeto da presente pesquisa pensamos em desenvolver um trabalho com jogos, mas não de tabuleiro e sim de computador. Por que não trabalhar com jogos computacionais, afinal eu já havia detectado o entusiasmo que os alunos possuíam quando trabalhamos em sala de aula com os “nets”? O desafio foi lançado e eu, com todo o entusiasmo, aceitei, pois assim, entenderia como seria trabalhar com jogos computacionais nas aulas de Matemática para tentar desenvolver



um aprendizado significativo para meus alunos, já que não pude perceber isso a tempo na outra instituição que lecionava. Mesmo sabendo das dificuldades que poderia encontrar do decorrer deste trabalho, não desisti. Afinal trabalhar com jogos computacionais era uma coisa totalmente diferente do que estava acostumada.

Depois da decisão em trabalhar com jogos computacionais, o próximo passo seria investigar as potencialidades desses jogos na aprendizagem dos alunos. Sabemos que esses alunos vivem inseridos no mundo da tecnologia; inclusive não há como negar que estamos em um momento social, político, econômico e cultural influenciado pela evolução tecnológica, e a escola tem o papel de formar cidadãos participativos na sociedade que não podem ficar à margem dessa evolução.

A intenção era unir o uso da tecnologia nas aulas de Matemática ao trabalho com resolução de problemas por meio dos jogos computacionais. A opção pelos jogos se deu pelo fato de entender que o jogo, inserido em situações de ensino, segundo Grandó (2004, p. 24)

[...] envolve o desejo e o interesse do jogador pela própria ação do jogo, e mais, envolve a competição e o desafio que motivam o jogador a conhecer seus limites e suas possibilidades de superação de tais limites na busca da vitória, adquirindo confiança e coragem.

Quando o professor adota intencionalmente o jogo pedagógico, é porque ele pretende desenvolver um conceito novo ou um conceito que o aluno já domine (MOURA, 1991, *apud* GRANDO 2004). A cada novo conhecimento, correspondia um passo à frente e a conscientização de estar seguindo o caminho certo.

Não me sentia mais sem rumo e as indagações começaram a serem solucionadas, conseguia trabalhar com jogos tentando outra perspectiva, um novo olhar. Sentia-me transformada e cada vez mais realizada.

Para Grandó (2004), o jogo passa a ser pedagógico quando o professor determina seu objetivo pela escolha e pelo planejamento do momento apropriado para ele. A utilização de jogos e, principalmente, de jogos de estratégia é recomendada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que enfatizam

Nos jogos de estratégias (busca de procedimentos para ganhar) parte-se da realização de exemplos práticos (e não da repetição de modelos de procedimentos criados por outros) que levam ao desenvolvimento de habilidades específicas para a resolução de problemas e os modos típicos do pensamento matemático (BRASIL, 1998, p.47).

As prescrições dos PCN em relação ao desenvolvimento de atividade por meio dos jogos demonstram que tais atividades podem apresentar um importante recurso pedagógico. Para Grandó (2004, p. 14)

[...] isso proporciona uma forma diferente de apresentar (propor) situações problemas de forma diferenciada e atrativa ao aluno, concebida por meio dos jogos e com pontos positivos para o desenvolvimento e elaboração de estratégias do jogo, concebendo assim situações-problemas.

Pesquisadores como Andrade (2009), Grandó (1999, 2000, 2004), Huizinga (1990), Kishimoto (1993, 2000, 2002), Marco (2004), Mendes (2006), Miskulin (1999) e Rosa (2004), dentre outros, desenvolveram trabalhos sobre as características de jogos e sobre a importância destes para a Educação Matemática, pois eles se tornam instrumentos de grande potencial educativo.

Com o desenvolvimento tecnológico, a inserção dos computadores em sala de aula, torna-se cada vez mais frequente, propiciando ao ambiente escolar um artefato didático-pedagógico que possibilita potencializar a aprendizagem de conceitos nas diferentes áreas de conhecimento, introduzir elementos contemporâneos na qualidade profissional e de modernizar a gestão escolar (PONTE et al, 1997).

A presença dos computadores na educação, com os inúmeros jogos educacionais e demais *softwares* disponíveis para esse processo, pode-se ajudar a encontrar novas possibilidades e mais recursos a serem integrados como mediadores do ensino e da aprendizagem.

Para Oliveira (2001), o ato de ensinar e aprender ganha novo suporte com o uso de diferentes tipos de *softwares* educacionais, de pesquisas na Internet e de outras formas de trabalhos com o computador, os quais se revelam importantes mediadores no processo de construção do conhecimento, por favorecer a reflexão do aluno e viabilizar sua interação ativa com determinado conteúdo de uma ou outra disciplina.

Hoje em dia podemos encontrar muitos jogos educativos, e cabe ao educador selecioná-los, buscando utilizá-los da melhor forma possível, conforme suas necessidades. Nós, educadores, temos um papel fundamental, quando utilizamos jogos nas aulas de Matemática, pois é pelo contexto, pela reflexão crítica e pelas intervenções que os jogos educativos podem contribuir para o desenvolvimento dos educandos e para a construção do conhecimento.

Por essa razão, há necessidade de investigar e analisar os jogos computacionais em situações pedagógicas e a maneira como eles influenciam os alunos: colocam o sujeito em situações simuladas; resolvem problemas; criam ocasiões em que seja possível a cooperação, tendo em vista o contexto educacional. É preciso, também, buscar compreender a transformação da professora-pesquisadora, suas concepções de jogos, de situação-problema e da matemática inseridas nos jogos computacionais. Além de buscar destacar a importância de trabalhar com a relação entre os jogos computacionais e a

educação, assumo, nesta pesquisa, o jogo como um instrumento de ensino e aprendizagem dos alunos, na perspectiva de resolução de problemas.

A nossa proposta para a presente pesquisa está relacionada ao desempenho da professora-pesquisadora durante a realização de um trabalho pedagógico com jogos computacionais em aulas de matemática e o desenvolvimento dos alunos, quando colocados diante de situações-problema.

Sendo assim, situamos nossa investigação no campo da resolução de problemas e assumimos investigar: **“Como a inserção de jogos computacionais em aulas de matemática possibilita um movimento de ação e reflexão da professora-pesquisadora e dos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental?”**. O desenvolvimento da pesquisa se dá por meio de uma análise interpretativa das informações produzidas em sala de aula de matemática, dos processos de pensamento matemático utilizados na resolução de problemas pelos alunos investigados nesta pesquisa. Os dados da pesquisa foram produzidos no diário de campo da professora-pesquisadora, que buscou evidenciar o seu desenvolvimento como profissional por meio das ações e das reflexões ocorridas durante e após a realização do trabalho de pesquisa. Os diálogos de aprendizagem<sup>1</sup> ocorridos em sala de aula, registrados nesse documento, possibilitaram inferências sobre a aprendizagem da professora-pesquisadora e sobre a aprendizagem matemática dos alunos.

A partir desse problema de pesquisa, definimos os seguintes objetivos: 1) identificar os processos de resolução de problemas de jogo em sala de aula, com os jogos *The Jaguar's Eye*, *Diner City* e *Yellowout*; 2) identificar as potencialidades da utilização do jogo computacional *Yellowout*, para a mobilização de conceitos matemáticos, em sala de aula e 3) evidenciar o processo de reflexão e ação da professora-pesquisadora durante o desenvolvimento do trabalho pedagógico.

Inicialmente realizamos um levantamento prévio com a turma do oitavo/nono ano do Ensino Fundamental, alunos estes que pertencem a uma das turmas da professora-pesquisadora, sobre quais jogos computacionais, que evidenciam as características dos jogos que habitualmente os alunos dessa turma praticam em suas horas vagas. Entretanto, havia a prescrição colocada pela secretaria de educação de que fossem jogos em que a matemática se mostrasse mais evidente, nesse caso, que aparecessem números; e que não incitassem à violência, como jogos de guerra, luta, etc.

---

<sup>1</sup> Diálogo de aprendizagem: esta relacionado à ideia de que é inaceitável que apenas o professor tenha papel decisório e prescritivo, ao contrário, o autor (Skovsmose, 2006) enfatiza que o processo educacional deve ser entendido como um processo de diálogo. Assim, o termo “diálogo” refere-se a apresentação de argumentos e questionamentos, ou ainda a um processo de obtenção do conhecimento.

Escolhemos os jogos computacionais *The Jaguar's Eye*, *Diner City* e *Yellowout*, buscando articular o conhecimento dos alunos sobre esses tipos de jogos e algo que pudesse complementar seus conhecimentos nas aulas de matemática.

Desenvolvemos a primeira fase da pesquisa o jogo *The Jaguar's Eye* e *Diner City* com a intenção de trabalhar o jogo com intervenção pedagógica verbal<sup>2</sup> (GRANDO, 2000).

Na segunda fase, desenvolvemos o jogo *Yellowout*, para aprofundar os conceitos matemáticos ali inseridos, buscando analisar os conceitos matemáticos que são apresentados como facilitadores desses jogos e colocar o aluno num movimento de resolução de problemas e de produção de uma escrita matemática (linguagem).

No primeiro capítulo, propusemo-nos não só a discutir a utilização dos jogos pelos adolescentes, mas também entender quais as vantagens que o professor encontra ao utilizar jogos em sua aula e, mais especificamente, nas aulas de matemática. Para isso nos reportamos a autores que abordaram em suas pesquisas o jogo na educação, tornando-se mais evidentes os pontos positivos, pois o jogo tornou-se um dos instrumentos fundamentais para o desenvolvimento não só das crianças como também dos jovens, que atualmente o buscam como entretenimento.

Iniciaremos nossa discussão com as contribuições do jogo para a Educação Matemática e, em seguida, para o ensino e a aprendizagem nas aulas de Matemática. Constataremos a eficiência, para essa aprendizagem, da utilização dos jogos computacionais e, mais especificamente, dos jogos computacionais abordados em nossa pesquisa de mestrado. Os autores que subsidiaram a análise e o desenvolvimento desse capítulo foram Abt (1974), Borba e Villarreal (2005), Emerique (1999), Grandó (1995, 2000, 2004), Huizinga (1990), Kishimoto (1994), Marco (2004), Masetto (2000), Moura (1999), Pierce e Stacey (2002), Ponte (et al, 1997) e Valente (1993).

No segundo capítulo, discutiremos o ensino da matemática em um novo ambiente de aprendizagem, criado pelos jogos computacionais *The Jaguar's Eye*, *Diner City* e *Yellowout*, que possibilitam a aprendizagem matemática. Destacaremos os desafios enfrentados por professores e as ressignificações necessárias em sua prática pedagógica, quando se propõem a desenvolver um trabalho mediado pela tecnologia e por jogos em aulas de matemática. Para isso nos apoiamos em Andrade (2009), Borba e Penteado(2005), Grandó (1995, 2000, 2004), Grandó e Marco (2007), Marco (2004), Mattar (2010), Mendes (2006), Moita (2007), Rosa (2004), Skovsmose (2010), Smole e Diniz (2001). Apoiados em autores como Charlot (2005) e Pimenta (2002a, 2002b), buscamos também refletir sobre o professor e sua prática.

---

<sup>2</sup> Intervenção pedagógica verbal refere-se aos questionamentos e observações feitas pelo professor durante o jogo com o objetivo de fazer com que o aluno analise suas jogadas.

No terceiro capítulo estarão as opções metodológicas adotadas nesta pesquisa; os processos e as etapas que percorremos; o processo de escolha dos jogos computacionais: *The Jaguar's Eye*, *Diner City* e *Yellowout*; a caracterização da escola, dos sujeitos, do período em que ocorreram os encontros; o tempo que utilizamos em cada momento dos jogos propostos para a turma; e a elaboração e o desenvolvimento das situações-problema. Apresentaremos, também, a organização da análise dos dados.

No quarto capítulo, buscaremos descrever, interpretar e analisar os dados produzidos durante o desenvolvimento dos jogos computacionais *The Jaguar's Eye* e *Diner City*; trabalhar com a intervenção pedagógica verbal com esses jogos; e evidenciar uma prática pedagógica da professora, que busca encontrar a significação para um trabalho com jogos computacionais nas aulas de matemática.

No quinto capítulo, descreveremos, interpretaremos e analisaremos os dados empíricos produzidos durante a realização dos encontros planejados intencionalmente para desenvolver um trabalho pedagógico mais sistemático com os jogos computacionais. A partir dos momentos de intervenção pedagógica com o jogo em sala de aula, buscamos trabalhar com os processos de realização com jogos segundo os conceitos trabalhados por Grando (2000), identificamos também: a criação da linguagem que os sujeitos da pesquisa utilizam para se comunicar com a professora-pesquisadora e, principalmente, para esclarecer os movimentos utilizados no decorrer das fases, o desenvolvimento do jogo em sala de aula, a resolução das situações-problema escritas a partir do jogo computacional, os processos utilizados para a sua realização e os diálogos de aprendizagem ocorridos nos momentos de intervenção pedagógica com o jogo *Yellowout*.

Dessa forma, traremos para o nosso trabalho Powell e Bairral (2006), que abordam a importância da escrita e o pensamento matemático nas aulas de matemática. Buscamos evidenciar a relação que se estabelece entre a matemática do jogo e a matemática escolar.

Foi nosso propósito, ressaltar o momento de transformação da professora-pesquisadora, que, ao longo deste trabalho, pôde agir e refletir diante dos obstáculos encontrados na profissão docente, analisando momentos em que a própria concepção sobre jogo e a matemática a partir do jogo puderam ser ressignificados.

Finalmente, apresentaremos as considerações finais sobre a pesquisa realizada, com o objetivo de contribuir para o avanço das pesquisas na área e para a prática com jogos computacionais e a resolução de problemas. Evidenciamos o quanto um trabalho de pesquisa sobre a prática docente de ensinar e aprender matemática por meio de jogos computacionais pode possibilitar tanto a aprendizagem dos conteúdos matemáticos pelos alunos, quanto a aprendizagem e o desenvolvimento da professora pesquisadora, a

mudança de suas concepções e ações relativas à matemática presente nos jogos computacionais e à matemática escolar.

# CAPÍTULO I

## Relações entre o jogo e o conhecimento matemático

Na tentativa não somente de discutir a utilização dos jogos no cotidiano dos adolescentes, mas também de entender quais os pontos positivos que o professor encontra ao utilizar jogos em sua aula e, especificamente, nas aulas de matemática, teceremos algumas reflexões teóricas que possam vir a subsidiar a presente pesquisa.

Para tanto, referimo-nos a pesquisadores e teóricos que abordaram em suas pesquisas o jogo em uma perspectiva pedagógica e suas contribuições como um dos instrumentos fundamentais para o desenvolvimento não só das crianças como também dos jovens que, atualmente, buscam esse instrumento inclusive como entretenimento. Nossa discussão aborda as contribuições do jogo inicialmente para a Educação Matemática e, em seguida para o ensino e aprendizagem nas aulas de matemática. Buscamos subsídios teóricos, a fim de compreender o movimento de ação e reflexão, da professora pesquisadora e dos alunos, para a aprendizagem por meio dos jogos computacionais em sala de aula. Analisamos, mais especificamente, os jogos computacionais trabalhados na presente pesquisa.

### 1.1 Reflexões sobre o jogo e sobre a Matemática

Ao ensinar matemática, buscamos entre outras ações desenvolver no aluno o raciocínio lógico, estimular o pensamento, a criatividade e a capacidade de resolver problemas. Como educadores matemáticos, necessitamos procurar alternativas para mobilizar os alunos para a aprendizagem, desenvolvendo a autoconfiança, a organização, a concentração, a atenção, o raciocínio lógico-dedutivo. Para tanto, podemos desenvolver a socialização nas situações escolares, aumentando as interações entre os alunos, o professor e o conhecimento.

Moura (1996) destaca a relevância do jogo nas possibilidades de aproximar o aluno do conhecimento científico, levando-o a vivenciar situações de resoluções de problemas próximas daquelas que o homem realmente enfrenta ou enfrentou.

Os jogos, quando bem planejados, podem ser utilizados como importante estratégia na construção de conceitos matemáticos e, desse modo, podem ser instrumento para obter uma aprendizagem significativa. Segundo Moura (1999, p.47),

[...] ao optar pelo jogo como estratégia de ensino o professor o faz com uma intenção: propiciar a aprendizagem. E ao fazer isto tem como propósito o

ensino de um conteúdo ou de uma habilidade. Dessa forma, o jogo escolhido deverá permitir o cumprimento deste objetivo.

Pensando nesta perspectiva, podemos entender que o jogo pode ser pensado, acima de tudo, como um exercício de aprendizagem ativa da matemática que possibilita simulações de situações-problema que provocam e propiciam diferentes resoluções. Nesse processo, podemos também levar em consideração o estímulo à criatividade do aluno implicando na elaboração de estratégias de resolução, planejamento de ações, busca de resoluções e avaliação dos resultados obtidos.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), os jogos podem contribuir para a formação de atitudes positivas diante do erro, pois, ao jogar, o aluno poderá estar, ao mesmo tempo, enfrentando desafios, lançando-se à busca de soluções, desenvolvendo o seu senso crítico, sua intuição e estratégias que podem ser alteradas a qualquer momento

Alguns professores consideram o erro do aluno algo a ser desprezado e não consideram qual o erro e o que poderia tê-lo causado. Levam em conta apenas o resultado final, sem observar o processo que o aluno percorreu para chegar a ele. Talvez essa atitude contribua para inibir o aluno e desenvolver uma baixa estima em relação à matemática. Assumir o lado positivo do erro evita esse tipo de atitude e possibilita reconhecer as vantagens que a análise do erro pode oferecer. Os alunos realizam jogadas, às vezes, pouco refletidas e acabam perdendo o jogo ou uma rodada. A análise da situação se mostra muito mais eficiente para evitar novas derrotas. Na verdade, aprendemos sobre o jogo e suas possibilidades ao nos colocarmos em ação de jogo e fazermos análise de jogadas. Assim, o erro contribui para a criação de novas situações de jogo. Mas há necessidade de reconhecer quais procedimentos e estratégias levam à vitória e/ou à derrota. Assumindo outro aspecto que se torna positivo, relacionamos o erro, durante a resolução de problemas, com a reflexão do aluno sobre sua ação, sobre seu próprio erro. Para Grandó (1995), a reflexão sobre as ações que envolvem a resolução de problemas é muito importante tanto para o aluno como para o professor, e a análise do erro ajuda o professor a compreender e interpretar o desenvolvimento das ideias dos alunos.

Partimos do pressuposto de que a aprendizagem não acontece somente na ação e na manipulação do jogo ou de qualquer outro material didático, mas por meio das reflexões que o aluno elabora e dos significados que estabelece a partir do que já conhece. É importante que o professor possa, de antemão, jogar e familiarizar-se com o jogo que irá explorar, pois poderá conhecer as dificuldades que seus alunos irão encontrar durante a atividade e poderá orientá-los de forma articulada e significativa.



## 1.2. O jogo como elemento cultural

Afirmar que a ludicidade e a aprendizagem necessitam ser desenvolvidas de maneira separada pode ser um grande erro. Quando nos referimos ao jogo e à brincadeira, podemos considerar que podem representar por si sós, uma situação de aprendizagem.

As atividades lúdicas são consideradas prazerosas, por causa de sua capacidade de absorver a criança de forma intensa, criando um clima de entusiasmo, descontração e diversão (KISHIMOTO, 1976). É esse envolvimento emocional que torna o jogo uma atividade motivadora, com momentos de emoções, alegrias e tristezas.

Os atos de brincar e jogar são indispensáveis para o desenvolvimento físico e intelectual das crianças, o que já foi demonstrado por pioneiros no campo da educação infantil, como; Kishimoto (1976), Piaget (1971) e Vygotsky (1971), entre outros, que já desenvolviam pesquisas voltadas à importância do jogo na infância, relacionado à prática de ensino e à educação da criança.

Pensando nos estudos realizados por esses autores, podemos destacar algumas contribuições que o jogo pode proporcionar para a criança. Dentre elas, podemos citar o auxílio no processo de ensino e aprendizagem, incluindo o desenvolvimento psicomotor e o desenvolvimento do pensamento. Neste aspecto, podemos citar como exemplo a interpretação, a criatividade, a tomada de decisão, o levantamento de hipóteses, a organização de dados e, até mesmo, as relações com as situações cotidianas.

Assim, podemos entender que os jogos se constituem em uma forma de atividade do ser humano, no sentido de recriar e de educar ao mesmo tempo. Em virtude disso, Kishimoto (1994) relata que a ludicidade não é importante especificamente para a criança, pois mostra-se relevante para qualquer idade.

A necessidade humana de ludicidade fez com que os jogos fossem criados. Historicamente os homens criam seus jogos, baseados em suas atividades cotidianas e/ou na necessidade de aprendizagem de habilidades e entretenimento. Mas o que são jogos?

Para Huizinga (1990, p. 6) o jogo é caracterizado como

[...] uma atividade livre, conscientemente tomada como não séria e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. É uma atividade desligada de todo e qualquer interesse material, com a qual não se pode obter qualquer lucro, praticada dentro dos limites espaciais e temporários próprios, segundo uma certa ordem e certas regras.

Pensando nesta perspectiva, Huizinga (1990) atribui um papel de extrema importância para o jogo. Para ele, o jogo faz parte de nossas vidas.

Para Kishimoto (1994), a ludicidade é uma necessidade do ser humano, pois o aspecto lúdico facilita a aprendizagem, o desenvolvimento pessoal, social e cultural, além de

favorecer os processos de socialização, comunicação, expressão, respeito, estratégia, raciocínio e construção do conhecimento. Para esta autora, o jogo está vinculado ao sonho, à imaginação, ao símbolo e ao pensamento. As regras dos jogos favorecem a imaginação do ser humano, levando em consideração seu comportamento fora do habitual.

Para Grandó (2004, p. 18), a ação determinada pelo jogo

[...] desencadeia a imaginação, dando origem, ou seja, criando uma situação imaginária. Assim, enquanto brinca, a criança aprende a agir numa esfera cognitiva estimulada por tendências internas, ou seja, aprende a agir independente daquilo que vê. Os objetos deixam de ser os mais importantes e passam a representar outros objetos e situações imaginárias.

Assim, as crianças buscam ver o mundo através do brinquedo. O brincar e o jogar passam a ser caracterizados como representações que as crianças têm do mundo que as cerca e de sua imaginação. Para Abt (1974), é por meio do jogo que as crianças se apropriam da representação de vários papéis, repetindo-os e inovando-os, exercitando sua criatividade. Essas representações são modificadas constantemente. É também pelo jogo que a criança aprende os principais costumes inerentes ao ser humano.

Além disso, o jogo pode ser visto como resultado de um sistema linguístico que funciona dentro de um contexto social, um sistema de regras e um objeto. Quando nos referimos ao sistema linguístico que funciona dentro de um contexto social, estamos nos referindo ao tipo de imagem e ao sentido que cada sociedade atribui ao jogo, conforme seus valores e modos de vida que se expressam por meio das ações e das representações dos sujeitos (BROUGÈRE<sup>3</sup>,1995, apud KISHIMOTO, 2002).

Outro ponto interessante relacionado ao jogo é o fato de que “[...] quando se brinca se aprende antes de tudo a brincar, a controlar um universo simbólico particular” (BROUGÈRE,1995, apud KISHIMOTO, p. 23, 2002).

Quanto mais praticamos, mais podemos demonstrar o domínio que temos do jogo, tornando possível levar esse conhecimento para outros momentos de nossas vidas. Talvez, as regras do jogo do xadrez não possam ser utilizadas diretamente em nossa vida, mas podemos transportar não apenas o conhecimento adquirido nas estratégias que buscamos para vencer o jogo, em que se torna possível aprender as regras, mas também competências e habilidades - percepção, concentração e raciocínio - adquiridas e desenvolvidas nessas atividades lúdicas.

Quando falamos em jogo, estamos nos referindo também aos jovens e adultos – e não apenas à criança, que fazem parte de uma cultura juvenil, ou seja, uma cultura lúdica

---

<sup>3</sup> Brougère utiliza o jogo de xadrez para explicar suas crenças e concepções sobre o jogo cultural

que permite a “[...] jovens e adultos criarem e entenderem uma relação aberta e positiva com a cultura geral” (ANDRADE, 2009, p. 22).

Concordamos com Grando (2000, p.1) que a necessidade de desenvolver a atividade lúdica não é minimizada ou modificada em função da idade do indivíduo, pois “[...] o fato de exercermos atividades lúdicas representa uma necessidade para as pessoas em qualquer momento de suas vidas”. É na ação lúdica que jovens e adultos mostram sua criatividade e sua imaginação. É o momento de produzir uma “hiperrealidade” (BRAUDRILLARD, 1991).

Entendemos que a hiperrealidade é uma realidade construída e artificial, é uma realidade que existe, embora, ao mesmo tempo, negando outras realidades. Ainda podemos dizer que a hiperrealidade é um ambiente virtual, um lugar onde existem numerosas possibilidades para paradoxos, e estes se encontram e coexistem. Os paradoxos tornam-se aparentes pelas mídias, que permitem às pessoas verem-se a si próprias como se fossem outras. A hiper-realidade, embora diga também respeito à realidade virtual, não se limita a esta, pois temos exemplos de construções hiperreais não só no espaço virtual, mas também no mundo da realidade.

Isso significa que a hiper-realidade engana a consciência, por separar qualquer engajamento emocional real parece que, nela, mesmo as emoções são, de certo modo e em alguma escala, condicionadas por elementos hiperreais, concebidos previamente com essa intenção, e por reproduções de aparência fundamentalmente vazia, nas quais se tenta implantar um pseudo-preenchimento. Assim, o uso dessa palavra está ligado a satisfação ou felicidade, e ela é encontrada mais propriamente que qualquer interação com a realidade “real” – pela simulação e por um simulacro realístico.

Para Brougère (1998), a cultura lúdica é produzida pelos indivíduos a partir do ato de brincar e de se divertir. Isso significa que ela é constituída por um conjunto de experiências lúdicas, que ocorrem desde a interação do bebê com objetos, com a mãe, até quando a pessoa participa de jogos com outras pessoas e manipula objetos de jogo. Assim, a criança aprende a reconhecer certas características essenciais existentes no jogo, para que possam ser utilizadas em novos contextos, em brincadeiras com outras crianças ou individualmente.

Segundo Brougère (1998), a cultura lúdica juvenil está relacionada à cultura geral. O seu desenvolvimento pode ocorrer de diferentes formas, sempre relacionadas: ao meio social, à cidade, ao tempo, ao ambiente e aos suportes de que a pessoa dispõe.

Outro fator que Brougère (1998) levanta em suas discussões sobre a cultura lúdica é a variedade dos brinquedos. Podemos citar como exemplo a importância que adquiriram os bonecos, que passam a ser frutos de nossa imaginação como é o caso da “*Barbie*”, da “*Sereia*”, entre outros, valorizando o jogo de projeção num mundo constituído de miniaturas.

Apesar dos já tradicionalmente conhecidos jogos de tabuleiro, a cultura lúdica infantil e juvenil vem sendo marcada por outro tipo de jogos: os videogames, que há mais de três

décadas são utilizados pelas crianças e adultos como passatempo, “[...] onde ele [o videogame] cria novas experiências lúdicas que transformam a cultura lúdica [...]” (BROUGÈRE, 1998, p. 27).

Podemos, assim, dizer que o jogo e a brincadeira representam práticas sociais cada vez mais frequentes, entre crianças, jovens e adultos “[...] práticas que encontram nos jogos computacionais a sua maior expressão” (GRANDO, 2009, p.105) e possibilitam a criação de universos imaginários, como a realidade virtual.

Para Dayrell (2007, p. 1109) a cultura lúdica juvenil pode ser compreendida por práticas e representações simbólicas e rituais que os jovens vão construindo, e a “[...] dimensão simbólica e expressiva tem sido cada vez mais utilizada como forma de comunicação e de posicionamento diante de si mesmos e da sociedade”.

Consideramos, então, que os jogos computacionais também compõem a cultura lúdica juvenil, independentemente da situação socioeconômica. Um objeto lúdico é algo essencial a ser considerado no processo de ensino e aprendizagem. Assim, nos preocupamos em proporcionar um ensino que além de buscar despertar o interesse dos alunos, estivesse inserido na cultura lúdica e que também pudesse mobilizar o aluno para a sua aprendizagem.

### **1.3. A cultura lúdica juvenil**

Para que pudéssemos entender um pouco mais sobre a preferência de jogos entre os alunos que fariam parte de nosso trabalho e ter uma noção de que tipos de jogos poderíamos propor, em primeiro lugar, realizamos um levantamento nessa turma para identificar os jogos e suas características. Afinal, nossa intenção era trabalhar com jogos que fizessem parte da cultura lúdica dos alunos, e não apenas inserir um jogo que acreditávamos ser mais conveniente.

Para Brougère (1998), muitas vezes, quando a criança brinca, ela busca, durante suas ações, fazer um corte do cotidiano; busca uma certa representação do mundo. Esse fato, que pode ser detectado durante as escolhas feitas nos jogos utilizados pelos alunos, pode ser explicado pelas interações sociais, no contato direto ou indireto para a manipulação do brinquedo.

Além disso, quando Brougère (1998) relaciona o jogo com a cultura lúdica, não está falando especificamente de crianças: também estão ali inseridos os adolescentes e os adultos, que buscam nos jogos, muitas vezes uma possibilidade de se divertir.

Segundo Brougère (1998) a cultura lúdica diversifica-se segundo numerosos critérios, um dos quais é o contexto cultural em que está inserida. As culturas lúdicas não são as mesmas em países diferentes, como, por exemplo, o Japão e os Estados Unidos. Elas se diversificam também “[...] conforme o meio social, a cidade e, mais ainda, o sexo da criança” (op. cit., p. 25).

Outro fator que podemos levar em consideração é a idade; afinal, a cultura lúdica de uma criança de 4 anos não é a mesma de um adolescente de 17 anos.

Brougère (1998) também se refere à diferença de cultura lúdica entre meninos e meninas, embora possa haver alguns elementos em comum. Para este autor, alguns elementos parecem ter uma incidência especial sobre a cultura lúdica. Efetivamente, de acordo com esses fatores: a diferença entre idade, o sexo, e o meio social, as experiências e as interações também necessitam ser consideradas como fatores diferenciadores.

Segundo Brougère (1998), meninos e meninas não farão as mesmas experiências e interações com os brinquedos que ganham, por exemplo. As explorações não serão as mesmas, pois, por serem portadores de uma experiência lúdica particular acumulada, farão o uso dos mesmos brinquedos de formas diferentes. O que possibilita essa ação diferenciada é o aspecto cultural e social da brincadeira.

Para que pudesse evidenciar tais fatores, Brougère (1998, p. 28) observou um grupo de meninos e meninas brincando com bonecos idênticos (da série *He-Man, Mestres do Universo*). Os meninos inventavam jogos de guerra bastante semelhantes a outros jogos com outros objetos; já as meninas, em numerosos casos, utilizavam os bonecos para reproduzir atos essenciais da vida quotidiana (comer, dormir...), reproduzindo ações desenvolvidas com as bonecas.

Segundo o pesquisador, descobre-se, assim, uma combinação, uma negociação dentre as significações veiculadas pelos objetos lúdicos e aquelas de que as crianças dispõem graças à experiência lúdica anterior (BROUGÈRE, 1998, p. 29).

Após serem identificados alguns pontos, seguindo o pensamento de Brougère, podemos entender um pouco esse universo que diferencia brinquedos, brincadeiras e jogos escolhidos por meninos e meninas. Assim, podemos evidenciar que esse processo de diferenciação está relacionado “[...] à cultura lúdica que como toda cultura é o produto da interação social que lança suas raízes” (BROUGÈRE, 1998, p. 27).

Esse fator não é determinante, nem define uma diferenciação em termos das propostas de jogos e brincadeiras entre meninos e meninas. Mas é muito mais uma constatação, embora não possa ser generalizada, de que há uma diferença cultural em termos das formas de ludicidade. Desse modo, para ter acesso à cultura lúdica de um grupo de crianças e jovens, torna-se necessário perguntar a eles quais jogos e brincadeiras fazem parte da sua cultura lúdica infantil e juvenil.

## 1.4. O jogo como estratégia de ensino e de aprendizagem nas aulas de Matemática

Nos últimos anos as referências ao jogo para o ensino e para a aprendizagem de matemática têm sido cada vez mais constantes e crescentes. Isso porque há pesquisadores e professores em todo o Brasil que estão se preocupando com a inserção dos jogos no espaço escolar. A discussão está em como, quando e de que maneira estão sendo inseridos esses jogos nas aulas. Grande parte tende a buscar conceitos que facilitem o ensino e possibilitem a aprendizagem das crianças.

Segundo Moura (1996, p. 80) o jogo,

[...] na Educação Matemática passa a ter o caráter de material de ensino quando considerado promotor de aprendizagem. A criança, colocada diante de situações lúdicas, aprende a estrutura lógica da brincadeira e, deste modo, apreende também a estrutura matemática presente.

Moura (1996) defende o uso do jogo na educação, desde que se refira a prazer, diversão, concentração, novos conhecimentos e permita também desenvolver sua capacidade intelectual.

Ao optar pelo jogo como material de ensino, o professor possui intenções. É claro que o objetivo é, em grande parte, desenvolver conceitos que, por meio dos jogos, possibilitariam ser facilmente entendidos. Na verdade, o professor, ao escolher o jogo como estratégia de ensino, busca aqueles que permitam o cumprimento desse objetivo. Assim, o jogo acaba cumprindo o papel de auxiliar no ensino de um conteúdo, inclusive na disciplina de matemática.

Emerique (1999), apud Neeleman (1991), considera que na matemática, assim como ocorre com os jogos, a criança só aprende reinventando-a, recriando-a, o que pode tornar-se possível retomando o lúdico na sala de aula. Isso nos faz perceber que a utilização dos jogos para o ensino pode favorecer tanto o ensino quanto a aprendizagem da matemática.

Mas qual seria o papel que o jogo assume na Educação Matemática? Quais os pontos que necessitam ser considerados para a inserção desse instrumento no ensino e na aprendizagem das crianças, dos jovens e dos adultos? Pensando nestas indagações, buscamos entender um pouco mais sobre a relação do jogo na produção do conhecimento.

Moura (1996, p.65) refere-se ao jogo na Educação Matemática como “[...] uma intencionalidade, onde este jogo deva estar carregado de conteúdos, onde estes conteúdos

devem ser compreendidos jogando, assim ao fazê-lo a criança constrói o conteúdo a que se quer chegar”.

Além disso, entendemos que, quando propomos jogos para ensinar matemática, não necessariamente o conteúdo matemático necessita estar inserido no material do jogo, pois pode mesclar-se ao ato de jogar. O conceito matemático pode ser explorado por meio de situações problemas, de análise de jogo.

Grando (2004) aborda o fato de trabalhar com jogos com a intenção de ensinar e, ao mesmo tempo, proporcionar o desenvolvimento do indivíduo a partir de uma atividade única. O desenvolvimento se dá pelo fato de observarmos o comportamento de um indivíduo quando está jogando, as perguntas que são feitas, os questionamentos em relação às regras e às jogadas realizadas pelo parceiro, o ato de repensar situações, avaliar suas atitudes e resolver problemas.

Para Grando (2004, p. 19), o jogo pode representar uma simulação matemática, na medida em que se caracteriza por ser situação criada pelo professor e, até mesmo, pelo aluno, e que pode vir a contribuir para (re)significar um conceito matemático a ser compreendido pelo aluno.

Além disso, não podemos levar em consideração somente momentos do jogo nos quais são observados fenômenos matemáticos, mas devemos observar o processo imaginativo na constituição do pensamento abstrato, em que são consideradas a capacidade de elaborar estratégias, a ação perante a situação, as previsões e a análise de possibilidades, pois segundo Grando (2004, p.21), “[...] a situação de jogo perfaz um caminho que leva à abstração”.

Sendo assim, entendemos que é por meio do jogo e da atividade lúdica que a criança elabora conceitos e habilidades matemáticas e, para além dela, seleciona ideias, estabelece relações lógicas, integra percepções, faz estimativas, o que contribui para o desenvolvimento e a socialização.

O jogo acaba propiciando o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas, na medida em que possibilita a investigação, ou seja, a exploração do conceito por meio da estrutura matemática subjacente ao jogo, que pode ser vivenciada pelo aluno quando ele joga. Ou seja, o movimento do jogo em sala de aula envolve a elaboração de estratégias, que possibilitam ao jogador analisar suas opções de jogadas e levantar hipóteses que possibilitem vencer o jogo (GRANDO, 2004).

As vantagens de trabalhar com jogos na perspectiva da resolução de problemas estão no fato de que, em ambos, pode-se evidenciar o processo de criação e construção de conceitos. Para Grando (2004, p.29), é por meio de uma ação comum estabelecida a partir da discussão matemática entre os alunos e entre o professor e os alunos, encontrando relações entre o jogo e a resolução de problemas, que se dá a aprendizagem matemática a

partir do jogo. Nas situações de jogo, os alunos se envolvem com o desenvolvimento de conceitos, a exploração de situações e dos conceitos já adquiridos para outras situações-problema de seu cotidiano.

A atuação do professor é fundamental para que o jogo seja utilizado no contexto educacional e se transforme, de um simples passatempo, em um instrumento de aprendizagem.

Segundo Marco (2004), quando o professor planeja a exploração do jogo, este passa a ser um instrumento de aprendizagem; a aula deixa de ser corriqueira para os alunos, pois visa a desenvolver os processos de análise de possibilidades e de tomada de decisões.

Pesquisadores como Andrade (2009), Grando (1995, 2000, 2004), Marco (2004), Mendes (2006) e Rosa (2004) têm ressaltado a importância do jogo em uma perspectiva pedagógica. Explorar jogos nas aulas com a intenção de obter ou desenvolver conhecimentos não é uma tarefa muito fácil. É necessário que, ao optar pelo uso de jogos nas aulas de Matemática, o professor deixe claro os objetivos pelos quais está utilizando esse instrumento; que possa empregar a metodologia que achar mais adequada à turma em que está sendo desenvolvido o jogo; e que o jogo represente uma atividade desafiadora ao aluno, para que se possa desencadear o processo de aprendizagem.

Pensando na intervenção pedagógica quando se utilizam jogos nas aulas de Matemática, Grando (2000) propõe sete momentos essenciais para o desenvolvimento da aprendizagem por meio dos jogos: a familiarização com o material, o reconhecimento das regras, o jogar para garantir regras, a intervenção pedagógica verbal, o registro do jogo, a intervenção escrita e o jogar com competência.

O momento de familiarização com o material é aquele em que os alunos entram em contato com o jogo, experimentando situações e ações para jogar.

O momento no qual o aluno joga para garantir regras é denominado o “jogo pelo jogo” que possibilita o aluno a reconhecer as regras existentes no jogo.

Segundo Grando (2000, 2004) a intervenção pedagógica verbal está relacionada aos questionamentos e às observações realizadas pelo professor e/ou pelos colegas da turma, durante o jogo, com o intuito de provocar os alunos para que façam a análise de possíveis jogadas a serem realizadas.

Os registros podem ser analisados a fim de contribuir para a organização da estratégia de jogo, a busca de regularidades, a comunicação e o registro de estratégias e procedimentos. É interessante que o professor tenha esse registro realizado pelos alunos, a fim de criar intervenções sobre a linguagem, entre outros pontos importantes que ocorrem durante a realização do jogo.

A intervenção escrita é proposta por Grando (2000) para que professores e, alunos elaborem situações-problema sobre o jogo, a serem resolvidos pelos próprios alunos. A



resolução de problemas relacionada com os jogos pode propiciar uma análise mais específica, pois os problemas abordam diferentes aspectos que podem não ter ocorrido durante as partidas.

O último momento é denominado por Grandó (2000) como o jogar com competência, em que o aluno, após as intervenções, retorna ao jogo. É essencial que o aluno volte à ação do jogo para que, depois da intervenção possa executar as estratégias definidas e analisadas durante a resolução de problemas. Trata-se de um importante momento de avaliação do jogo por alunos e professor.

Percebe-se que, durante o processo de desenvolvimento da aprendizagem por meio dos jogos, os alunos passam a ser participantes do processo. Na verdade, encontram-se como protagonistas dessa aprendizagem, tornando-se mais ativos, participativos, questionadores e reflexivos nesse processo.

Segundo Grandó (2004, p. 30), o jogo apresenta-se como um problema que “dispara” para a construção do conceito, de forma lúdica, dinâmica e desafiadora ao aluno, fazendo com que este se torne ativo e multiplicador de conhecimentos. Uma vez que o professor planeja a exploração do jogo, este passa a ser interessante para o aluno, porque visa à elaboração de processo de análise de possibilidades e tomada de decisão, habilidades necessárias para o trabalho com resolução de problema, tanto no âmbito escolar como no contexto social (MARCO, 2004).

## **1.5 Qual é o papel do professor em relação à tecnologia?**

Há mais de três décadas a tecnologia vem “fazendo a cabeça” de muitas pessoas, inclusive de muitas áreas de conhecimento. É notória a utilização da tecnologia para facilitar nossas vidas, como, por exemplo, na área da saúde, em que grande parte de exames são feitos via computadores; no campo da engenharia, em que se utilizam recursos do computador para desenvolver projetos; no desenvolvimento de pesquisas importantes, nas quais somente com a utilização dos computadores é possível analisar fatores que, sem a alta tecnologia, seriam impossíveis de serem visualizados. Há muitas outras áreas, em que se tornou inviável continuar avançando sem o recurso do computador, que é considerado tão importante como o caso da saúde.

É claro que a educação não poderia ficar de fora desses avanços. Inseridos nessa modificação estão a escola e o professor, que atua nesta sociedade do conhecimento para a reconstrução social e educacional.

Não cabe mais a nós, professores, ficar indiferentes aos novos recursos que a tecnologia proporciona e deixar de inseri-los em nossas aulas, sabendo que muitos alunos possuem acesso a essas novas tecnologias. O professor necessita estar em constante estudo, para que seu conteúdo não se perca nas aulas tradicionais e deixe de ser um incentivo para os alunos.

Concordamos com Gracias (apud ROSA, 2004, p.55), que afirma que “[...] embora a presença do computador na sala de aula possa promover um encantamento inicial e motivação nos alunos, esse clima logo acabará se o professor não desenvolver um plano de atividades que os tire da passividade”.

Da mesma forma, concordamos com Rosa (2004, p. 56) que é necessário que o professor possa intervir no processo de ensino e aprendizagem:

[...] não adianta colocar o aluno em frente ao computador sem que haja qualquer tipo de mediação de um professor, pois, dessa forma, não ocorrerá um encaminhamento pedagógico. O computador é um meio que é utilizado pelo mediador e não o próprio mediador, no sentido de educador.

Dessa forma, é possível e necessário que o aluno construa seu próprio conhecimento em um ambiente que o desafie. Com esse propósito, buscamos desenvolver nossa pesquisa utilizando a tecnologia por meio de jogos computacionais, que podem ser um dos recursos metodológicos disponíveis para que o professor alcance esse objetivo.

Entendemos, então, que para que ocorra uma intervenção pedagógica com o jogo computacional, tendo o professor o papel de mediador desse processo, é necessário que ele conheça o jogo computacional com o qual pretende trabalhar com seus alunos, que investigue quais as potencialidades pedagógicas do jogo e verifique se este está de acordo com os seus objetivos.

Andrade (2009), Grando (2000, 2004), Marco (2004) e Mendes (2006) já discutiram a importância da intervenção pedagógica ao trabalhar com os jogos no ensino da Matemática, em que o papel do professor é fundamental para o ensino e a aprendizagem significativa para os alunos.

Para Marco (2004), é essencial que o professor, a fim de valorizar o seu papel pedagógico, ao usar um jogo computacional no ensino da Matemática, possa auxiliar o aluno na elaboração de estratégias para a resolução de problemas. Torna-se necessário questionar os alunos sobre suas estratégias, sua elaboração de hipóteses, seus erros e acertos, a fim de possibilitar que o ambiente de jogo seja de aprendizagem e (re)criação conceitual, e não apenas uma reprodução mecânica de conceitos.

Assim, buscaremos trabalhar seguindo as concepções de Marco (2004) em busca de auxiliar os alunos durante o desenvolvimento deste trabalho de pesquisa.

## **CAPÍTULO II**

### **Abordagem didático-pedagógica**

### **dos jogos computacionais nas aulas de matemática**

Neste capítulo discutiremos a utilização do computador (tecnologia) na educação, mais especificamente no ensino e na aprendizagem de Matemática. Podemos utilizar diferentes *softwares* nas aulas de Matemática, a fim de propor situações-problema, simular relações, visualizar objetos geométricos em movimento, observar regularidades, investigar matematicamente.

Nas últimas décadas, o uso do computador tem sido cada vez mais frequente, inclusive no que diz respeito ao desenvolvimento de conceitos matemáticos, e veio a modificar as práticas matemáticas tradicionais, dando a esta ciência uma nova dimensão, nos aspectos tanto teóricos como práticos (PONTE et al., 1997): tornou possível investigar demonstrações que, por algum motivo, se mostravam duvidosas e inacabadas, o que possibilitou alargar fortemente o âmbito das aplicações da Matemática e permitiu introduzir novos processos de investigação, além de ter-se tornado uma fonte fecunda de problemas.

Essa relação entre o computador e a Matemática foi estabelecida há alguns anos. O computador, inicialmente utilizado para realizar cálculos complexos, que requeriam muito tempo, proporcionou maior rapidez no desenvolvimento de conceitos e resultados e revelou-se útil para provar diversos teoremas em matemática e geometria. Sua utilização foi se expandindo: passou a ser empregado para resolver “[...] operações com símbolos que disponibilizavam de uma tamanha complexidade que se tornavam sérios obstáculos ao prosseguimento dos trabalhos de investigação” (PONTE et al, 1997, p. 39).

Para resolver conceitos mais complexos, matemáticos, de engenharia, entre outras áreas, busca-se desenvolver programas computacionais que lhes proporcionem desvendar e revelar cenários que só poderiam ser realizados por meio de “protótipo”. Ponte et al. (1997) relatam como o computador pode proporcionar modificações importantes nas práticas matemáticas tradicionais: no estudo da teoria dos números, é frequentemente usado para que se possa chegar a novos pressupostos; oferece dados que podem ser analisados e (re)formulados para provar ou testar novas conjecturas. Na verdade, o computador disponibiliza ferramentas que nenhum outro material tradicionalmente empregado ofereceria, pois dispõe de ferramentas de visualização, como imagens, gráficos, movimentação 3D, rotação, translação, entre outras, importantes para analisar e obter resultados mais precisos.

As pesquisas desenvolvidas por Andrade (2009), Marco (2004), Mendes (2006) e Rosa (2004), que utilizaram o computador como instrumento para a mediação pelo professor e pelo pesquisador nas aulas de Matemática, evidenciam as potencialidades dos jogos computacionais para favorecer a mobilização e a aprendizagem de modos de pensar matematicamente.

Rosa (2004) desenvolveu sua pesquisa de mestrado em sala de aula: analisou os processos de desenvolvimento do *RPG (Role Playing Game)*, um jogo de interpretação e faz-de-conta, em que a representação é fator dominante – e suas contribuições ao aprendizagem da Matemática. O autor ressalta que o RPG tem como base a criatividade que é desenvolvida quando os jogadores se imaginam na história, e depende muito da interpretação e da imaginação destes, que podem decidir como seus personagens devem reagir e resolver os desafios das histórias. Esse jogo também favorecer a interdisciplinaridade, pois em uma única história podem-se abordar temas de várias disciplinas.

Marco (2004) estuda os processos de resolução de problemas mediante a construção de jogos computacionais de matemática no Ensino Fundamental. O momento de criação e construção do jogo computacional permitiu constatar que quando se propõem aos alunos desafios cuja solução não está evidente, eles manifestam um momento exploratório inicial, marcado por momentos de hesitação e dúvidas, sentem-se estimulados a criar hipóteses e a testá-las uma a uma, sendo capazes de, posteriormente, resolver problemas ditos padronizados com mais facilidade e autonomia e, criar novos significados para seu conhecimento.

Na pesquisa de mestrado de Mendes (2006), os conceitos matemáticos são apresentados como facilitadores no jogo *Simcity 4*. A pesquisadora analisa as potencialidades pedagógicas desse jogo para a aprendizagem matemática e evidencia as estratégias que os sujeitos utilizaram no processo de resolução de problemas matemáticos. Constatou que o jogo computacional pode ser visto como uma manifestação cultural e uma forma de comunicação entre idealizador, jogador e jogo e, portanto, pode ser considerado como uma linguagem, possibilitando, inclusive, interpretar, reinterpretar e dar sentido às coisas, além de contribuir para a reflexão sobre a prática pedagógica de Matemática por meio de jogos computacionais.

Andrade (2009) deu continuidade à pesquisa desenvolvida por Mendes (2006), utilizando o jogo *Simcity 3000* em sala de aula, com uma turma do Ensino Médio. Buscou investigar e/ou avaliar as potencialidades do jogo *Simcity 3000* numa perspectiva de resolução de problemas: ele pode ser abordado como produtor e possibilitador de conhecimentos matemáticos para os alunos. Os alunos puderam adquirir, avaliar, questionar e transmitir informações; desenvolveram a criatividade; e aprenderam a conviver e a

trabalhar em grupo. Além disso, o jogo pode possibilitar a construção de uma postura ética e crítico-reflexiva nos alunos.

Essas pesquisas nos possibilitam a construção de um repertório de ações didático-pedagógicas que contribuam para as aulas de matemática em que se propõe a inserção dos jogos computacionais. Os resultados de tais pesquisas permitem compreender que há uma possível relação entre o jogo computacional e o conhecimento matemático escolar, mas ela depende de uma ação intencional e planejada do professor de matemática, que vê os jogos como instrumento pedagógico. A presente pesquisa contribui para a ampliação das discussões na medida em que busca evidenciar um movimento de inserção de jogos computacionais em sala de aula e os processos de ação e reflexão pedagógica da professora-pesquisadora e de aprendizagem matemática dos alunos.

## **2.1 Jogos computacionais e o conhecimento matemático: uma união que pode dar certo**

Os jogos computacionais passaram a fazer parte da cultura lúdica mais recente de crianças e jovens e, até mesmo, da vida dos adultos.

Segundo Grando e Marco (2007), pode-se dizer que o jogo é uma prática social cada vez mais frequente. As autoras discutem a produção de conhecimento matemático em práticas sociais escolarizadas, com a inserção dos jogos computacionais, tendo a resolução de problemas como metodologia de ensino.

Consideramos que os jogos computacionais *Diner City*, *The Jaguar's Eye* e o *Yellowout*, escolhidos para trabalharmos com os alunos do 8º/9º ano, apresentam o conhecimento matemático de forma implícita e explícita na ação do jogo. Para Grando e Marco (2007), o conhecimento matemático, assim como a noção matemática e a própria Matemática, não existe fora do indivíduo, pois, esse conhecimento é constituído pela produção histórico-cultural, que tem origem nas práticas sociais dos indivíduos.

Podemos considerar que os jogos computacionais também são fonte de conhecimentos, inclusive no que se refere aos conceitos matemáticos. Acreditamos ser possível uma reflexão sobre o conhecimento matemático por meio da inserção dos jogos, especificamente no que se refere aos computacionais, como práticas sociais escolarizadas, cuja resolução de problemas se apresenta como metodologia de ensino.

A resolução de problemas inserida nos jogos tem como função desenvolver situações em que seja possível ao aluno não somente resolver problemas para ter uma

aplicabilidade do conteúdo, mas também participar da formulação, principalmente no que se refere a problemas de investigações matemáticas. De acordo com Andrade (2009, p. 28), o jogo torna-se pedagógico, no momento em que ele gera no aluno reflexões sobre situações-problemas, “[...] proporcionando-lhe a possibilidade de questionamento, inferências, conjecturas e diferentes interpretações das situações decorrentes da ação do jogo”.

Algumas pesquisas como as de Andrade (2009), Grandó (1995), Marco (2004) e Mendes (2006) demonstram que o jogo, assim como o jogo computacional na sala de aula de Matemática, é considerado gerador de situações-problemas ao aluno, estimulando-o a ser crítico, construtivo e reflexivo.

É nesse contexto que nossa pesquisa se desenvolve, para que possamos analisar os momentos em que o aluno passe da fase de um simples ouvinte das aulas a protagonista de seu próprio processo de aprendizagem, de suas reflexões e ações no trabalho com as situações-problemas suscitadas pelos jogos.

Nesse processo, o jogo pode possibilitar ao aluno momentos de reflexão, resolução de problemas e formulação destes, desde que haja um trabalho planejado e intencional do professor. Para que isso aconteça, é necessário que ele possa desenvolver o papel de mediador: compete ao professor criar um ambiente de investigação durante a ação do jogo, para que este não passe a ser apenas um passatempo.

Macedo (apud GRANDÓ; MARCO, 2007) discute a relação sujeito-objeto na sala de aula, em que o sujeito é o aluno, e o objeto denominado é o jogo. O autor prevê uma inter-relação entre eles: não podem ser compreendidos isoladamente, mas sim, de forma integrada. É importante que se considere quem são os alunos jogando, qual a sua origem, qual o sentido e a relação entre os alunos e o jogo em suas vidas; é preciso, também, que ocorra a interpretação de cada um deles sobre o jogo.

Ainda segundo Macedo (apud GRANDÓ; MARCO, 2007), é importante que se dê atenção à intuição do aluno, pois ela está vinculada a uma forma inicial, primitiva de imaginar uma determinada estrutura. Desse modo, cabe ao professor estar atento a essas questões, fazendo intervenções que procurem levar os alunos a formalizar suas intuições e, com elas, atribuir os primeiros sentidos à situação, em especial, em nosso trabalho, no que se refere à situação e à ação do jogo.

Outro momento importante à intuição é quando trabalhamos com a resolução de problemas no jogo. Grandó e Marco (2007) discutem a possibilidade de a atividade de jogo permitir que o aluno intua, abstraia e generalize para novos campos e/ou outras aplicações, a fim de que a intuição possa ser considerada como um caminho para a compreensão de um problema, além de levar o aluno a refletir sobre o movimento de seu pensamento, ao resolver problemas. Nesse processo, não se dá importância somente ao aspecto cognitivo, mas também são levados em consideração os aspectos afetivo e subjetivo.

Segundo Moura (1992), tanto o jogo quanto o problema podem ser vistos, no processo educacional, como introdutores ou desencadeadores de conceitos, podem-se verificar e/ou desenvolver aqueles já adquiridos, além de estabelecer uma relação entre jogo e problema. Moura evidencia que

[..] o jogo tem fortes componentes da resolução de problemas na medida em que jogar envolve uma atitude psicológica do sujeito que, ao se predispor para isso, coloca em movimento estruturas do pensamento que lhe permitem participar do jogo. [...] O jogo, no sentido psicológico, desestrutura o sujeito que parte em busca de estratégias que o levem a participar dele. Podemos definir o jogo como um problema em movimento. Problema que envolve a atitude pessoal de querer jogar tal que o resolvidor de problema que só os tem quando estes lhes exigem busca de instrumentos novos de pensamento (op. cit., p. 53).

Concordamos com o autor, no sentido de que o jogo é considerado um desencadeador de desafios, possibilitando ao jogador desenvolver a postura de analisar situações, criando estratégias próprias de resolução de problema. A situação exige do aluno que busque novos movimentos de pensamento.

Nesse contexto, a exploração dos jogos computacionais escolhidos por nós, neste trabalho tem como finalidade oferecer aos alunos vivências de situações nas quais possam levantar elementos que venham a contribuir para a construção e/ou elaboração de conhecimentos matemáticos e para a resolução de problemas advindos do próprio jogo.

A seguir apresentaremos os jogos desenvolvidos nesta pesquisa, buscando destacar suas contribuições didático-pedagógicas para o ensino da matemática.

## **2.2 Apresentação dos jogos utilizados na pesquisa**

### **2.2.1 Apresentação do jogo *The Jaguar's Eye***

O jogo *The Jaguar's Eye* ilustrado na Figura 2.1 busca desenvolver no aluno o senso crítico, trabalhando com os conceitos matemáticos de forma implícita, além de possibilitar o trabalho interdisciplinar.

Figura 2.1 - Tela inicial do jogo *The Jaguar's Eye*



Fonte: Jogo *The Jaguar's Eye*

Mike e Isabel são dois aventureiros que viajam por diversos locais espalhados pelo mundo para tentar solucionar o mistério por trás do Olho do Jaguar, um objeto que segundo as lendas aumenta a inteligência e a capacidade de percepção daquele que o possui.

Os alunos deveriam ajudar os aventureiros Mike e Isabel na descoberta do “Olho do Jaguar”, enquanto fogem de criminosos. Cabe ao jogador resolver diversos mistérios a tempo de desvendar o segredo, impedindo que o artefato caia nas mãos de vilões, que o buscam para ganhar dinheiro. Tudo isso enquanto desvendam o passado misterioso e desconhecido de Isabel. Há um espírito de suspense e aventuras semelhante ao encontrado na série “Indiana Jones”. Além de ter que resolver diversos quebra-cabeças, enigmas e caça-palavras, a dupla ainda precisa lidar com uma organização criminosa rival, que quer a todo custo se aproveitar da habilidade dos dois heróis para roubar os artefatos preciosos que eles encontram.

A “jogabilidade” é bem simples, envolvendo duas fases. Em uma delas, é necessário encontrar diversos objetos espalhados por uma cena, dentro de um limite de tempo para cada local que explora. O grau de dificuldade vai aumentando, conforme o jogador prossegue nas fases. É preciso ficar de olhos atentos para encontrar tudo que o jogo pede. Os jogadores se tornam Mike e Isabel, protagonistas que buscam pistas para tentar desvendar esse mistério.

Em dezenove fases e seis capítulos, são abordados enigmas, caça-palavras, jogo de quebra-cabeça, interpretação das pistas dadas durante o jogo, observação de objetos, interpretação de palavras e símbolos, análise de situações-problema, interpretação de imagens, leitura de mapas e memorização de objetos. Na tela exposta na Figura 2.2



observamos um esboço dos lugares por onde o jogador deverá passar durante o desenvolvimento do jogo.

**Figura 2.2 – Tela contendo as fases do jogo *The Jaguar's Eye***



Fonte: jogo do *The Jaguar's Eye*

Todos os conceitos citados anteriormente desenvolvidos no jogo são compreendidos não só na disciplina de matemática, mas em outras disciplinas, como geografia e português.

### 2.2.2 Apresentação do jogo *Diner City*

A seguir explanaremos um pouco sobre o jogo *Diner City*, com o auxílio da Figura 2.3.

**Figura 2.3 - Tela de apresentação do jogo *Diner City***



Fonte: Jogo *Diner City*

O jogo *Diner City* desenvolve habilidades necessárias a um administrador de empresa: os alunos necessitam buscar artifícios que possibilitem administrar seu restaurante, preocupando-se não só em chamar a atenção dos fregueses como também em enfrentar a concorrência. Assim, o jogo disponibiliza ao jogador escolher que tipo de restaurante pretende administrar, dessa forma, quando uma das opções é escolhida pelo jogador para que seja administrada, a outra opção será administrada pelo computador, que será seu concorrente

A Figura 2.4. explicita a situação:

**Figura 2.4 - Tela inicial do jogo: escolha do estabelecimento**



Fonte: Jogo *Diner City*

Após a escolha feita, o jogo leva o jogador à fase do tutorial, que possibilita a familiarização com o jogo, mas não é obrigatória para iniciar a fase 1 do jogo. Após a familiarização, o jogador ainda passará por quatro fases. Esta é a tela que o jogador se deparará ao iniciar o jogo em que escolhe passar pelo tutorial.

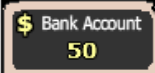

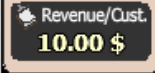

**Figura 2.5 - Tela que mostra o tutorial**








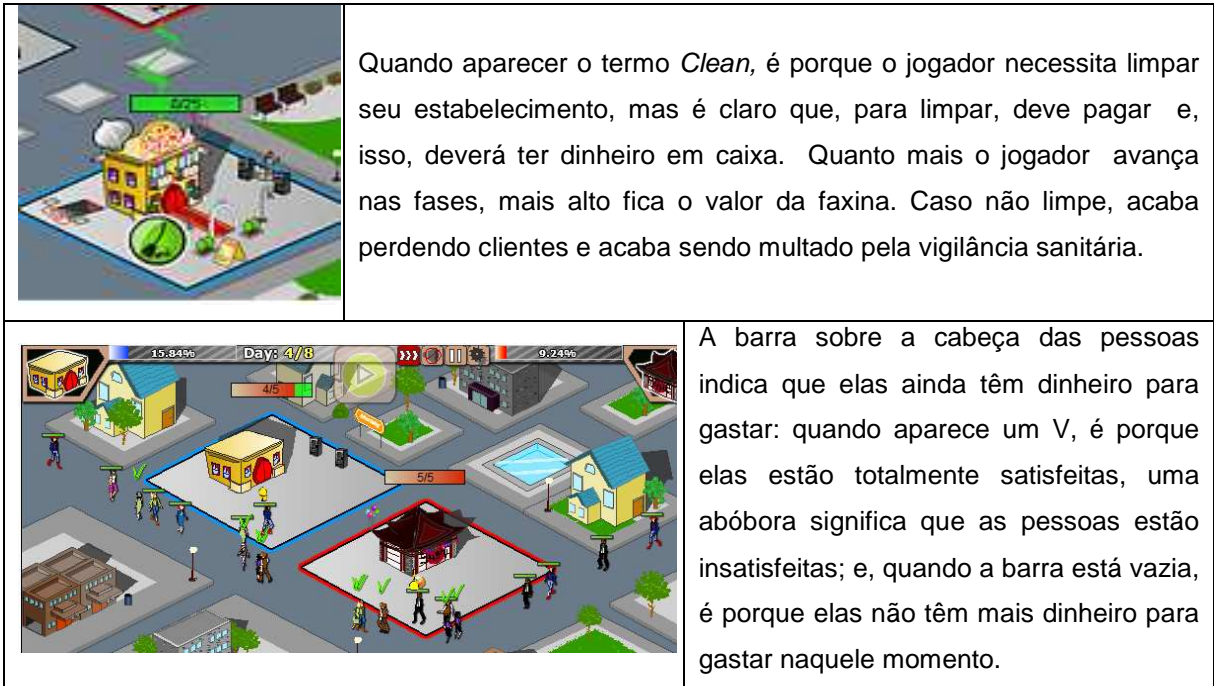
Fonte: Jogo *Diner City*

Logo a seguir, o jogador depara-se com a tela demonstrando o início do jogo, com todas as instruções referentes a ele e, principalmente, o que significa cada ícone disponível no jogo.

**Tabela 2.1 - Interpretação de cada ícone do jogo *Diner City***

Ícone	Interpretação
<b>PARTE INFERIOR DA TELA</b>	
	Indica o quanto o jogador possui em dinheiro, o jogo já começa com \$ 50. Pedimos que os alunos utilizassem a moeda brasileira.
	Representa quantas cadeiras possui o estabelecimento. Durante o jogo, existirão alguns recursos que o jogador poderá comprar e colocar no estabelecimento, e alguns desses recursos disponibilizam cadeiras.
	Significa a despesa, custo.
	Indica a quantidade de funcionários que existem no estabelecimento, lembrando que, quanto mais lugares o estabelecimento tiver, mais pessoas necessitarão ser contratadas; não é à toa que o próprio jogo disponibiliza um instrumento que sinaliza quando é necessário ou não ter mais funcionários. Quando aparecer <i>slow</i> é porque o serviço está devagar, há poucos funcionários e, então, o jogador precisa contratar mais, para que as pessoas que estão dentro do seu estabelecimento possam ser atendidas/servidas. Caso isso não aconteça as pessoas começam a sair do seu estabelecimento insatisfeitas, indicadas com uma barra verde sobre suas respectivas cabeças

	<p>Os desenhos dispostos nesta barra de ferramenta que se encontra ao lado direito da figura Employees representam os itens que os jogadores poderão colocar em seu estabelecimento, e cada um possui seu valor. Todos esses recursos são para chamar a atenção dos clientes.</p>
	<p>Estes ícones estão localizados ao lado direito das barras de ferramentas citadas anteriormente, elas estão disponíveis para que o estabelecimento possa ter uma outra fonte de lucro, mas lembre-se o Benches não traz lucro nenhum, afinal ninguém paga para sentar!!! Outro fator bastante importante é que, na hora que o jogador for comprar qualquer um desses itens, compra por um valor, mas, ao vender, alcança um valor menor do que daquele pelo qual havia comprado. Dependendo da situação, tem prejuízo.</p>
<b>PARTE SUPERIOR DA TELA</b>	
	<p>Corresponde aos dias daquela fase em que o jogador está. Para passar para a próxima fase é necessário cumprir os dias indicados naquele momento. Além disso, é importante entender que, quando finalizar um dia, o jogador terá a oportunidade de investir em seu estabelecimento, se quiser. O jogador só poderá investir se tiver dinheiro no banco...Caso contrário, o próprio jogo disponibiliza aviso de que o jogador está impossibilitado de realizar aquela operação pelo fato de não possuir dinheiro suficiente.</p>
	<p>A barra verde com uma forma fracionária indica a quantidade de pessoas que entram no estabelecimento e o denominador representa a quantidade de assentos que o estabelecimento possui.</p>
	<p>Serve para que o jogador tenha controle da porcentagem de fluxo de pessoas que entram em seu estabelecimento. Quando a barra mostra seu percentual inferior ao do seu concorrente, é hora de o jogador buscar novas estratégias para que seu concorrente não ganhe.</p>



Fonte: Ícones do jogo *Diner City*

Neste jogo, a matemática se encontra de forma explícita e as alunas precisam elaborar estratégias para poder não só ganhar as fases, mas também mostrar para seu concorrente sua capacidade de administrar um estabelecimento comercial. A seguir, podemos observar as fases que as alunas tiveram que superar, não deixando seu concorrente vencer: o computador.

Como pudemos observar na Figura 2.5, o jogador fez a opção por administrar um estabelecimento que vende comida japonesa ou uma pizzaria. Na Figura 2.6 esta as quatro fases que o jogador deverá passar para conseguir vencer o jogo.

**Figura 2.6 - Tela que mostra as fases que as alunas deverão percorrer para ganhar o jogo *Diner City***



Fonte: Jogo *Diner City*

A fase do tutorial é o momento em que os alunos conhecem um pouco mais o jogo e suas respectivas regras. A primeira fase é constituída por oito dias, a segunda fase é constituída por doze dias, a terceira por quinze e finalmente a quarta fase é constituída por 18 dias. Com isso, as fases torná-se cada vez mais difícil proporcionando aos alunos a oportunidade de observarem e analisarem suas estratégias para que consigam passar pelas fases do jogo. Assim, a cada fase, o jogo vai se tornando mais difícil, o que estimula o grupo a encontrar novas estratégias para vencer seu adversário.

Além disso, as fases são constituídas por números de dias diferentes: cada uma tem um aumento de dias, para dificultar o jogador vencer e para testar sua persistência e estratégias. O jogo desenvolve o espírito de empreendedorismo.

### 2.2.3 Apresentação do jogo *Yellowout*

Pensando ainda sobre a apresentação dos jogos, a seguir traremos o jogo *Yellowout*, ilustrado pela Figura 2.7.

**Figura 2.7 - Tela de apresentação do jogo *Yellowout***



Fonte: Jogo *Yellowout*

O jogo é constituído por 60 fases, as quais os alunos necessitam encontrar meios para retirar o carro amarelo do estacionamento, que abriga outros tipos de carros e carretas. Para isso, os alunos precisam observar a posição de cada veículo, para saber qual deve ser o carro movimentado e de que forma.

O jogo trabalha com a matemática implícita, pois é necessário analisar a melhor forma para retirar o carro principal, o amarelo. É preciso também considerar o quanto cada um desses carros pode ser movimentado, trabalhando, assim, com razões, proporções e movimentação no espaço representado.

## CAPÍTULO III

### CAMINHOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Neste capítulo apresentaremos as opções metodológicas adotadas nesta pesquisa, caracterizando as etapas que consideramos importantes para sua condução, tais como a escolha dos sujeitos da pesquisa e do cenário em que ela foi realizada (as características do local e o período em que ocorreram as sessões); os motivos pelos quais escolhemos estes sujeitos e estes jogos *Diner City* para as meninas e *The Jaguar's Eye* para os meninos, além do *Yellowout*, desenvolvidos com todos, meninos e meninas; e as razões que nos levaram a trabalhar com dois tipos de jogos diferentes em uma mesma turma.

Além disso, serão descritos os processos utilizados para a produção dos dados, a importância dos registros, tanto escritos como orais, realizados pelos sujeitos da pesquisa, bem como os produzidos pela pesquisadora.

#### 3.1 O enfoque qualitativo da investigação

Adotamos uma abordagem qualitativa, assumindo uma concepção de pesquisa-ação estratégica.

Conforme Franco (2005, p. 484):

A pesquisa-ação tem sido utilizada, nas últimas décadas, de diferentes maneiras, a partir de diversas intencionalidades, passando a compor um vasto mosaico de abordagens teórico-metodológicas, o que nos instiga a refletir sobre sua essencialidade epistemológica, bem como sobre suas possibilidades como práxis investigativa.

Nesse sentido, a pesquisa-ação é compreendida, na atualidade, como uma forma de pesquisa social com fundamentação empírica, que se realiza pela associação de uma ação ou pela possível solução de um problema coletivo, em que pesquisadores e sujeitos envolvidos agem cooperativamente.

A autora aponta três diferentes concepções de pesquisa-ação: pesquisa-ação colaborativa, crítica e estratégica (ibidem, p. 485-486). Interessa-nos aqui o terceiro tipo: pesquisa-ação estratégica, na qual; a transformação na ação é previamente planejada sem a participação dos sujeitos; somente o pesquisador observa os efeitos e, em seguida, avalia os resultados das aplicações.

Percebemos que a concepção de pesquisa-ação estratégica é a que melhor se aproxima da metodologia proposta para este estudo, visto que tal perspectiva permite uma

postura investigativa por parte da professora-pesquisadora, com vistas a articular e questionar suas ações e as transformações ocorridas após o processo de investigação.

Optamos por uma pesquisa de caráter qualitativo, baseando-nos em Lüdke e André (1986). Acreditamos que os instrumentos utilizados possibilitam o caráter descritivo desta pesquisa, já que, para Lüdke e André (1986, p. 12), “[...] o material obtido nessas pesquisas é rico em descrições de pessoas, situações e acontecimentos”. Utilizamos em dois encontros a videogravação, mas, em razão da baixa qualidade do resultado não foi possível entender o que os sujeitos falavam e as imagens ficaram tremidas decidimos não utilizá-las. Consideramos, então, como instrumentos:

- a) as audiograções das sessões de jogo com os alunos,
- b) as notas de campo da pesquisadora,
- c) os registros (orais e escritos) dos alunos.
- d) a carta argumentativa que os alunos escreveram para a orientadora da professora-pesquisadora em que colocavam suas reflexões sobre o jogo que jogaram na sala de aula a fim de convencê-la de desenvolver estes jogos nas salas que lecionavam.
- e) a câmera fotográfica (para capturar as fases e as telas em que os alunos estavam)

Para Lüdke e André (1986, p. 12), na “[...] pesquisa qualitativa a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto”, por isso nos atentamos a observar e analisar as estratégias que os sujeitos pesquisados utilizam para desenvolver e resolver as situações matemáticas de jogo juntamente com os procedimentos utilizados (como, por que, o quê).

Outro aspecto importante observado nesta pesquisa, segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 50) refere-se ao “[...] significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida”, ou seja, atentamos para as possíveis relações que os alunos fizeram dos jogos *Diner City* (meninas), *The Jaguar’s Eye* (meninos) e *Yellowout* com sua própria vida, envolvendo sua cultura lúdica e as situações em que operaram uma leitura do mundo lúdico.

Segundo Lüdke e André (1986, p. 18), a observação na pesquisa qualitativa é usada como a principal estratégia de investigação, já que “[...] a observação possibilita um contato pessoal e estreito do pesquisador com o fenômeno pesquisado”. Dessa forma, há a possibilidade de o pesquisador (observador) recorrer a conhecimentos e experiências prévias, que poderão facilitar o processo de compreensão dos fenômenos pesquisados.

Além disso, nessa perspectiva, tal pesquisa contribuiu para o processo de compreensão dos significados que os sujeitos da pesquisa atribuem à realidade que os cerca e às suas próprias ações, já que o observador acompanha *in loco* as experiências diárias desses sujeitos, apreendendo a sua visão de mundo.

No desenvolvimento da pesquisa, registramos as ações dos alunos durante o jogo. Solicitamos a eles que expressassem o que estavam pensando sobre o jogo, suas



estratégias, suas análises das jogadas, para que assim pudéssemos analisar os registros orais após as transcrições.

Para a transcrição em nosso diário de campo, nos baseamos em Bogdan e Biklen (1994) e nos preocupamos em capturar a imagem local por meio de palavras, pessoas, ações e conversas observadas pelas notas reflexivas, apresentando o que apreendemos, acrescido de nossas observações e ideias, inclusive as preocupações.

Na apresentação das falas, optamos pela numeração sequencial dentro de um mesmo episódio, reiniciando-a quando começávamos a discussão de um novo episódio.

Durante todos os encontros realizamos intervenções verbais com o intuito de, por meio de questionamentos e observações sobre os jogos, estimular os alunos para entre outros procedimentos analisar suas jogadas como perdedoras ou vencedoras; fazer previsões das próximas jogadas; e explicar por que estavam elaborando aquele raciocínio, se achavam que estavam desenvolvendo o conceito correto. Durante todo esse processo, buscamos também analisar a postura da professora-pesquisadora, suas mudanças de concepções acerca do jogo e de um trabalho pedagógico com jogos computacionais em aulas de matemática, também registrados nos instrumentos de coleta de dados.

A análise dos dados foi realizada por meio de um confronto entre os diferentes dados produzidos, através de uma análise interpretativa desses dados. Ressaltamos que essa análise é uma entre as possíveis, e não a única, uma vez que reflete o movimento de reflexão, análise e síntese da pesquisa, no momento em que a professora-pesquisadora a desenvolve.

Outro fator que podemos considerar importante em nosso trabalho é o que se refere a sua perspectiva dialógica, que possibilita reflexões acerca da matemática propiciando uma aprendizagem crítica.

Quando falamos em ambiente de aprendizagem, podemos nos referir ao ato da comunicação. Não poderíamos imaginar o contexto educacional sem a comunicação e diálogo. O diálogo, para Freire (1972, apud ALRØ; SKOVSMOSE, 2010), não é apenas uma conversa como qualquer outra, pois possui um elemento fundamental para a liberdade de aprender.

Isso significa que aprender é uma experiência pessoal, mas ela ocorre em um “[...] contexto social repleto de relações interpessoais, em que a aprendizagem depende da qualidade do contato nas relações interpessoais que se manifesta durante a comunicação entre os participantes” (ALRØ; SKOVSMOSE, 2010, p.12).

Nossa intenção aqui não foi trabalhar no modo tradicional, em que o “[...] professor é o detentor do conhecimento e do poder”, e em que se aplica uma avaliação para medir o grau de retenção que os alunos conseguem atingir. Esse procedimento, em nossa perspectiva, não é aceitável, pois, durante a realização desta pesquisa, buscamos trabalhar

com o pensamento desenvolvido por Alrø e Skovsmose (2010), em que o mediador providencia recursos de aprendizagem, e os alunos desenvolvem a aprendizagem por si mesmos e em cooperação com os demais alunos. Entendemos, assim, que o sujeito que aprende pode ser visto como um grupo de cooperador, que pode ser formado com o apoio da tecnologia ou de outras mídias como parte integral para a aprendizagem (ALRØ; SKOVSMOSE, 2010).

Entendemos que os jogos *Diner City*, *The Jaguar's Eye* e *Yellowout*, podem ser vistos nessa perspectiva, como cooperadores do sujeito que aprende. Esse ambiente em que a inserção da tecnologia proporciona aos alunos momentos de descontração, favorece as interações, as comunicações e os diálogos entre os jogadores e até mesmo com o próprio jogo.

Para Issac (1994, apud ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p. 120):

[...] durante o processo de diálogo, as pessoas aprendem a pensar junto, não apenas no sentido de analisar um problema comum que envolve criar conhecimentos comuns, mas no sentido de preencher uma sensibilidade coletiva, na qual pensamentos, emoções e ações decorrentes pertencem não a um único indivíduo, mas a todos ao mesmo tempo.

Isso significa que o professor, ao utilizar o diálogo com o aluno, busca construir novos significados em um processo contínuo de investigação, em que corre riscos e promove a igualdade.

Para a análise, foram considerados alguns episódios dos processos de intervenção, selecionados pela pesquisadora. Entendemos por episódio um momento do jogo, com começo, meio e fim, em que houve o diálogo entre os alunos dos grupos e a professora-pesquisadora, ou seja, houve mediação entre eles. Isso nos permite entender o movimento de resolução de problemas nas situações do jogo.

Os critérios de seleção dos episódios foram elaborados buscando relacionar a sequência das fases dos jogos que possibilitaram trabalhar com as situações-problema envolvendo os conceitos matemáticos.

Quando o professor opta por utilizar jogos no processo de ensino e aprendizagem da matemática, é importante que ele possa refletir sobre os objetivos que deseja alcançar e, assim, planejar como deve proceder durante suas aulas.

Para Grandó (2000, p. 35):

[...] quando assume uma proposta de trabalho com jogos, ele deve assumi-la como uma opção, apoiada em uma reflexão com pressupostos metodológicos, prevista em seu plano de ensino, vinculada a uma concepção coerente, presente no plano escolar, como um todo. Tal vinculação se faz necessária para o sucesso do trabalho.

Dessa maneira, iniciamos a pesquisa explicando aos alunos sobre o estudo do qual eles estavam sendo convidados a participar, voltado à proposta de trabalho com jogos computacionais, e os conceitos matemáticos inseridos nos jogos: *The Jaguar's Eye*, *Diner City* e *Yellowout*.

Nos jogos *Jaguar's Eye* e *Diner City* iríamos analisar apenas o jogo com intervenção verbal e, ao final do jogo, os alunos (sujeitos da pesquisa) teriam que convencer a professora-orientadora a inserir esses jogos em outras salas de aula, trabalhando, para isso, com o documento carta. Além disso, esclarecemos que as aulas seriam audiogravadas para que a professora-pesquisadora pudesse realizar a análise de dados. Estas foram as fases importantes pela qual os dois jogos passaram:

- ❖ *The Jaguar's Eye e Diner City:*
  - ✓ Familiarização dos alunos com o jogo
  - ✓ Reconhecimento das regras do jogo
  - ✓ “Jogo pelo jogo”
  - ✓ Intervenção pedagógica verbal
  
- ❖ *Yellowout*
  - ✓ Familiarização dos alunos com o jogo
  - ✓ Reconhecimento das regras do jogo
  - ✓ “Jogo pelo jogo”
  - ✓ Intervenção pedagógica verbal
  - ✓ Registro do jogo
  - ✓ Intervenção escrita
  - ✓ Jogar com “competência”

## 3.2 Sujeitos da Pesquisa

### 3.2.1 A cidade, comunidade e a escola

Os sujeitos pesquisados são alunos da professora-pesquisadora, matriculados no oitavo/nono ano do Ensino Fundamental, da rede pública municipal de Campo Limpo Paulista, município localizado no interior do estado de São Paulo. A escola está localizada

no centro da cidade e recebe alunos de todos os bairros, inclusive alguns afastados do centro, na área rural. A escola conta com 12 salas de aula, utilizadas completamente nos três períodos do dia.

A professora-pesquisadora leciona nessa mesma unidade escolar desde 2008, cabendo salientar que, a partir de 2009, a escola passou a participar do projeto denominado “A era digital<sup>4</sup>”.

Os alunos possuem acesso à Internet, conforme a necessidade da aula de cada disciplina, sendo controlado o acesso a sites, e a utilização dos *netbooks* e toda a tecnologia que envolve o mundo digital são direcionadas exclusivamente à educação.

Para entender melhor alguns dos motivos que fizeram com que a prefeitura de Campo Limpo Paulista adotasse a “inclusão digital<sup>5</sup>” não somente nos centros de informática, mas principalmente nas escolas, fomos procurar saber e entender um pouco mais sobre esse assunto com a Secretária da Educação. Em junho de 2010 marcamos uma reunião para que alguns procedimentos fossem esclarecidos em relação ao projeto de pesquisa e à inclusão digital nas escolas do município, visando identificar os principais motivos pelos quais esse projeto foi implantado na rede municipal de Campo Limpo Paulista. Segundo a Secretária da Educação<sup>6</sup>, as modificações foram feitas pensando no bem-estar dos alunos, para que todos, independentemente da faixa etária ou de suas condições financeiras, pudessem ter acesso à tecnologia; e também para propiciar melhor desempenho e aprendizagem dos alunos, buscando tornar as aulas mais atrativas e interessantes e evitar assim que os alunos deixem a escola para ficarem na rua.

Segundo a secretária de educação, os resultados têm sido bons, do ponto de vista de controle de evasão escolar, já que o número de alunos evadidos diminuiu e o interesse pelas aulas aumentou, tornando um pouco mais fáceis a atuação e o trabalho do professor nas aulas. A comunidade apoia totalmente as modificações na educação; afinal, boa parte dos pais faz questão de participar e de opinar a respeito de tudo que envolve a vida do aluno.

---

<sup>4</sup> A era Digital: projeto da prefeitura de Campo Limpo Paulista que visa diminuir a evasão escolar e colocar os alunos a par da tecnologia.

<sup>5</sup> Inclusão Digital: é o projeto que oferece o acesso a tecnologias. A prefeitura de Campo Limpo Paulista proporciona cursos gratuitos a toda a comunidade. Acesse o site: <http://www.campolimpopaulista.sp.gov.br>

<sup>6</sup> Foi realizado um encontro para discutir sobre a autorização do trabalho de pesquisa.

### 3.2.2 A turma – sujeitos pesquisados

A pesquisa se iniciou com a turma do oitavo ano, que possuía 33 alunos, com faixa etária entre 12 e 14 anos, estudantes do período da manhã. Na continuidade, já no nono ano, ela foi desenvolvida com os mesmos alunos (35 alunos).

Esta turma foi escolhida, por ser a única em que a professora-pesquisadora ainda não havia lecionado até então, o que tornou a pesquisa mais desafiadora para a professora-pesquisadora e também para os alunos.

Optamos por trabalhar, nesse primeiro momento, com grupos de meninos e meninas, separados, porque, no levantamento de dados (ver Anexo) em busca de jogos que fizessem parte do entretenimento da nova geração, observamos a diferença entre os tipos de jogos preferidos pelas alunas e pelos alunos: pelas características dos jogos citados pelas meninas, deduzimos que elas praticavam jogos relacionados aos afazeres domésticos e rotineiros, como, por exemplo: cozinhar, limpar, escolher produtos, fazer compras, passear no *shopping* e pagar contas.

Na escolha do jogo para o trabalho com os meninos, utilizamos esses mesmos critérios. Buscamos algo que fosse ao encontro da prática de nossos alunos; a diversidade de jogos foi grande, mas pudemos observar uma característica predominante nos jogos praticados por eles: a ação, a movimentação, a aventura. Todas essas características foram formalizadas no jogo que propusemos aos meninos, o *The Jaguar's Eye*.

Ao perceber essa diferença, entre meninos e meninas, nas preferências por jogos, julgamos que seria interessante trabalhar com dois tipos deles. Nossa intenção, inicialmente, foi garantir uma atividade que fizesse parte da cultura lúdica dos alunos para identificar, nesses jogos, qual matemática seria possível desenvolver a partir deles. É interessante ressaltar que, em nenhum momento, ao propormos jogos diferentes para os meninos e para as meninas, assumimos uma atitude preconceituosa, no sentido de que meninos e meninas não possam desenvolver os mesmos. Pelo contrário, ao final do primeiro momento de desenvolvimento do trabalho de pesquisa, os grupos de meninos e meninas puderam trocar os jogos conhecendo um pouco mais sobre o jogo dos outros grupos. Pensando nessa possibilidade de revezarem-se nos jogos, no segundo momento do trabalho de pesquisa resolvemos trabalhar com toda a turma, sem separação por gênero, e não mais com dois grupos somente.

Por esse motivo buscamos trabalhar com duas fases: em uma primeira fase, distinguindo o jogo pelo gênero e levando em consideração os dados obtidos no levantamento inicial; e, depois, verificando como os alunos aprendiam ao desenvolver outros jogos, diferentes dos apontados por eles.

A turma foi organizada em grupos de meninos e de meninas, cada um com dois ou três alunos, para que pudéssemos observar e analisar os grupos e também a tela dos computadores.

Os alunos do oitavo ano queriam todos participar do trabalho de pesquisa, mas tínhamos intenção de trabalhar mais pontualmente, com intervenções pedagógicas verbais; como tínhamos pouca prática com jogos computacionais em aulas de matemática, decidimos, naquele momento, focar a análise em apenas dois grupos. Quando comentamos que iríamos trabalhar com apenas dois grupos, um de meninas e o outro de meninos, os alunos começaram a levantar a mão, pedindo para que seu grupo fosse escolhido. Sem jeito de falar que os grupos que iriam participar do trabalho de pesquisa seriam sorteados, resolvemos nos calar naquele momento.

Apesar de trabalhar os jogos com toda a turma, apenas dois grupos foram selecionados para a coleta de dados para a análise no primeiro momento de nosso trabalho; afinal eram muitos alunos. A escolha dos grupos ocorreu por meio de sorteio, realizado por uma das inspetoras da escola, para que não houvesse nenhuma intervenção da professora-pesquisadora. Este foi o procedimento adotado para o sorteio, para que pudéssemos dar início a nossa pesquisa: atribuímos números aos grupos e os colocamos em duas caixas distintas: uma para os meninos e outra para as meninas; a inspetora pegou dois números: um da caixa com os grupos dos meninos e outro daquela que continha os nomes dos grupos das meninas. Apesar de terem sido sorteados por uma inspetora, na sala de aula mesmo, nenhum dos grupos se deu conta desse movimento, pois estavam entretidos com os jogos.

Após concretizarmos a primeira fase<sup>7</sup> de nosso trabalho, resolvemos revelar os grupos sorteados para a análise do desenvolvimento naquela primeira fase. Não tivemos nenhum problema em relação aos demais da turma; afinal, o que os alunos não queriam, segundo disseram, era que a professora-pesquisadora trabalhasse somente com os dois grupos, deixando os demais de lado. Ao final dessa primeira fase, informamos a todos os alunos que nossa pesquisa iria ter continuidade no próximo ano, utilizando mais dois jogos.

O primeiro grupo escolhido por sorteio foi o grupo dos meninos: Uli., Ica. e Mat., com idade entre 12 e 13 anos, todos moradores da cidade de Campo Limpo Paulista, que declararam não ter problemas com Matemática, mesmo com tantas atividades propostas em sala de aula e para casa, continuavam gostando da disciplina, gostavam de jogar pelo computador e consideravam-se fanáticos por esse tipo de entretenimento.

---

<sup>7</sup> Quando nos referimos a primeira fase estamos falando os jogos *The Jaguar's Eye* e o *Diner City* desenvolvidos no início de nossa pesquisa.

O segundo grupo era composto pelas meninas, J.G., A.C. e Ga., todas com idade de 12 anos, moradoras do centro da cidade e que assumiram não ser tão fanáticas por jogos computacionais, pois costumavam ajudar as famílias em casa, por isso o tempo era menor e restrito, mas gostavam de computador e sabiam mexer em alguns programas disponíveis nele.

Os dois grupos não conheciam nenhum dos dois jogos selecionados para a realização do primeiro momento desta pesquisa e aceitaram fazer parte desta, bem como os demais alunos da sala.

### 3.3 Escolha do Jogo

A escolha do jogo que iríamos desenvolver em sala não foi fácil. Nosso objetivo era trazer algum jogo que pudesse fazer parte do cotidiano dos sujeitos pesquisados, a fim de revelar a eles que os jogos praticados por eles ou até mesmo os jogos computacionais, podem contribuir para o desenvolvimento do seu pensamento matemático.

Por conta disso, resolvemos fazer um levantamento de dados com os sujeitos pesquisados, para obter pelo menos uma orientação sobre com que tipo de jogos computacionais os sujeitos pesquisados poderiam se sentir familiarizados. Como os sujeitos da pesquisa eram alunos da professora-pesquisadora, o contato direto permitia observar todas as situações de desenvolvimento, dificuldades e anseios em virtude dos temas abordados em aula e durante a pesquisa.

A busca de um jogo que fizesse parte do cotidiano dos alunos vinha nos preocupando desde o primeiro semestre de 2010, quando iniciamos a pesquisa; afinal, não tínhamos noção dos jogos que eles gostavam de praticar, ou pelo menos as características desses jogos, e não queríamos impor o jogo que mais nos agradasse. A participação dos alunos não se restringia a resolver problemas, pois expressavam suas ideias e gostos. Dessa forma, resolvemos fazer um levantamento por meios de algumas perguntas diretas e objetivas para a turma:

- Que tipo de jogos computacionais você costuma praticar em sua casa?
- O que mais lhe chama a atenção nesse(s) jogo(s)?
- Como eu (professora-pesquisadora) poderia encontrar este jogo? É comprado? Se for, como poderia adquiri-lo?
- Se for gratuito, em que *site* poderia conhecê-lo?
- Você indicaria este jogo para que eu jogasse em minha casa? Por quê?

Essas questões fizeram parte de um levantamento inicial que realizamos com os alunos. Alguns indicaram mais que um jogo computacional, outros – tanto meninos quanto meninas - já não sabiam qual jogo indicar, pois tinham mais de cinco jogos preferidos.

Pensávamos que, com o levantamento, tudo seria um pouco mais fácil para chegarmos à nossa escolha. Mas, quando fomos realizar esse levantamento com os alunos, principalmente os meninos, perguntaram se poderiam ser jogos de guerra, resumindo, algo que tivesse ação e guerra, pois alguns gostavam de jogar esses tipos de jogos. A necessidade de atender às normas da instituição, determinou a resposta negativa, o que acabou por direcionar esse trabalho de levantamento, sem que os alunos pudessem mostrar suas ideias, seus pensamentos e sentimentos, entre outros tipos de expressões que pudessem ajudar a desenvolver o meu trabalho de pesquisa.

Os alunos responderam as questões lançadas em sala, mas percebemos que não era aquilo que queriam responder. Quando nós, pesquisadora e orientadora, discutimos sobre este levantamento que havíamos combinado fazer, percebemos o quanto havíamos direcionado as escolhas e as preferências.

Segundo Lüdke e André (1986, p. 25), “[...] um fato bastante conhecido é que a mente humana é altamente seletiva”; saber que a instituição onde seria realizada a pesquisa não permitiria jogos de guerra, acabamos determinando aquilo que seria melhor para “nós” e não pensamos no que seria melhor para os alunos. A Secretaria de Educação pediu que os jogos selecionados não envolvessem guerra nem instigassem a violência, para evitar questionamentos futuros por parte dos responsáveis ou, até mesmo, por parte de outros professores sobre a permissão dada para a professora-pesquisadora desenvolver seu projeto de pesquisa, já que existem várias restrições na instituição. Tendo que atender a essas restrições, não poderíamos desenvolver a pesquisa naquela instituição e ficaria inviável procurar outra. A professora-pesquisadora ali trabalhava de manhã e à tarde e não haveria tempo suficiente para desenvolver a pesquisa em outra instituição. Dessa forma, acatamos as regras impostas pela prefeitura, a fim de dar continuidade a nosso projeto.

Quando nos referimos ao termo “melhor para os alunos”, queremos dizer que os alunos não puderam expor sua real opinião, pois tanto os alunos quanto a professora-pesquisadora acabaram sendo reprimidos pelas imposições da instituição.

“É muito provável que, ao olhar para um mesmo objeto ou situação, duas pessoas enxerguem diferentes coisas” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 25). Esta frase nos levou a analisar a situação, ao discutir sobre os procedimentos adotados na primeira tentativa de levantar dados sobre os tipos de jogos computacionais que os alunos praticavam; e a refletir sobre o que havia dado certo e errado e sobre como poderíamos realizar essa atividade de outra maneira, a fim de não interferir nas opiniões dos alunos.



Na segunda tentativa de levantamento sobre os jogos, com um olhar mais apurado para os fatos que poderiam acontecer, estávamos mais preparadas para descrever todo o processo dos acontecimentos na sala de aula e para conduzir o que havíamos planejado.

Ao trabalhar com alunos, utilizamos as mesmas questões, mas deixando-os livres para escrever o que quisessem, tendo antes conversado bastante com eles para passar-lhes mais confiança e livre arbítrio ao escrever o que estavam pensando e sentindo. Suas respostas causaram mais surpresa: os dados mostravam que meninos e meninas daquela turma tinham opiniões muito diferentes. A preocupação com os dados obtidos fez-nos refletir: pensamos que poderíamos ir em busca do jogo citado por um dos alunos, mas tivemos que esperar um pouco mais para que isso acontecesse.

Segundo Brougère (1998), a escolha do tipo de jogo diversifica-se conforme o meio social, a cidade e o sexo da criança. Além disso, as culturas lúdicas variam segundo a faixa etária da criança; são diferentes, portanto, para 4 e 12 anos de idade.

De fato, em nossa pesquisa observamos diferenças entre os jogos preferidos pelos meninos e pelas meninas. Estas, como já apontamos anteriormente neste texto, fazem sua escolha de jogos em estreita relação com o cotidiano do adulto, mas especificamente o da mãe; buscam imitar seu cotidiano: pagar contas, ir ao supermercado, comprar roupas, entre outros afazeres. Meninos e meninas ainda apresentam outras diferenças em sua cultura lúdica, mesmo que suas opiniões sejam semelhantes em alguns pontos.

A criança coproduz sua cultura lúdica diversificada, conforme o que Brougère (1998) nos relata, quando se refere a diferentes ações, por parte de meninos e meninas, perante o jogo escolhido, que, dessa forma, se tornará diferente pelo uso distinto que fazem dele.

Em uma atividade de orientação, nós, professora-pesquisadora e orientadora, ao discutirmos sobre o levantamento feito para descobrir os jogos utilizados pelos alunos, enfrentamos nosso segundo grande impasse: o levantamento buscava uma diretriz para a escolha do jogo. Decidimos, naquele momento, respeitar as especificidades e a preferência dos alunos, para que a falta de conhecimento sobre o jogo não fosse um empecilho para a realização da atividade. Importava mais, para nós o reconhecimento da matemática a partir do jogo, por meio das intervenções verbais.

A busca desses jogos revelou que todos aqueles selecionados pelos alunos (meninas e meninos) eram jogos “free”<sup>8</sup>, de fácil acesso pela Internet (livre). Depois de dois trabalhosos meses (julho/agosto de 2010) em que procuramos, analisamos, discutimos verificamos vários jogos computacionais, conseguimos encontrar algo que estivesse no cotidiano dos alunos.

---

<sup>8</sup> *Free*: o termo significa nos dicionários como sendo, não controlado pela obrigação ou pela vontade de outra; sentido livre para ir, que em nosso caso entendemos como *free* o acesso livre, sem custo.

Tivemos grande dificuldade para encontrar os jogos, parecia que nenhum atendia a nossos objetivos nem correspondia aos aspectos abordados no levantamento de dados realizado. Nenhum era o “jogo ideal”, aquele que achávamos interessante ou que aproximasse das características dos jogos citados pelos alunos.

Apesar das inúmeras dificuldades para chegar a eles, vários foram os momentos de alegria, entre os quais podemos citar a mobilização de alunos de outras turmas em que a professora-pesquisadora lecionava para sugerirem opções de jogos. Esses momentos de união, companheirismo e interação, além de outros fatores que nascem na convivência com os alunos, fazem acreditar em uma educação melhor e, principalmente, levam-nos a adorar a profissão de professor.

Após termos explicado aos alunos a razão do interesse pelos jogos, as turmas do 9º ano se mobilizaram e, no dia seguinte, apresentaram uma lista enorme com os sites, contendo jogos que meninos e meninas preferiam jogar e o porquê da escolha daqueles jogos. Apesar de estarem cientes de que o trabalho seria desenvolvido com outra turma, em momento algum negaram ajuda. Conseguimos, enfim encontrar quatro jogos.

É importante deixar claro que as características encontradas nos jogos levantados pelos alunos nos fizeram optar pelos jogos: *The Jaguar's Eye*, *Diner City* e o *Yellowout* e que ao apresentá-los em sala de aula, os alunos não tiveram dificuldades em aprendê-los a jogar. Observamos que os jogos dos meninos teriam uma duração um pouco maior do que das meninas, por se tratar de resolução de enigmas, estratégias e interpretações de fatos.

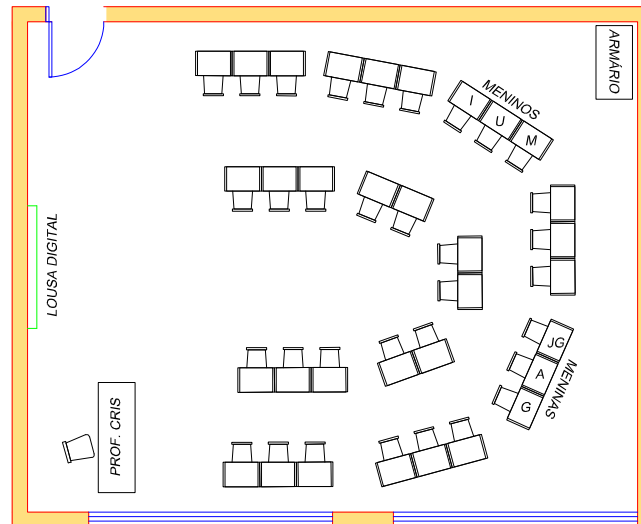
Como os alunos estudavam no período da manhã, foi exatamente nesse horário que aconteceu a pesquisa, durante as aulas de Matemática e de outros professores, que acharam muito interessante a ideia de desenvolver um projeto de pesquisa na escola e dispuseram-se a oferecer suas aulas para completar o tempo necessário, pois, por já ser meados de dezembro, apenas as aulas de Matemática – cinco por semana – não seriam suficientes.

O jogo computacional *The Jaguar's Eye* não possui licença livre. Tivemos que adquiri-lo, e, apesar do esforço para instalá-lo em sete *netbooks*, conseguimos configurar apenas cinco aparelhos para a instalação.

O jogo das meninas, *Diner City*, era *free, on-line*, e mais fácil para trabalharmos. Com apenas cinco *netbooks*, conseguimos agrupar os meninos em quatro trios e uma dupla. Para as meninas não tivemos problema algum, tudo ocorreu como planejado: foram formados cinco trios e duas duplas.

Os grupos de meninos e meninas estavam misturados na sala e formados em dois U: um deles próximo das paredes e outro disposto no centro da sala, para que a professora-pesquisadora pudesse observar e analisar as telas dos jogos com que estavam trabalhando, e responder aos questionamentos feitos por eles.

**Figura 3.1 - Disposição dos alunos e dos computadores na sala de aula no desenvolvimento dos jogos *The Jaguar's Eye* e *Diner City***



Fonte: Sala de aula

Durante os encontros, percorremos a sala com o gravador e uma pequena câmera fotográfica/filmadora, para que pudesse verificar as estratégias utilizadas e a linha de raciocínio dos alunos, gravando as conversas entre eles e solucionando algumas dúvidas. Pedimos que cada grupo trouxesse o seu próprio gravador. As conversas do grupo eram gravadas por eles e depois copiadas para o computador, para que nenhum momento se perdesse. O jogo dos meninos poderia ser salvo na fase em que eles paravam, ao final de cada encontro, podendo continuar no próximo encontro. Já o das meninas não dispunha desse recurso: a cada final de encontro, a fase não podia ser salva, pelo fato do jogo ser *on-line*, porém isso não as prejudicou.

No primeiro momento de nossa pesquisa, buscamos trabalhar o “jogo pelo jogo”, em que o jogar possibilita garantir regras (GRANDO, 2000).

Segundo Grando (2000), no momento seguinte, “jogo com intervenção verbal”, o professor pode intervir verbalmente nas jogadas por meio de questionamentos e observações, com a intenção de fazer com que os alunos possam analisar suas jogadas, a fim de atentar para os procedimentos de resolução de problema de jogo dos alunos, relacionados à uma sistematização matemática.

Analisamos as ações com os jogos computacionais em um total de 10 encontros, equivalente a 13 horas nesse primeiro momento com a turma. A Tabela 3.1 resume as datas, dias da semana, o horário e o que foi trabalhado em nossos encontros.

**Tabela: 3.1 - Cronograma de atividades realizadas com os jogos *Diner City* e *The Jaguar's Eye***

Data	Dia da semana	Horário	Programação
29/11/2010	segunda-feira	8:50 às 9:45	Apresentação do <i>Diner City</i> e suas regras
30/11/2010	terça-feira	7:00 às 7:55	Apresentação do <i>The Jaguar's Eye</i> e suas regras
01/12/2010	quarta-feira	10:05 às 12:00	Jogo de cada grupo
02/12/2010	quinta-feira	7:00 às 7:55	Momento de intervenções
03/12/2010	sexta-feira	7:55 às 9:45	Observações sobre os conceitos a serem trabalhados nos dois jogos com os grupos (os grupos analisando)
06/12/2010	segunda-feira	8:50 às 9:45	Jogo de cada grupo
07/12/2010	terça-feira	7:00 às 7:55	Socialização das estratégias desenvolvidas pelos grupos
08/12/2010	quarta-feira	10:05 às 12:00	Intervenções da professora-pesquisadora com os dois grupos.
09/12/2010	quinta-feira	7:00 às 7:55	Troca de jogo (meninos e meninas)
10/12/2010	sexta-feira	7:55 às 9:45	Escrita da carta sobre o jogo para a orientadora da professora-pesquisadora.

Fonte: Programação do desenvolvimento do trabalho de pesquisa

É interessante que, no penúltimo dia de desenvolvimento dos jogos, os meninos e as meninas quiseram trocar de jogo, para verificar se os jogos eram fáceis ou difíceis. Assim, proporcionamos aos grupos essa troca – embora não programada -, a fim de conhecerem um pouco sobre o jogo desenvolvido pelos colegas e de verificarem que, independentemente das características do jogo, tanto as meninas quanto os meninos poderiam jogar qualquer um deles.

### **3.3.1. Segunda parte da pesquisa: envolvendo o jogo computacional *Yellowout***

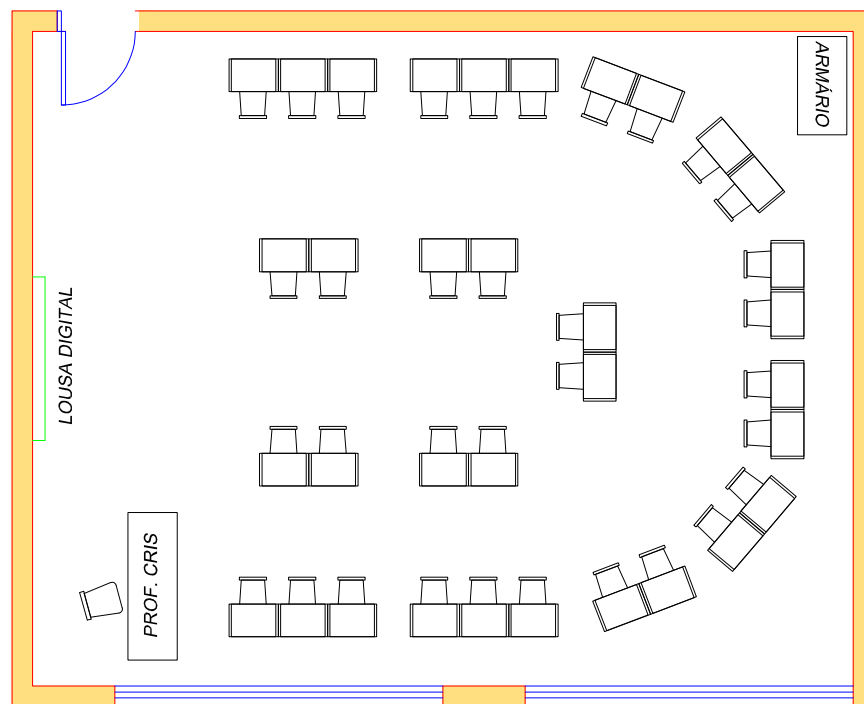
Nessa segunda fase de nossa pesquisa, abordamos o jogo computacional que envolvessem conceitos matemáticos diferentes do que havíamos trabalhados anteriormente. Neste jogo pensamos em desenvolvê-lo com toda a turma, pois, como os integrantes da

sala não aceitaram que realizássemos o sorteio para analisar apenas dois grupos, por desejarem que suas falas estivessem presentes no trabalho, resolvemos trabalhar com todos eles. Era importante que, naquele momento, prevalecesse nosso papel de professora sobre o de pesquisadora. Mesmo sabendo que este jogo continha características levantadas pelas meninas, nossa intenção nessa segunda fase do trabalho não era separar os meninos das meninas, mas, sim, proporcionar a todos a oportunidade de jogar o mesmo jogo.

Para realizarmos a análise, buscamos dados de duas naturezas diferentes: aqueles que mais nos chamaram a atenção em relação à linguagem utilizada pelos grupos; à forma como eles registraram; à preocupação com a escrita, com a descrição dos passos realizados na situação proposta; à preocupação do grupo em colocar mais de uma possibilidade de resolução, em indicar se conseguiram interpretar a pergunta, se responderam coerentemente, se apenas colocaram suas ideias, sem se importar se outra pessoa fora daquele contexto iria entender ou não sua forma de pensar; à forma como dispunham seus pensamentos: em forma de coluna, de códigos ou em linhas. Analisamos também as ações e reações da professora-pesquisadora. Afinal, quando fomos desenvolver o nosso trabalho de pesquisa, pretendíamos centrar o foco apenas nos alunos, mas percebemos que, em uma pesquisa, além dos alunos, também a professora-pesquisadora se envolve, compondo um conjunto a ser analisado, evidenciando os desafios propostos ao grupo. Com o termo “grupo”, neste exato momento, estamos nos referindo aos alunos e à professora-pesquisadora. Buscaremos evidenciar pontos que achamos relevantes para o desenvolvimento da pesquisa, como o processo de reflexão sobre as ações e as transformações da professora-pesquisadora, envolvendo momentos de reflexão no trabalho pedagógico e de análise da pesquisa.

A seguir, na Figura 3.2, traremos o croqui da sala de aula durante os encontros na realização do jogo *Yellowout*. A sala estava com onze duplas e quatro trios, sendo 19 meninas e 15 meninos. Em cada grupo havia um gravador para o registro dos dados.

**Figura 3.2 - Disposição dos alunos e dos computadores na sala de aula, durante o trabalho com as situações-problema com o *Yellowout***



Fonte: Disposição da sala de aula.

A Tabela 3.2 demonstra os encontros realizados, o horário destinado ao trabalho de pesquisa e o que foi realizado no jogo *Yellowout*.

**Tabela 3.2 - Encontros realizados para desenvolvimento do jogo *Yellowout***

Data	Dia da Semana	Nº de aulas	O que foi realizado
22/04/2011	sexta-feira	1	Apresentação do jogo <i>Yellowout</i>
25/04/2011	segunda-feira	3	Primeiro contato com o jogo. Criar uma linguagem para o jogo.
26/04/2011	terça-feira	1	Reescrita da linguagem
29/04/2011	sexta-feira	1	Prática do jogo e apresentação da primeira situação-problema para a turma
02/05/2011	segunda-feira	1	Resolução da segunda situação-problema
03/05/2011	terça-feira	1	Resolução da terceira situação-problema
04/05/2011	quarta-feira	1	Resolução da quarta situação-problema
05/05/2011	quinta-feira	1	Resolução da quinta e da sexta situação-problema
06/05/2011	sexta-feira	1	Resolução da sétima situação-problema

09/05/2011	segunda-feira	1	Utilização dos <i>nets</i> para verificar as respostas em cada situação-problema
10/05/2011	terça-feira	1	Utilização dos <i>nets</i> para verificar as respostas em cada situação-problema
11/05/2011	quarta-feira	3	Momento de socialização das estratégias utilizadas pelos grupos: pontos a serem observados que facilitam as estratégias e pontos negativos que dificultam a movimentação dos veículos.
12/05/2011	quinta-feira	3	Volta ao jogo: jogar com competência. Momentos nos quais os alunos voltam a jogar, analisando os movimentos feitos anteriormente, após a análise e as reflexões feitas pelos alunos da turma e pela professora-pesquisadora.

Fonte: Cronograma de desenvolvimento do jogo *Yellowout*

### 3.4 Metodologia para a produção de dados

Neste momento, optamos por descrever, detalhadamente, a forma de realização da produção dos dados. Foram realizados cinco encontros – audiogravados com aparelhos de mp3, mp4 e mp5, sendo colocados um em cada grupo.

Para facilitar as transcrições, optamos por utilizar códigos baseados no trabalho de Koch (2003, p. 82-83), que nos ajudam a identificar a fala dos sujeitos pesquisados e da professora-pesquisadora, conforme a Tabela 3.3.

**Tabela 3.3 - Tabela de transcrição**

Símbolos	Transcrição
PP	Professora-Pesquisadora
...	Pausa
/	Truncamento
[minúsculas]	Comentários descritos do transcritor/pesquisador
( )	Fala irreconhecível
[ ... ]	Interrupção da fala em um determinado ponto (algum momento)

“citação”	Citação literal, que denomina o quadro de notícia do jogo
<...>	Uso de instrumentos do jogo
((fala))	Superposição, simultaneidade de vozes

Fonte: Códigos baseados no trabalho de Koch (2003)

Para garantir uma quantidade considerável de dados a serem analisados, pedimos aos alunos que fizessem os registros escritos das atividades desenvolvidas na resolução de problemas do jogo, incluindo os momentos mais difíceis. Além disso, solicitamos que verbalizassem, para que pudéssemos entender e interpretar, o que estavam pensando, as estratégias, as análises de situações propostas pelo jogo em cada fase.

Para Grando (2000), ao jogar “pensando alto”, descrevendo o que pensa e faz, o sujeito evidencia procedimentos utilizados, favorecendo a tomada de consciência da própria ação, a análise do jogo e a determinação de regularidades, que podem ser discutidas com o pesquisador, tornando o momento de investigação e análise interessante e consistente.

O diário de campo da professora-pesquisadora foi um dos recursos para a produção de dados, utilizado tanto nos momentos dos encontros como fora deles, evidenciando também os sentimentos ocorridos durante o período da realização da pesquisa e momentos de reflexão sobre a prática da pesquisa desenvolvida. Nossa preocupação foi captar as ações e as conversas observadas, incluindo as notas reflexivas, apresentando o que aprendemos, acrescido de nossas observações, ideias e preocupações.

Buscamos escolher duas resoluções que mais nos chamaram a atenção, entre outros fatores que achamos interessantes para a nossa pesquisa, por causa da escrita, da linguagem, do modo como os alunos se expressam, como se preocupam em colocar suas ideias passo a passo. Analisaremos desde o modo de registro à forma de pensar. A Tabela 3.4 evidencia como organizamos os instrumentos para a análise.

**Tabela 3.4 - Instrumentos para análise**

<b>JOGOS/ INSTRUMENTOS – 1º momento</b> <i>Diner City e The Jaguar’s Eye</i>	<b>JOGOS/ INSTRUMENTOS- 2º momento</b> <i>Yellowout</i>
➤ Diário de campo	➤ Diário de campo
➤ Audiograções	➤ Audiograções
➤ Cartas	➤ Registros escritos dos sujeitos

Fonte: Instrumentos para análise



### **3.5 As Intervenções Pedagógicas Verbais Consideradas na Realização dos Encontros**

Em todos os encontros realizados durante os quatro jogos, desenvolvemos intervenções verbais com os grupos, com a intenção de estimular nos alunos a análise de suas jogadas, fazendo com que eles tivessem um olhar crítico sobre as escolhas feitas para tentar resolver a situações-problemas apresentadas pelos jogos e observassem também as possíveis estratégias, as previsões de jogadas, etc.

As intervenções verbais foram realizadas de forma espontânea, já que, após um ano com a mesma professora, os alunos se sentem mais à vontade em dizer o que pensam para a professora-pesquisadora. Esses momentos foram registrados no diário de campo e audiogravados. As intervenções iniciavam-se a partir de um questionamento sobre a escolha das estratégias utilizadas e, em outros momentos, com os questionamentos que os próprios alunos faziam à professora-pesquisadora sobre as dúvidas que surgiram.

#### **3.5.1. Elaboração das Situações-Problemas**

Um dos momentos importantes do planejamento da coleta de dados é o de problematizar situações de jogo para desenvolver ações e estratégias significativas. Pensando nessa possibilidade, Grandó (2004, p. 60) propõe: “[...] A resolução de problemas propicia uma análise mais específica sobre o jogo, no qual os problemas abordam diferentes aspectos do jogo que podem não ter ocorrido durante as partidas”.

Além disso, trata-se de um momento em que os limites e as possibilidades do jogo são resgatados pelo professor, que pode possibilitar aos alunos uma análise matemática do jogo. Para Macedo et al (1997, apud Grandó 2004, p. 60):

É importante que, depois de jogar, a pessoa tenha a oportunidade de refletir sobre alguns aspectos que garantem o domínio da estrutura do jogo, ou seja, que possa repensar suas ações, e, dessa forma, torná-las cada vez mais eficazes e menos determinadas pelo fator sorte.

Concordamos com o autor, para que isso possa ocorrer de forma significativa, é importante que a professora-pesquisadora estude as potencialidades do jogo computacional que está sendo utilizado em suas aulas de Matemática, pois jogar por jogar acaba tornando a aula um passatempo.

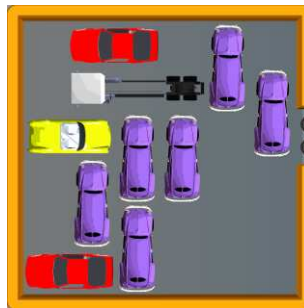
A seguir apresentaremos as situações-problemas propostas no jogo *Yellowout*, para que os grupos resolvessem.

### 3.5.2 Situações-problemas escritas a partir do jogo *Yellowout*

Nesta seção, exporemos as situações-problemas escritas utilizadas no desenvolvimento desta pesquisa e também uma possível análise matemática para cada uma delas.

**Situação-Problema 1:** Resolva o problema do jogo e retire o carro amarelo. Como você pensou?

**FIGURA 3.3: Fase 5 do jogo Yellowout**



Fonte: Jogo Yellowout

Com a linguagem criada por cada grupo antes de propor a primeira situação-problema, os grupos deveriam retirar o carro principal (amarelo) do jogo pela saída do estacionamento, mas, para isso, precisariam, em primeiro lugar, observar e analisar a posição dos veículos que estão ao redor ou simplesmente observar os veículos que impossibilitam a retirada do carro amarelo.

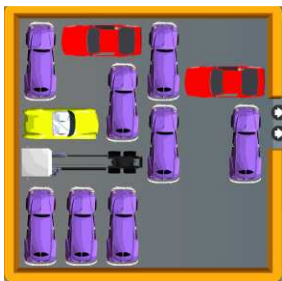
#### Reflexão sobre a nossa expectativa em relação à primeira situação-problema.

Nesta situação-problema seria possível discutir com os grupos, em primeiro lugar, a escolha da linguagem utilizada para se comunicarem com a professora-pesquisadora; considerar se a escolha iria ajudar ou não, como se fosse outra pessoa fora da situação, observando-a. Além disso, poderíamos observar a noção de espaço, proporção, posição dos veículos, grandezas diretamente proporcionais em relação ao espaço e grandezas inversamente proporcionais em relação a pontuação e números de movimentos realizados em cada fase. Assim, quanto mais movimentos os alunos fizessem com os veículos, menor seria a pontuação do jogador; este seria um trabalho com grandezas inversamente proporcionais. Com relação às grandezas diretamente proporcionais elas aconteceriam em relação à posição dos veículos, por exemplo, no espaço que uma carreta ocupa na

horizontal, podem ser colocados três carros na vertical, o que permite que “uma carreta está para três carros”. Esses conteúdos são trabalhados no sétimo ano e discutidos novamente no oitavo ano do Ensino Fundamental, por isso considera importante essa situação problema.

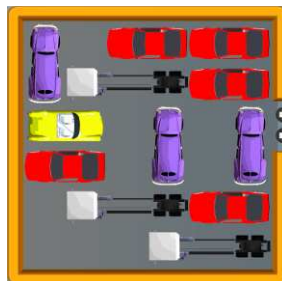
**Situação-Problema 2:** Nas três fases, quais movimentos, no mínimo, você consegue fazer para retirar o carro amarelo do estacionamento? Quantos movimentos foram necessários em cada fase?

**Figura 3.4a – Retirada da fase 7 do jogo Yellowout**



Fonte: Jogo *Yellowout*

**Figura 3.4b – Retirada da fase 10 do jogo Yellowout**



Fonte: Jogo *Yellowout*

**Figura 3.4c – Retirada da fase 8 do jogo Yellowout**



Fonte: Jogo *Yellowout*

A intenção desta situação-problema era mostrar aos grupos que não é a quantidade de veículos no estacionamento que interfere na resolução, mas, sim, a posição em que eles se encontram. Assim, em cada fase escolhida para esta situação-problema poderia se mostrar aos grupos qual relação eles deveriam encontrar nas situações-problema anteriores, o que é de grande importância para continuar nas fases posteriores. Dá-se continuidade, portanto, à aprendizagem iniciada com as grandezas e as proporções. A observação e a análise das posições dos veículos podem ajudar na elaboração das hipóteses e das estratégias, para que o objetivo do jogo seja alcançado.

Reflexão sobre a situação-problema:

Seria importante que os grupos observassem que: dois carros considerados pela sua largura correspondem exatamente ao comprimento de um carro: 2 larg./ 1 comp. ou 1 comp./ 2 larg.

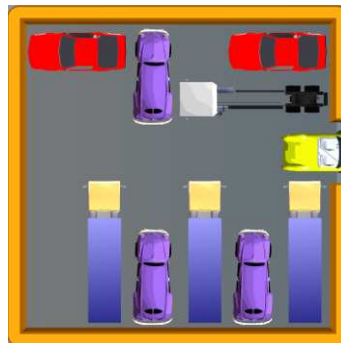
**Figura 3.5 - Imagem do jogo *Yellowout***



Fonte: Jogo *Yellowout*

Cabem exatamente seis veículos estacionados na vertical, mesmo sendo carretas ou carros.

**Figura 3.6 - Imagem do jogo *Yellowout***



Fonte: Jogo *Yellowout*

Os conceitos matemáticos ainda continuam sendo os mesmos, razão e proporção.

A quantidade de veículos em cada situação é a mesma, mas a posição é diferente. Isso poderia nos dar uma ideia de que, quando os alunos fossem resolver cada situação, a observação da disposição dos veículos deveria ser um dos principais fatores a serem levados em consideração, para que, a partir de então, pudessem começar a observar as dimensões dos veículos para elaborar suas estratégias.

**Situação-Problema 3:** Se eu já tenho 12 carretas dispostas no estacionamento na posição vertical, ainda caberiam carretas nesse estacionamento? Quantas? Em qual posição?

Neste momento, os alunos já deveriam ter uma noção do espaço de que é constituído o estacionamento e buscar analisar a questão das dimensões das carretas e da área do estacionamento, procurando fazer relações entre espaços (carreta e estacionamento).

Reflexão sobre a situação-problema:

A situação-problema faria com que os alunos conseguissem analisar fatos de grande importância para chegar a um consenso. Esperávamos que os grupos pudessem mostrar mais que uma possibilidade, a fim de identificar algumas soluções que lhes permitissem alcançar pontuações elevadas.

**Situação-Problema 4:** É possível colocar neste estacionamento carros e carretas, sendo que o número de carretas tem que ser maior que o de carros? Justifique.

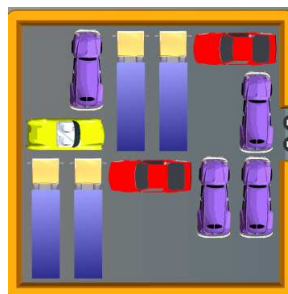
Aqui nos preocupamos em procurar entender se os grupos conseguiriam verificar as dimensões do estacionamento, dos veículos e se observariam que não importa a posição em que o carro esteja; o que iria ajudá-los a retirar o carro amarelo era a noção do espaço naquela situação. Se já dominassem essa noção de espaço, em qualquer situação proposta em cada uma das 60 fases, eles iriam conseguir alcançar o objetivo do jogo. A justificativa poderia ser feita da maneira que os alunos achassem mais adequada para a comunicação de suas ideias e resoluções.

Reflexão sobre a situação-problema:

Já para esta situação-problema seria interessante que o aluno conseguisse verificar que é possível, sim, colocar neste estacionamento carros e carretas, sendo o número de carretas maior que o de carros. Neste momento, alguns poderiam não conseguir explicar com suas palavras, mas poderiam utilizar o desenho para representar seu pensamento. O que não deixa de ser uma solução, já que existe mais do que uma solução para a situação proposta. Não importa qual seria a posição em que os grupos colocassem os veículos, o que seria levado em conta era se o aluno havia conseguido encontrar pelo menos uma resposta para o problema.

Verificamos um exemplo que poderá nos ajudar a entender melhor a noção desse problema.

**Figura 3.7: Fase 9 do jogo *Yellowout***



Fonte: Jogo *Yellowout*

Nessa fase, poderíamos analisar com mais clareza a noção do espaço em que as carretas e os carros, tanto roxos ou vermelhos como o carro amarelo ocupam. Na verdade, estamos nos referindo às suas dimensões. Todos os carros possuem as mesmas dimensões, apesar de terem formatos diferentes e ocupam o mesmo espaço no estacionamento. Podemos observar que as carretas que estão na vertical, embaixo, ocupam exatamente a metade do comprimento do estacionamento e, se colocarmos mais duas carretas na frente delas, ocuparão exatamente o estacionamento naquele espaço. Se colocarmos seis carretas na vertical e depois mais seis na frente delas, teremos o estacionamento todo ocupado. Mas, como o problema pede que se tenha mais carretas do que carros, podemos com tranquilidade retirar uma carreta e colocar um carro, já que uma carreta na vertical equivale a um carro e meio, e, como não podemos cortar o carro ao meio, colocamos, então, somente um carro, sobrando um pequeno espaço no estacionamento.

Essa é apenas uma possibilidade de resolver o problema. Esta reflexão também pode ser considerada para as demais situações-problema, possibilitando uma análise melhor dos fatos.

A partir dos pressupostos teóricos e metodológicos apresentados até aqui, nos próximos capítulos traremos a análise interpretativa dos dados produzidos em nosso trabalho de pesquisa. Optamos por apresentar os dois primeiros jogos (fase do jogo com intervenção verbal) no capítulo seguinte e a análise do jogo Yellowout no capítulo V.

## CAPÍTULO IV

### **Em busca de um caminho para o jogo pedagógico computacional: experiências com os jogos *Diner City* e *The Jaguar's Eye***

Nosso objetivo na primeira fase da pesquisa foi de desenvolver os jogos *The Jaguar's Eye* e *Diner City*, com a intenção de explorá-los com intervenção pedagógica verbal. Buscamos verificar neste capítulo: como os alunos encontram resoluções para as situações-problema de jogo? Qual seria a reação dos alunos e da professora-pesquisadora ao se depararem com um jogo em que a matemática está implícita? Quais seriam as estratégias adotadas pelos grupos, a partir das intervenções da professora-pesquisadora para ganhar no jogo computacional? Enfim, pretendemos evidenciar as ações e as reflexões dos alunos e da professora-pesquisadora perante as situações-problema que os jogos proporcionariam.

Durante as situações de jogo, solicitamos aos grupos que verbalizassem o que estavam pensando, as observações, as estratégias e as análises em cada problema identificado. Ao “jogar pensando alto”, descrevendo o que pensa e faz, o aluno evidencia procedimentos utilizados, o que favorece a tomada de consciência da própria ação, proporcionando a análise do jogo, que pode ser discutida com a professora-pesquisadora. (GRANDO, 2000, p. 66)

Nesse primeiro momento, iremos descrever as ações decorridas durante o desenvolvimento dos dois jogos aqui citados. É importante lembrar que a primeira fase da pesquisa ocorreu no final de 2010, quando os alunos estavam cursando o oitavo ano do Ensino Fundamental.

Como nosso trabalho de pesquisa nessa primeira fase, foi desenvolvido com dois jogos computacionais diferentes, iremos iniciar a descrição e a análise do jogo *Diner City*, o com os grupos constituídos pelas meninas, e depois *The Jaguar's Eye*, com os grupos constituídos pelos meninos.

#### 4.1 “Gosto de frequentar lugares legais que posso ser atendida com rapidez...”: descrição e análise de dados do jogo *Diner City*

O jogo *Diner City* foi desenvolvido com o grupo de meninas. Nossas ações nesse jogo, enquanto professora e pesquisadora, restringiram-se a intervenções verbais. A apresentação do jogo, inicialmente, foi realizada com todos os alunos, meninos e meninas, que estavam cientes de que iriam trabalhar com diferentes jogos.

A ansiedade dos grupos era geral, tanto dos meninos quanto das meninas e, principalmente, a nossa, pois, pela primeira vez, desenvolvíamos esse tipo de trabalho. Acreditávamos que a responsabilidade era muito grande, mas havia disposição para enfrentar. Nossa preocupação era conduzir as atividades com objetividade e clareza para que não houvesse dúvidas ou, até mesmo, para não deixar transparecer a ansiedade, tanto para ver o desenvolvimento da pesquisa, como também para saber a reação dos alunos. Como iriam posicionar-se perante a pesquisa e as situações-problema? Muitas questões nos acompanhavam naquele momento: como avaliar o avanço dos alunos? Como evidenciar a matemática nos jogos computacionais desenvolvidos nesta pesquisa? Como elaborar as situações-problemas para o trabalho de pesquisa? Quais seriam a ação e a reação durante esse processo de aprendizagem? Afinal, não é somente o aluno que aprende - também a professora-pesquisadora estava aprendendo com a realização do trabalho.

Para apresentar o jogo *Diner City* ao grupo das meninas, nós o colocamos na tela da lousa digital o jogo, que a Figura 4.1 expõe.

**Figura 4.1 - Tela da apresentação do jogo *Diner City***



Fonte: Jogo *Diner City*



Preocupamo-nos em perguntar aos alunos se eles conheciam o jogo. Pedimos que levantassem a mão, para ter a certeza se alguém conhecia, mas nenhum dos alunos (33 alunos) que estavam na sala conhecia o jogo. Então, decidimos apresentá-lo (falas 1 a 6).

1.PP.: E aí turma... tem alguém que conhece o jogo Diner City?

2.Gi.: Eu não conheço, não.... já vi outros jogos, mas este aí, não....

3.Mat.: Eu também não conheço...

4.Ta.: Viu...a Cris perguntou para as meninas... não sabia que tinha aumentado mais uma menina para a turma....(risos)

5.PP.: Calma...não tem nenhum problema o Mat. ou os meninos responderem a pergunta.... Quem sabe os meninos que tem irmãs em casa não conheçam...

6.Gi.: Olha só, meninos... agora é a nossa vez, quando chegar a de vocês... vocês respondem, tá?

Podemos perceber certa rivalidade entre meninos e meninas, isso porque a competitividade aflora nessa turma: tudo o que eles fazem gira em torno da competição, desde uma simples resolução de atividade em sala de aula a uma avaliação. Os alunos buscam sempre se destacar para mostrar que são melhores do que os demais: essa competitividade sempre existiu nesta turma. Às vezes, isso acaba tornando o clima entre eles um pouco pesado demais, mas sempre é possível conversar e resolver. Apesar das diferenças, é uma turma unida.

Na fala 4 a aluna Gi. ressalta o fato de que um aluno (menino) não poderia responder a um questionamento feito às meninas. Naquele momento, não demos conta de que, ao realizar o levantamento dos jogos usados pelos alunos, nossa atitude de separar os jogos de meninos e meninas provocou ainda mais essa competitividade entre eles. Essa postura foi ainda reforçada pela nossa fala seguinte: "*Quem sabe os meninos que têm irmãs em casa não conheçam [o jogo]...*". Naquele momento, em meio a um referencial teórico que discute a diferença entre as preferências de jogos entre meninos e meninas, constituindo a cultura lúdica juvenil acabamos insinuando, de uma forma ou de outra, que somente as meninas poderiam conhecer o jogo (as irmãs dos meninos).

Brougère (1998) discute que meninos e meninas lidam de forma diferenciada em ambientes de jogo: que, muitas vezes, um determinado jogo pode fazer parte da cultura lúdica das meninas, mas não dos meninos e vice-versa. Nosso entendimento sobre essa teoria, naquele momento, fez com que reafirmássemos ainda mais essa diferença, propondo as situações diferenciadas e, mais ainda, enfatizando essas preferências em nossas falas na sala de aula.

Após o exame de qualificação, em que voltamos para os dados depois de um certo distanciamento, revisitamos a teoria com um olhar diferenciado e percebemos que, em alguns momentos poderíamos ter tido uma postura diferente, enquanto professora. Ao ressaltar as diferenças entre os jogos de meninos e meninas, colaboramos para que houvesse mais competitividade entre eles. Ainda nos sentíamos no dilema entre a apropriação teórica sobre o jogo na educação e a mudança de postura em relação prática pedagógica.

Voltemos ao relato das atividades em sala de aula. Começamos, então, a apresentação minuciosa do jogo para que os alunos pudessem esclarecer as suas dúvidas durante a exposição das regras e de todo o cenário abordado no jogo.

Essa apresentação detalhada fazia parte da nossa prática pedagógica: talvez pelo hábito de trabalhar com jogos de tabuleiro, que não dispõem de tutorial, embora existam regras escritas, julgávamos necessário, antes de pôr o jogo em prática, apresentá-lo e ensinar a jogar. Entretanto, como os alunos não têm o hábito de ler regras, acreditamos que não teriam paciência de ler/ver o tutorial de jogo. Ao retomar o trabalho de Mendes (2006), atentamos para o fato de que ela propõe que a aprendizagem do jogo, se faça pela própria ação de jogar, sem a leitura do tutorial, e que os momentos do *jogo pelo jogo* e o do *jogo para garantir regras* aconteçam juntos, e não em etapas separadas. Esse fato possibilita que os alunos possam jogar sem o conhecimento do tutorial e compreender as regras do jogo no seu decorrer, o que proporciona ao aluno, durante a disputa, momentos de interação, de descobrimento das funções de cada ferramenta.

No desenvolvimento da primeira fase do trabalho, não nos demos conta de que poderíamos ter seguido o mesmo procedimento de reconhecimento das ferramentas, do tutorial e das regras existentes no jogo computacional. Dessa maneira, poderíamos ter proporcionado aos alunos seguir sozinhos com o reconhecimento do jogo, ao invés de querer conduzi-los. Os próprios alunos sinalizaram essa possibilidade: entretanto, sentíamos na responsabilidade de explicar nos mínimos detalhes, para tentar garantir que soubessem as regras antes de jogar como nos tabuleiros.

A tela inicial indicava que as meninas deveriam fazer a escolha do nível do jogo (*low*, *medium* ou *high*) para que pudessem avançar no jogo. Assim nos contam as falas 7 a 12.

7.PP.: Turma...vamos começar... vocês deverão escolher em primeiro lugar o nível do jogo: baixo, médio ou alto, após esta escolha o grupo deverá clicar em start game, ok?

8.Todos: ok...

9.PP.: E em seguida aparecerá o tipo de restaurante que o grupo irá administrar: restaurante japonês ou uma hamburgueria/pizzaria, tudo bem até aqui?

10.Todos: ok!!!

11.PP.: Tranquilo para vocês? Posso continuar?

12.Todos: Tranquilo, Cris...

Esse primeiro momento revelou em seus rostos a ansiedade pelo início do jogo. Continuamos com a explicação das regras. Em seguida, cada grupo deveria escolher qual o tipo de restaurante – momento aqui revelado pela Figura 4.2 - que queria administrar, para jogar contra o computador.

**Figura 4.2 - Tela da escolha do restaurante**



Fonte: Jogo *Diner City*

Somente após a escolha do restaurante que o grupo pretendia administrar é que poderiam avançar no jogo.

Enquanto os alunos olhavam atentamente para a tela a aluna K. perguntou:

13.K.: O que acontece com o outro restaurante? (ela havia escolhido por exemplo, o restaurante japonês).

Simultaneamente, relembramos a eles que jogariam contra o computador. Isso quer dizer que quando K. escolheu o restaurante japonês, o outro restaurante passou a ser administrado pelo próprio computador.

Após solicitar que Gi escolhesse qual tipo de restaurante desejaria (hamburgueria/pizzaria), explicamos o tutorial do jogo – a forma como se joga e os instrumentos propostos. Julgamos importante que os alunos conhecessem todos os recursos do jogo antes de iniciá-lo, acreditando que a simples informação sobre tais instrumentos/recursos já lhes possibilitaria pensar sobre estratégias, antes de iniciarem o jogo, controlando-o. A Figura 4.3 traz a tela com o tutorial do jogo *Diner City*.

**Figura 4.3 - Tutorial do jogo *Diner City***

Fonte: Jogo *Diner City*

O tutorial possibilita que o jogador conheça todas as regras e, para isso, proporciona uma demonstração de oito dias. Há quatro fases, sem contar o tutorial. Cada uma delas é uma parte do território que o jogador conseguiu conquistar. O território fica localizado na cidade, onde existe a simulação de pessoas que entram, saem e, às vezes, nem chegam a entrar no restaurante. Mesmo sabendo que o fato de as instruções estarem em inglês, não impossibilitaria que os alunos desenvolvessem o jogo, ainda acreditávamos necessário explicar detalhadamente cada passo, antes das atividades. A concepção da “professora que precisa explicar nos mínimos detalhes e oferecer pouca autonomia aos alunos para evitar dúvidas e erros” ainda estava presente em vários momentos. No decorrer da apresentação do jogo, tudo era explicado minuciosamente, como se eles nunca tivessem visto um jogo computacional. As falas de 14 a 16 deixam claro esse momento.

Figura 4.4 - Tutorial do jogo *Diner City*



Fonte: Jogo *Diner City*

14.PP.: Olha só o que temos aqui!!!

15.lca.: Nossa, Cris.... as instruções estão em inglês... e agora...

16.PP.: Fiquem tranquilos estaremos explicando todos os detalhes do jogo pra vocês... não precisam ficar preocupados com isso, já preparamos tudo para vocês... é só esperar um pouquinho...

Antes de apresentar o jogo *Diner City*, havíamos feito uma apresentação no *PowerPoint*, destacando as regras do jogo. Continuamos destacando cada informação trazida pelas figuras.

O jogo termina em uma única situação, quando se conseguem conquistar as quatro fases (sem contar o tutorial). Quando se perde para o concorrente - neste caso, o computador -, o jogo volta para o início da fase, possibilitando nova disputa.

Todas essas informações foram transmitidas antes que os alunos iniciassem o jogo, o que ocupou uma aula só para apresentar o jogo *Diner City* e outra para o *The Jaguar's Eye*. Esse movimento parecia muito importante, pois, quando os grupos fossem jogar, cada um com o seu jogo, sentiriam mais seguros e à vontade, segundo nosso ponto de vista: era preciso fazer o máximo possível para que os alunos compreendessem e jogassem corretamente. Naquele momento, nossas concepções e até mesmo nossas ações –

explicações muito detalhadas, antes que os alunos se colocassem frente aos desafios – como professora-pesquisadora refletiam, talvez, as concepções de alguns de nossos professores do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

Na verdade, essa postura estava na contramão do que hoje podemos chamar de metodologia de resolução de problemas (ONUCHIC, 1995). Para essa metodologia, os alunos são desafiados com situações-problema, em que buscam criar estratégias ou, mesmo, mobilizar conhecimentos anteriormente adquiridos para enfrentar “o novo”. Na forma como tentamos *controlar* o conhecimento do jogo pelos alunos está presente uma concepção contrária, a de que o professor necessita ensinar aos alunos todos os “passos” para que eles possam seguir o modelo e cometer menos erros. Ainda acreditávamos que bom professor é aquele que transmite segurança, explicando tudo minuciosamente, controlando o modo de pensar dos alunos e, ao mesmo tempo, evitando que cometam erros.

Aliado a isso estava, também, a angústia em tornarmos-nos pesquisadora: o desejo de que tudo desse certo, pois era preciso produzir os dados para a pesquisa, e estes estariam bons se *desse tudo certo*. Não percebíamos, naquele momento, que essa ação pouco combinava com a proposta pedagógica de trabalho com jogos computacionais em uma perspectiva de resolução de problemas. Levávamos para esse novo instrumento o jogo computacional, antigas práticas tradicionais das aulas de matemática. Isso possibilita refletir que, concordando com Petty (apud GRANDO, 2000, p. 73), que afirma: “Qualquer jogo, mas não de qualquer jeito”, não é o fato de levar um jogo para a sala de aula que possibilita “mudar a maneira de ensinar”. Cabe ao professor repensar as possibilidades, os limites e as diferenças que cada instrumento possibilita ao trabalho pedagógico, bem como as próprias concepções sobre matemática escolar, sobre o ensino e sobre a forma como o aluno aprende matemática.

Já analisamos aqui que o uso do jogo em uma perspectiva de resolução de problemas pressupõe conceber que este se apresenta como um problema que *dispara* para a construção do conceito, de forma lúdica, dinâmica e desafiadora ao aluno, fazendo com que este se torne ativo e multiplicador de conhecimentos no seu próprio processo de aprendizagem.

A própria disposição da sala de aula pouco combinava com aquilo que seria um trabalho na perspectiva de resolução de problemas, uma vez que os alunos ainda continuavam sentados em fileiras, enquanto as apresentações estavam sendo realizadas.

Algumas meninas começaram a dizer que não iriam perder nenhuma fase, pois saberiam tranquilamente administrar um estabelecimento. A empolgação e a ansiedade de começarem logo o jogo eram nítidas nas falas - 17 a 21- das alunas.

17.PP.: Calma, meninas... estamos terminando de passar as instruções para vocês e logo...logo... vocês poderão começar a jogar, tudo bem?

18.Ca.: **Não... Cris... pode deixar que agora a gente se vira... a gente usa o tutorial para conhecer melhor as regras do jogo... deixa... por favor...**

19.J.G.: Vai ser muito legal... vou ganhar todas...(risos)...

20. Y.: Nossa... Cris... agora dá pra ver se nós conseguiríamos administrar alguma coisa... é muita responsabilidade...

21.PP.: Tenho certeza que todas vocês irão gostar do jogo, afinal... buscamos encontrar os jogos que iremos trabalhar através daquele levantamento que realizamos... lembram?

Nas falas 18 a 20 fica evidente o entusiasmo em começar o jogo, o que parece normal, já que eles nunca haviam trabalhado com jogos computacionais em sala de aula, muito menos em matemática.

Feita a apresentação do jogo para as meninas, pedimos que elas tivessem um pouco mais de calma, pois preferíamos que todos comesçassem ao mesmo tempo, para não dispersar a atenção. Iríamos ainda apresentar o jogo dos meninos, o que acabou ocorrendo apenas no dia seguinte, pois o tempo de aula se esgotou. Adotamos o mesmo procedimento para o grupo dos meninos, enquanto as meninas esperavam, eufóricas, para iniciar o jogo.

Para não perdermos o foco desse momento, resolvemos realizar a descrição e a análise do jogo *Diner City* e depois voltar com o momento da apresentação do jogo *The Jaguar's Eye*, trazendo a interação dos alunos durante a apresentação, a descrição dos momentos de jogo e, por fim, a análise.

Analisamos o jogo desenvolvido pelas meninas, mais especificamente pelas alunas: J.G., A.C e Ga. e buscamos entender como foi o desenvolvimento do jogo *Diner City* e quais as estratégias adotadas por elas, para que conseguissem alcançar o objetivo, que era ganhar de seu adversário. Traremos agora esses momentos, as falas do grupo, nossa interação com o grupo e a intervenção verbal pedagógica decorrente no jogo.

#### **4.1.1 A familiarização do grupo com o jogo *Diner City***

Resolvemos trabalhar com grupos, pois entendemos ser isso necessário para a análise dos dados já que “[...] jogar em parcerias implica em negociar possíveis jogadas, argumentando, levantando hipóteses, fazendo previsões, construindo estratégias, justificando

possíveis jogadas para o parceiro, enfim, entrando num acordo sobre o caminho a seguir” (GRANDO, 2000, p. 64).

Ao pedirmos para que os grupos fossem formados, tivemos alguns contratemplos, pois as meninas demoraram muito para se organizar - ainda não sabiam com quem iriam sentar, em que lugar iriam ficar. Para que a confusão não continuasse, pedimos que se organizassem mais rápido, não esquecendo que deveriam sentar-se em forma de U. Após alguns minutos, as meninas conseguiram decidir com quem iriam se sentar e em qual lugar ficariam. Na verdade, as atividades em grupo pouco fazem parte de nossa prática pedagógica e provavelmente, isso tornou difícil, para os alunos, decidir a composição dos grupos.

O grupo de meninas, que seria o foco de nossa investigação, sentou-se no fundo, ao lado direito da mesa da professora-pesquisadora. Os *nets* foram distribuídos para os grupos femininos, que deveriam acessar a *Internet* e buscar o *site* para fazer o *download* do jogo (*free*), que só poderia ser jogado *on-line*.

Após alguns minutos, todos os grupos constituídos pelas meninas já estavam acessando o *site* para obter o *Diner City*, que, apesar de ser *free*, não permitiu aos grupos que salvassem as fases em que paravam. Porém isso não dificultou nosso trabalho, e as meninas em nenhum momento reclamaram, como comprovam as falas 5 a 7:

5.J.G.: Cris...não dá para salvar a fase que paramos?

6.PP.: Não... infelizmente... quando vocês pararem com o jogo e voltarem no dia seguinte, por exemplo, vocês voltam à estaca zero... têm que começar tudo de novo mesmo...

7.J.G.: Tudo bem...é até melhor mesmo assim vou praticando as minhas jogadas e vejo qual é a melhor para passar pelas fases, mais rápido...

O que as meninas mais queriam era jogar e ver como se saíam durante no jogo. Ficavam perguntando umas para as outras em que fase estavam e se estavam ganhando ou não.

O fato de o jogo *Diner City* não possibilitar salvar a fase em que as meninas paravam não as prejudicou pois o jogo não era de longa duração. Mas, se fosse demorado para concluir as fases, ficaria muito complicado desenvolvê-lo - tanto nas aulas como em uma pesquisa -, devido ao tempo limitado que havia sido disponibilizado para a pesquisa. Isso talvez pudesse acarretar o desinteresse dos alunos pelo jogo, afetando de maneira direta o trabalho.

Após alguns minutos, os grupos estavam jogando, e nos dirigimos ao grupo de A.C., J.G. e Ga.



O jogo iniciou e o grupo que iríamos pesquisar passou pelo tutorial tranquilamente. Este foi o diálogo (falas de 8 a 21) entre a professora-pesquisadora e o grupo:

8.PP.: Vocês estão jogando o tutorial?

9.A.C.: Já estamos praticamente no penúltimo dia... o tutorial é fácil...

10.PP.: Que tipo de restaurante vocês escolheram? E por quê?

11.Ga.: Escolhemos a Hamburgueria, pois achamos que chama mais a atenção, raramente vejo as pessoas comendo comida japonesa... eu mesmo não gosto...

12.PP.: Tem alguma coisa que chamou a atenção de vocês, durante o jogo?

13.A.C.: Tem, sim... Cris...todas as vezes que escolhemos alguma coisa para chamar a atenção dos fregueses no restaurante o concorrente também coloca... Nossa que cara invejoso!

14.PP.: Isso espanta vocês?

15.J.G.: Não... mas é demais... não posso colocar o cantor, que ele vai lá e coloca também...

16.PP.: Na realidade também existe este fato? Por exemplo: quantas pizzarias têm aqui na cidade?

17.J.G.: Um monte....

18. PP.: Então... O que você acha que eles fazem para enfrentar a concorrência?

19.A.C.: ah.... de tudo... também quem é que vai querer perder os seus fregueses para o concorrente?

20.PP.: É por isso que os estabelecimentos procuram fazer o possível para poder chamar a atenção de seus clientes...

21.A.C.: Nossa.... o jogo mostra igualzinho o que acontece aqui na vida real.

Na fala 11, a aluna Ga. relaciona o momento do jogo com uma situação de seu cotidiano. Na verdade, em jogos de simulação como este, é comum que alguns alunos estabeleçam relações com o seu cotidiano. Esse fato torna jogos desse tipo interessantes para que haja uma discussão para além do que a matemática pode oferecer, mas que diz respeito a valores, ética no comércio, possibilidades de administração, etc. A matemática, nesse caso, pode contribuir para visualizar tais situações ou, mesmo, possibilitar uma leitura diferenciada delas por meio de uma perspectiva crítica da matemática (SKOVSMOSE, 2007)

A todo o momento buscávamos entender as opções feitas pelo grupo e, durante o diálogo instigávamos o grupo a refletir sobre situações que ocorrem em nosso cotidiano, como o caso da busca de uma boa estratégia para atrair os fregueses para seu estabelecimento. Perpassa, nos diálogos com as alunas, nossa preocupação também cotidiana, de que as alunas pensassem e analisassem com calma cada situação do jogo, para que não gastassem dinheiro desnecessariamente.

Além disso, nas falas 13 a 20 as alunas demonstravam que já conseguem entender o que é ter um estabelecimento, as dificuldades encontradas e, principalmente, como deveriam agir para que conseguissem lidar com determinadas situações que, naquele momento, se referiam à concorrência.

O jogo *Diner City* possibilitou às alunas terem uma noção do que é realmente a concorrência no comércio, como é difícil para as empresas se manterem em atividades, devido à grande concorrência. O mercado comercial busca atrair seus clientes de várias maneiras: entre elas, o que mais chama a atenção são o conforto e um local agradável. O grupo escolheu colocar as caixas de som, para tornar o ambiente mais agradável. Isso transparece nas falas 22 a 29.

22. PP.: E agora? O que vocês irão fazer? O percentual do concorrente está alcançando vocês...

23.A.C.: Acho melhor comprar uma barraca de sorvete...

24.J.G.: Não...é muito caro... vamos colocar a caixa de som...é mais barato que a barraquinha de sorvete...

25.A.C.: Sou a favor de colocar a barraca de sorvete... lucra mais...

26.Ga.: Pronto... já decidimos... vamos colocar a caixa de som...Tá vendo, agora tem música ambiente.... que chique né....(risos)

27.PP.: Bom...mas... essa eu não entendi... vocês colocaram a caixa de som... mas cadê o cantor?

28.Ga.: Mas precisa de cantor?

29.PP.: Como é que vocês vão fazer o som sair das caixas? Se não tem cantor, ficaria estranho, vocês não acham?

Enquanto J.G. e Ga. (falas 24 e 26) insistiam em colocar a caixa de som, A.C. (fala 25) insistia em colocar a barraca de sorvete, que daria muito mais lucro. No próprio processo de negociação, as alunas argumentam, discutem e refletem sobre vantagens e desvantagens. Algumas dessas discussões consideram um fator matemático como tomada de decisão - a comparação de preço, por exemplo. Mas outras questões também são consideradas para a escolha: *“Tá vendo, agora tem música ambiente... que chique, né?...”*. Isso evidencia que, na resolução das situações-problema, muitos aspectos, conceitos e experiências são mobilizados, não somente aqueles que são explicitamente matemáticos.

Assaltava-nos, naquele momento, a angústia de garantir que ficasse explícito que aquele era um trabalho com matemática. Parecia que as outras formas de análise pouco contribuíam para a aprendizagem matemática dos alunos. Assim, também a professora-pesquisadora tinha uma situação-problema para resolver. Será que estava contribuindo enquanto professora de matemática? E se a secretaria de educação, ou mesmo a

coordenação, dissesse que aquilo que estávamos fazendo não era matemática? Como justificar?

Na verdade, nossa angústia tinha fundamento, pois nos faltou perceber que uma análise matemática poderia ter auxiliado esse grupo na decisão, porque, se tivessem comprado a barraca de sorvete, iriam gastar somente R\$ 300,00 e com a compra das caixas e a contratação do cantor, elas gastaram R\$ 200,00 da caixa e mais R\$ 300,00 do cantor, totalizando um gasto de R\$ 500,00, quase o dobro do pagariam pela barraca de sorvete. Nossa intervenção poderia tê-las auxiliado a fazer análises matemáticas desse tipo, mas ainda nos sentíamos em processo de aprendizagem sobre como fazer intervenções pedagógicas verbais que contribuíssem para que os alunos avançassem.

O grupo ainda poderia ter planejado a ação em que colocou a caixa de som, o que não fazia sentido sem disponibilizar o cantor. Naquele momento, o grupo deveria ter analisado todos os riscos que poderia correr, antes de fazer qualquer escolha, pois nas situações de comércio, o prejuízo é bem maior e inadmissível. Foi importante que o grupo percebesse isso para tomar qualquer tipo de decisão dali em diante.

No decorrer do jogo, questionamos o grupo em relação à estratégia de jogo que adotou para vencer a concorrência, como as falas de 30 a 31 deixam claro.

30.PP.: Vocês adotaram alguma estratégia para vencer a concorrência?

31.A.C.: Achamos melhor não ficar gastando o dinheiro com qualquer coisa... nós juntamos os R\$ 3.000,00 para comprar o estabelecimento ao lado... assim podemos ter mais uma fonte de lucro...

Esta foi a situação descrita por A.C.:

Figura 4.5 - Primeira fase do jogo *Diner City*



Fonte: Jogo *Diner City*

Os dois quadros contornados em azul correspondem ao estabelecimento do grupo das meninas, e o que está denotado em vermelho é o estabelecimento da concorrência. Para saber quanto os estabelecimentos estão lucrando, coloca-se o mouse sobre o estabelecimento e imediatamente aparece o valor disponível, quais produtos estão disponíveis para colocar no estabelecimento e a quantidade de empregados, dentre outras informações. O grupo utilizou a estratégia de não deixar que seu concorrente tivesse uma franquia: afinal, com mais um estabelecimento como seu concorrente, as vendas poderiam diminuir e isso, com certeza, prejudicaria os negócios das meninas. Por outro lado, o grupo teria que ter atenção redobrada, pois precisaria cuidar de dois estabelecimentos ao mesmo tempo.

O grupo das meninas ficou descontente também pelo fato de, de repente, seu concorrente ter aparecido com vários itens para chamar a atenção dos clientes e ter conseguido doze cadeiras. Isso significava que, quanto mais cadeiras eles disponibilizassem para seus clientes, mais clientes poderiam permanecer no estabelecimento para gastar, aumentando sua clientela. Esse momento está evidenciado nas falas 32 a 36:

Figura 4.6 - Continuação da primeira fase do jogo *Diner City*



Fonte: Jogo *Diner City*

32.Ga.: Mas... olha só que absurdo... foi só nós passarmos para o próximo dia e do nada ele aparece com todos esses itens em seu estabelecimento... e olha só... quantos lugares ele tem agora...

33.A.C.: Deixa ele... nós continuamos com mais lugares do que ele... em um estabelecimento temos 7 e no outro temos mais 12, que dá 19... muito mais do que ele... fique tranquila... continuamos ganhando... e ainda temos as duas barracas de sorvete que estão rendendo bastante...

34.PP.: Vocês acham que as barracas de sorvete dão bastante lucro?

35.A.C.: Com certeza... porque, quando a pessoa sai do restaurante e não está satisfeita ainda, isso quer dizer que ela poderá ir em outro lugar, para comprar outra coisa...e aí, quando ela sai e vê duas barraquinhas de sorvete, com certeza ela irá parar para comprar, pelo menos, um sorvete... vai saber se ela está com fome...

36.J.G.: Mas olha... a gente precisa colocar mais pessoas para trabalhar, senão os clientes vão embora sem gastar nada...

Na fala 32 a aluna mostra a sua indignação com a jogada do computador, o concorrente. Jogar contra o computador nem sempre é justo. Subjacentes ao jogo computacional estão as concepções e as ações controladas pelos idealizadores e criadores do jogo. Nesse sentido, nem sempre ele é justo. Isso poderia ser questionável no sentido de que haja uma “morte essencial do jogo”, uma vez que se espera que os jogadores

tenham condições semelhantes de vencê-lo. No jogo computacional, em alguns momentos, há uma disputa injusta, o que pode levar os alunos a desistirem de jogá-lo.

Na fala 33, a aluna A.C. busca mostrar para seu grupo que, mesmo o concorrente tendo aumentado o número de cadeiras, elas ainda estavam ganhando em relação aos assentos: a soma dos assentos de seus dois estabelecimento revelou que ainda possuíam maior número deles, talvez garantindo que os fregueses ficassem por um maior tempo e pudessem gastar mais.

As alunas concluíram que, se fossem em busca de colocar a mesma quantidade de itens que seu concorrente, não iriam fazer grandes progressos, uma vez que estavam jogando com o computador.

Assim, o jogo possibilitou que o grupo encontrasse estratégias e soluções para vencer um mercado tão disputado. A preocupação não ficou somente em ganhar, mas buscaram encontrar possíveis soluções, analisando cada situação, o que possibilitou ao grupo interagir e expor suas ideias, para chegar à melhor estratégia e encontrar uma possível solução para o problema.

Quando o grupo tentou colocar mais uma pessoa para trabalhar, o jogo não autorizou, pois as modificações do cenário ou de qualquer outra função no jogo só são permitidas quando não há ninguém mais no cenário, quando se encerra o dia. Por isso as meninas tiveram que esperar o último cliente ir embora para que pudessem contratar mais um empregado. O grupo das meninas se mostrava bastante eufórico porque faltava pouco para vencer a primeira fase.

Com relação à dificuldade da primeira fase, com o tutorial do jogo, ocorreu o seguinte diálogo, composto pelas falas 37 a 45:

37.A.C.: Bem, a fase um poderia ser igual a fase do tutorial... né?

38.PP.: Por quê? O que vocês acham de diferente nessas duas fases?

39.A.C.: A fase do tutorial é muito mais fácil... quando você pede para iniciar o jogo na fase do tutorial, você joga sozinha... o concorrente ainda não está no jogo e quando passa para o segundo dia... aí sim o concorrente entra em ação...

40.Ga.: E ainda... você sai na frente... é claro que a gente não vai deixar o concorrente ganhar... mas a fase do tutorial é mesmo mais fácil...

41.PP.: Mas vocês concordam que a própria palavra tutorial já diz tudo?

42.Ga.: Como assim... Cris?

43.PP.: Vamos fazer o seguinte... Abra outra página da Internet, por favor... Agora vocês irão procurar no google o que significa a palavra tutorial. Ok...vamos lá.... (depois de alguns minutos)

44.J.G.: Achamos... significa... que é o conjunto de instruções que ensinam como fazer ou também pode ser... como proceder...

45.PP.: Pelas definições que vocês encontraram sobre o que é o tutorial, vocês concordam que a fase do tutorial pode ou deve ser a mais fácil?

Apesar de o grupo estar na primeira fase do jogo, conseguiu observar que a fase do tutorial era mais fácil do que a que estavam jogando.

Nesse momento achamos conveniente que o grupo compreendesse qual a função do tutorial, por isso sugerimos a pesquisa do significado da palavra. Com o recurso tecnológico disponível para os alunos e professores conseguimos buscar o significado da palavra *tutorial*, para que pudessem sanar essa dúvida surgida no grupo das meninas.

Entendemos que o recurso tecnológico se faz de grande importância no meio educacional, pois oferece, muitas vezes, informações rápidas e algumas dúvidas pontuais. É necessário reconhecer as vantagens da tecnologia para esse fim e aproveitar dela em sala de aula.

Ao final da primeira fase do jogo *Diner City*, o grupo das meninas analisou como elas poderiam começar o jogo, quais as preferências que deveriam considerar, se seria interessante abrir ou não uma franquia e quais os acessórios que poderiam colocar para chamar a atenção da clientela. Todas as análises feitas pelo grupo possibilitaram que conseguissem vencer a primeira fase do jogo, mesmo sabendo que o jogo instigava um alto consumismo para que o grupo pudesse conseguir vencer. Esse fato pôde ser verificado no momento em que o grupo escolheu um determinado item e, no dia seguinte da fase, o adversário (computador) apareceu com o mesmo item e mais alguns acessórios que não estavam disponíveis para o grupo das meninas.

#### **4.1.2 Momento de investir nas estratégias construídas para vencer o jogo**

Quando o grupo começou a segunda fase, percebeu que o custo para contratar um empregado havia aumentado e permanecer com o estabelecimento em ordem estava ficando cada vez mais caro; que as estratégias usadas pelo concorrente ficaram mais bem elaboradas e as ações deste no jogo estavam mais rápidas. Por isso, todas as suas escolhas futuras deveriam ser feitas com muito cuidado, caso contrário, poderiam perder tudo o que haviam realizado até aquele momento. Isso gerou um momento de angústia para o grupo, que as falas 1 a 3 evidenciam.

Figura 4.7 - Discussão de estratégia na primeira fase do jogo *Diner City*



Fonte: Jogo *Diner City*

- 1.A.C.: Vamos fazer o seguinte... vamos colocar a barraca de sorvete do lado do restaurante do concorrente... assim, quando as pessoas passarem direto pelo restaurante e não entrar **há uma grande possibilidade** das pessoas pararem para comprar um sorvete... e aí a gente irá atrair a freguesia dele e ainda conseguiremos ganhar um dinheiro extra... O que vocês acham?
- 2.Ga.: Olha... pra falar a verdade, é a única solução pra gente não perder dinheiro.
- 3.J.G.: Vamos comprar mais uma barraca de sorvete e colocar aqui...

Nas situações de jogo e levando em consideração a análise de possibilidades, os alunos manifestam um repertório linguístico relacionado à chance, à probabilidade, “*há uma grande possibilidade*” (fala 1). Nem sempre a escola se propõe a desenvolver esse tipo de linguagem, e ela vem carregada de seus sentidos do senso comum, o que pode atrapalhar o conhecimento matemático dos alunos sobre probabilidade.

A aluna J.G. estava mostrando que elas poderiam colocar outra barraca de sorvete no segundo quadrado, da esquerda para a direita, em frente ao estabelecimento que estavam administrando, a fim de ganhar os fregueses de seu concorrente. Pensaram que, se colocassem a barraca de sorvete em frente a seu estabelecimento, antes que as pessoas chegassem à hamburgueria, prejudicariam o lucro do concorrente: afinal, as pessoas vêm de lugares diferentes: enquanto algumas surgem da esquerda, outras vêm da direita. Por esse motivo, o grupo decidiu colocar a barraca praticamente no meio dos dois estabelecimentos, deixando livre a passagem dos clientes na porta do estabelecimento e



proporcionando a eles outra opção para se satisfazerem e gastarem seu dinheiro. Veja esse momento nas falas 4 a 13 a seguir.

4.A.C.: Nem pensar... se colocarmos a outra barraca aqui, os clientes não vão entrar no nosso restaurante... precisamos fazer isso na frente do restaurante do nosso concorrente...

5.J.G.:É verdade... então vamos deixar somente uma barraca de sorvete e vamos pensando o que podemos fazer para ganhar mais dinheiro.

6.Ga.: Por que a gente não compra a banca de jornal?

7.A.C.: E se não der certo?

8.Ga.: A gente vende...

9.A.C.:Mais aí vamos ter prejuízo... a banca custa R\$ 200,00 e pra vender custa R\$ 140,00, vamos ter R\$ 60,00 de prejuízo...aí não dá, não... deixa assim que é melhor, por enquanto, só com a barraca de sorvete...

10.PP.: Só porque vocês não escolheram a banca de jornal, isso não quer dizer que vocês não possam buscar outra coisa que chame a atenção das pessoas, não é mesmo? Por exemplo, que tipo de lugar vocês gostariam de frequentar e por quê?

11.A.C.: Haaa.... eu gosto de frequentar um lugar agradável, limpo, que tenha uma música legal, que tenha uma boa comida...

12.PP.: É nisso que vocês estão pensando para chamar a atenção das pessoas, buscando aquilo que vocês acham que um restaurante poderia ter, para colocar aqui e chamar a atenção das pessoas também?

13.Ga.: Com certeza Cris... a gente fica imaginando o que a gente gostaria de encontrar no lugar que estamos frequentando, para colocar aqui no nosso restaurante...

Podemos notar a preocupação do grupo em relação a não fazer a escolha errada para não sofrer as consequências depois. Isso ficou evidente na fala 6 da aluna Ga, que propôs colocar a banca de jornal. Mas, na fala 11, A.C. não concordou, pois, se, por acaso, a banca de jornal não desse lucro, elas teriam que vender, tendo um prejuízo de R\$ 60,00. Além disso, fazem a análise e a interpretação do espaço em que os estabelecimentos estão localizados. Decidir qual o melhor local para a instalação da sorveteria também indica uma estratégia de reconhecimento do espaço que aparece na tela do computador, proporcionalmente representado – saber se é importante levar em conta o fato de ter que atravessar a rua, ou não; ocupar a mesma calçada, ou não; estar mais próximo de quais estabelecimentos?

De acordo com Grandó (2000, 2004), no momento do jogo pelo jogo, são exploradas algumas noções matemáticas nele contidas, como revela a fala 9, em que A.C. busca

esclarecer os riscos que elas estavam correndo ao comprar algo que futuramente poderia dar prejuízo.

A escolha de implantar algo que desse lucro necessitava ser pensada com cuidado, analisando todas as possibilidades, desde como eram as pessoas que frequentavam o lugar - se possuíam ou não hábito, por exemplo, de ler o jornal. Caso a resposta fosse não, com certeza teriam prejuízo, se implantassem a banca de jornais; ficaria, assim, a escolha da barraca de sorvete como a mais propícia naquele momento, uma vez que já verificaram, durante outra fase de jogo, que a quantidade de pessoas que param para comprar o produto é bem considerável.

Outro fato a destacar no diálogo entre o grupo e a professora-pesquisadora foi a preocupação em escolher os itens que poderiam ser colocados no estabelecimento: ao serem questionadas sobre qual o tipo do lugar que elas gostavam de frequentar e o porquê, A.C. respondeu que preferia lugares agradáveis, limpos, com uma boa música e uma comida boa. Na verdade, buscamos entender qual o motivo que estava levando o grupo a escolher determinados itens para o estabelecimento e pudemos notar que as ações por elas realizadas atenderam ao que elas gostariam de encontrar em um restaurante.

Grando e Marco (2005, p. 1) afirmam que uma situação se torna problemática ou não, para o aluno, na medida em que, por oferecer um problema a ser resolvido, proporciona a ele a possibilidade de questionamentos, inferências, conjecturas e diferentes interpretações das situações de jogo. Isso nos leva a entender as falas 4 a 13, em que as alunas, assumindo a situação problema como uma situação problemática para elas, buscaram analisar as possibilidades de colocar alguns itens que chamassem a atenção e que, ao mesmo tempo, lhe dessem lucro.

A preocupação financeira do grupo era nítida durante toda a ação, pois esperavam um bom retorno daquilo que investiram. Perante esse fato, ficou claro que o grupo passou a fazer a correspondência entre a ação da vida real e a do jogo, para ter um bom resultado. No tempo que estivemos ao lado do grupo, sempre buscávamos transportar fatos da realidade para as situações do jogo, tentando encontrar estratégias que as levassem a superar a fase em que estavam e, ao mesmo tempo, a olhar criticamente para as ações cotidianas. Os jogos do tipo simulação contribuem para que os alunos experimentem situações assemelhadas à vida cotidiana e reflitam sobre elas.

Para Rosa (2004), algumas considerações necessitam ser levadas em conta no ambiente educativo que adota jogos computacionais: entre elas, a mediação é um fator que pode apresentar contribuições: o professor pode utilizar seu potencial de questionamento para envolver ainda mais o aluno com o jogo. Esse questionamento constante do professor, a mediação, ou, como estamos denominando neste trabalho, a intervenção pedagógica verbal do professor, possibilita ampliar o diálogo em jogos de simulação, para que os alunos

sejam capazes de analisar matematicamente uma situação, bastante próxima do cotidiano deles. Acreditamos que, nesse momento, a matemática escolar possível no jogo computacional, aproxima-se da matemática presente em situações cotidianas, o que possibilita analisar, refletir, tomar decisões e resolver problemas. A mediação do professor contribui para que essa tomada de decisão aconteça de forma de pensamento organizada, planejada e sistemática.

Continuamos acompanhando o percurso realizado pelo grupo, buscando evidenciar as estratégias de resolução de problemas trazidas pelo jogo. Faltava mais um dia para que o grupo pudesse vencer o jogo e, assim, passar para a segunda fase. Pelas falas de 14 a 23 podemos acompanhar esse momento.

**Figura 4.8 - Momento decisivo na primeira fase do jogo *Diner City***



Fonte: Jogo *Diner City*

14.J.G.: Oba...vamos ganhar...

15.PP.: Vocês perceberam que o estabelecimento de vocês tem menos lugar que o do seu concorrente? Vocês acham isso um fator importante, a quantidade de lugares para sentar?

16.Ga.: Depende, Cris... por exemplo, aqui mesmo, tendo menos lugares para sentar, a gente buscou outros recursos para ganhar o jogo...

17.PP.: O que, por exemplo?

18.Ga.: Investimos em funcionários, para que as pessoas pudessem ser bem atendidas, isso conta muito...quem gosta de ir em um lugar que demora para ser atendido?

19.A.C.: É verdade... acho que ninguém gosta...

20.J.G.: Investimos também em outra fonte de lucro, que foi a barraca de sorvete, isso ajudou bastante... porque, se não entrava muita gente no nosso restaurante, não iríamos ter muito lucro, e, colocando a barraca de sorvete podemos garantir pelo menos o pouco de dinheiro que entrar...

21.PP.: Vocês pretendem utilizar a mesma estratégia de jogo para as demais fases?

22.A.C.: Bom...essa até agora está dando certo... vamos, sim, continuar usando as mesmas estratégias de jogo nas demais fases...

23.J.G.: A gente não está pensando como se fosse apenas um jogo, estamos levando em consideração o real... inclusive estou pensando seriamente nisso... abrir um estabelecimento.

As estratégias aplicadas durante o jogo deram certo, pelo menos até aquele momento. Todos os movimentos foram pensados e analisados, considerando as possibilidades de acerto ou de erro. A verificação das estratégias ocorreu a partir do momento em que o grupo se colocou frente à situação e tentou imaginar-se nela para encontrar a melhor resolução. Para Grandó (1995), a ação determinada pelo jogo desencadeia a imaginação, criando uma situação imaginária. O jogo propicia um ambiente favorável ao interesse do aluno, não apenas por seus objetivos, mas também pelo desafio das regras impostas por uma situação imaginária, o que pode ser considerado um meio para o desenvolvimento do pensamento abstrato.

As meninas utilizaram sua imaginação para verificar algumas escolhas, fizeram cálculos básicos para saber se iriam ter prejuízo, entre outros fatores determinantes no contexto do jogo.

Ao iniciar a segunda fase o grupo elaborou suas estratégias para vencer, uma das quais seria juntar dinheiro para abrir uma franquia; assim poderiam “cercar o seu concorrente”, mas sempre deixando dinheiro em caixa. Eis as falas de 24 a 26.

24.A.C.: Agora que já sabemos o que podemos fazer no jogo... o que pode nos dar lucro, o que pode nos dar prejuízo... precisamos ficar atentas...a cada movimento que nosso concorrente fizer...

25.Ga.: Acho importante não descuidarmos da quantidade de funcionários e do número de lugares que temos no nosso restaurante...

26.J.G.: Tem mais uma coisa...já que a gente pretende ter uma franquia o nosso gasto será maior... então, temos que ter dinheiro guardado...

É evidente a preocupação do grupo com aos detalhes que poderiam prejudicá-las, oferecendo risco de não ganharem o jogo. Importante também é a fala 26, em que J.G.

mostra preocupação em guardar dinheiro para administrar a franquia que pretendiam obter, já levando em consideração os gastos e os possíveis imprevistos. Afinal, possuir e administrar dois estabelecimentos não seria e não é nada fácil, é preciso muita responsabilidade.

Ganhar e mostrar que o grupo conseguiria administrar um estabelecimento era o objetivo do grupo; por isso, as ações posteriormente realizadas no jogo foram feitas com cuidado e atenção. Após todas as instruções e observações serem definidas, o grupo começou a segunda fase, que ocupou 18 dias, exatamente 3 a mais do que a anterior. A cada fase que o jogador avança, os dias vão aumentando.

Todo o desenvolvimento da segunda fase revelou que os itens analisados anteriormente pelo grupo garantiram a elas a vitória. Inclusive porque buscaram comprar mais dois estabelecimentos para que tirassem os clientes do seu concorrente, o que podemos constatar pela estratégia do grupo exposta no diálogo que compõe as falas 27 a 33.

**Figura 4.9 - Discussão de estratégia na segunda fase do jogo *Diner City***



Fonte: Jogo *Diner City*

27.PP.: As estratégias adotadas por vocês deram certo?

28.J.G.: Deram, sim... é claro que as despesas foram maiores, mas nós planejamos pra isso... os que haviam comentado antes de começar essa fase foi posto em ação... por isso que deu certo...

29.PP.: Será que foram somente as antecipações utilizadas por vocês que permitiram que essa fase fosse vencida? Será que a união do grupo também ajudou?

30.A.C.: Com certeza, Cris... se cada uma quisesse fazer uma coisa e não entrássemos em um acordo não daria nada certo...

31.PP.: E, quando isso acontece na vida real, em que cada sócio pensa de uma maneira diferente e não entram em um acordo, essa sociedade dará certo?

32.A.C.: Com certeza, não... eu acho que esse negócio de sociedade é bem complicado... Eu, por exemplo, se fosse abrir algo pra mim e que tivesse que contar com um sócio, eu teria que pensar muito... e inclusive quem seria o meu sócio...

33.Ga.: A sociedade não é para qualquer um... a pessoa que irá investir junto com você tem que ter o pé no chão... ter a consciência de que podemos ter lucros e também prejuízos, por isso, quem entra em uma sociedade tem que ter dinheiro reserva... assim não fica devendo pra todo mundo... Acho que eu teria medo de abrir um negócio e chamar alguém para ser meu sócio...

As observações feitas pelo grupo, bem como suas análises e seus planejamentos, possibilitaram que vencessem mais uma fase. Para além das observações e das análises buscamos fazer com que entendessem que a união do grupo foi também um fator importante para que tudo pudesse sair conforme haviam planejado nas falas 29 e 31. Em toda a ação houve uma intenção e, nesse caso, era vencer.

Para Skovsmose (2007), o sujeito que aprende pode ser visto como um grupo cooperador, que pode ser formado com o apoio da tecnologia ou de outras mídias para integrar a aprendizagem. Esse fato pôde ser evidenciado na ação realizada pelo grupo anteriormente.

*Diner City* possibilita esse processo, pois o ambiente do jogo favorece os diálogos, a comunicação e as interações entre os jogadores e também a ação no próprio jogo. Se o grupo não estivesse pensando junto para decidir qualquer ação, com certeza não teria um bom resultado; afinal, o grupo assumiu-se como formado por “sócias” e, para que o estabelecimento obtivesse lucro, era necessário argumentar, expôr suas ideias e, principalmente, saber respeitar a opinião dos parceiros.

As alunas iniciaram a fase três do jogo *Diner City* e, pelo que pudemos analisar, saíram-se muito bem, resolvendo os problemas encontrados. Ainda havia mais duas fases para que o grupo conseguisse vencer realmente o jogo. Acompanharemos, nas falas 34 a 37, os movimentos feitos pelas alunas nessa fase três. Havia uma ansiedade de saber o que iriam encontrar pela frente, quais seriam, agora, os novos desafios propostos pelo jogo.

**Figura 4.10 - Início na terceira fase do jogo *Diner City***



Fonte: Jogo *Diner City*

34.PP.: Que legal, meninas... vocês estão se saindo muito bem. Agora faltam mais duas fases, me parece que vocês estão ansiosas!!!

35.A.C.: Ansiosa... e nervosa é claro... vamos ver o que é que nós vamos encontrar pela frente...

36.PP.: Calma... quando vocês perdem, vocês voltam a refazer a fase, é só isso... então, não precisam ficar tão nervosas assim... tá bom?

37.A.C.: Mesmo assim... eu não quero perder... vamos pegar mais firme agora, hein? ... teremos que pensar mais sobre as nossas ações...

O grupo estava a poucos minutos de conseguir vencer o jogo, e a preocupação, a ansiedade e o nervosismo tomavam conta de suas fisionomias e de sua fala (35).

Para Moita (2007), a motivação é um ponto importante, quando o aluno está jogando, uma vez que ganhar o jogo implica uma inerente aprendizagem dos temas que lhe são apresentados.

Nesse sentido, *Diner City* pode ser considerado um jogo educativo, que possibilitou aos alunos experimentarem novos desafios, estimulando a curiosidade e o desejo de vitória, funcionando como uma provocação à inteligência.

A seguir, com as falas 38 a 46, trataremos o momento em que o grupo percebe que está perdendo e busca encontrar uma solução, só que se envolvem em um grande impasse, em nova situação-problema de jogo.

**Figura 4.11 - Discussão de estratégia na terceira fase do jogo *Diner City***



Fonte: Jogo *Diner City*

38.Ga.: Nossa... estamos perdendo a liderança... e agora.???

39.PP.: Bom... vocês têm que pensar em três coisas: a primeira é que o concorrente está na frente, a segunda é que vocês estão com poucos funcionários, será que a quantidade de funcionários está interferindo no número de pessoas que não saíram satisfeitas? E a terceira é o fato de vocês não terem colocado nada ainda para chamar a atenção das pessoas... E aí... qual será o próximo passo de vocês?

40.A.C.: Não sei... preciso pensar...

41.J.G.: Não adianta nada se a gente colocar a placa que dá mais um lugar... não tem gente o suficiente para atender...

42.A.C.: Mas se você coloca mais gente para trabalhar e não tem nada que chame a atenção das pessoas, o que vai adiantar??? Vamos só gastar dinheiro...

43.PP.: Parece que as coisas não estão muito boas para o lado de vocês meninas...

44.A.C.: Se eu tivesse que entrar em um estabelecimento o que me deixaria mais irritada e insatisfeita seria pelo fato de não ser atendida... Vamos colocar mais um funcionário... o que vocês acham?

45.Ga.: Vamos tentar...

46.J.G.: Concordo...

Diante do impasse das alunas, em vez de deixar que elas mesmas fizessem a análise da situação, antecipamo-nos e acabamos analisando por elas, na fala 39: *Bom... vocês têm que pensar em três coisas: a primeira é que o concorrente está na frente, a segunda é que vocês estão com poucos funcionários, será que a quantidade de funcionários está interferindo no*



*número de pessoas que não saíram satisfeitas? E a terceira é o fato de vocês não terem colocado nada ainda para chamar a atenção das pessoas... E aí... qual será o próximo passo de vocês?*

Nossa grande ansiedade, o desejo de que as alunas vencessem o jogo e a angústia constante para que “tudo desse certo” para a pesquisa e para a prática pedagógica da professora de matemática acabaram “atropelando” o raciocínio dos alunos. Isso tem a ver com a postura problematizadora que o professor pode assumir, quando se propõe a desenvolver um trabalho com jogos em aulas de matemática. Essa atitude atrapalhou o processo, pois interferiu na autonomia das alunas para analisar as jogadas, tomar suas próprias decisões e pensar sobre o jogo. O melhor teria sido que o diálogo e a mediação tivessem problematizado as ações e as análises das alunas, devolvendo a elas novos questionamentos, em vez de lhes oferecer uma resposta “pronta”. Somente no momento da análise pudemos perceber o quanto aquela postura deixou de ser problematizadora e pouco contribuiu para a análise do jogo pelas alunas.

Após a análise dos fatos indicados na fala 44 pela aluna A.C. o grupo chegou a um consenso de que seria muito mais proveitoso colocar mais pessoas para servir, assim os clientes não sairiam insatisfeitos. Nesse momento, A.C. buscou colocar-se dentro da situação-problema, para encontrar a melhor resolução possível. Buscou evidenciar algumas hipóteses para fazer a escolha correta e, após algum tempo, o grupo decidiu aumentar o número de funcionários, tornando possível a conquista da fase.

Durante todo o desenvolvimento do jogo *Diner City*, buscamos analisar como os alunos conseguem encontrar resoluções para as situações-problema propostas no jogo.

Nesse primeiro momento, levamos em consideração o jogo com intervenção verbal da professora-pesquisadora, no qual as alunas pudessem jogar para garantir regras, ações que possibilitam ao aluno a compreensão e a internalização das regras. Nesse momento, também são exploradas as noções matemáticas contidas no jogo, como proporção, porcentagem, comparação de preços e elaboração de estratégias (GRANDO, 2000).

Outro fator que consideramos importante foram os momentos em que as alunas se depararam com as situações-problema no jogo, em que buscavam novas ideias, novas hipóteses, e, após a análise pelo grupo, levando em consideração o contexto do jogo, fizeram suas escolhas, a fim de vencer.

Segundo Corbalán (apud GRANDO; MARCO, 2007), quando os alunos conseguem resolver um problema, são contagiados de prazer e realização. Esse fato pode ser notado durante o desenvolvimento do jogo *Diner City*, em que as alunas conseguiram encontrar a resolução das situações-problema com que se depararam.

O desenvolvimento do conceito matemático no jogo está relacionado à postura das alunas: o cumprimento das regras, as jogadas propostas e a aplicação de conhecimentos anteriores (GRANDO; MARCO, 2007). No que se refere à aplicação de conhecimentos

anteriores, identificamos no movimento das alunas as ações relacionadas a análise, a hipóteses, a observação e, até mesmo, a tomada de decisões, incluindo conceitos da matemática básica, como o cálculo mental com as operações básicas e a análise do espaço.

A liberdade para experimentar novas maneiras de aprender permite que os alunos “[...] dirijam seu próprio processo de aprendizagem, impulsionados pela curiosidade, estimulando-os a propor soluções e abordagens novas e variadas, ao invés de ficarem fixados em encontrar a resposta correta” (MATTAR, 2010, p. 84).

Ao final do desenvolvimento desse jogo, pedimos que as alunas escrevessem uma carta à orientadora da pesquisa, em que elas deveriam convencê-la a desenvolver o *Diner City* em uma de suas turmas. O objetivo era que expusessem sua sensação ao jogar, quais os pontos positivos em relação à aprendizagem com o jogo *Diner City* e quais foram os conceitos matemáticos que conseguiram mobilizar durante a ação do jogo.

Figura 4.12 - Carta escrita pelo grupo de A.C.; J.G. e Ga.

"Regina"

Olá tudo bem com você? Espero que sim!  
 Sou aluna da professora Cris e participei do trabalho de pesquisa com a professora Cris, acho que foi uma ótima ideia, pois trazendo os jogos computacionais para a sala de aula além de proporcionar a aprendizagem, está também trazendo o divertimento e mais interesse das alunas.  
 Gostaria de te contar um pouco sobre a experiência que eu e meu grupo tivemos, quando a professora Cris trabalhou o jogo computacional "Liner City".

Achamos interessante o fato de descobirmos que para você administrar estabelecimentos não é necessário apenas gastar e gastar, se você obtiver uma estratégia. Percebemos que o grupo que estava do outro lado não conseguiu chegar ao fim da segunda fase, mas eu e meu grupo tivemos perseverança e antes de tomar uma decisão, juntamos nossas ideias e entramos em um acordo para ver qual seria a melhor forma de seguir com o jogo. Depois de algumas tentativas percebemos que não adiantava apenas comprar o que eles comprava, e sim raciocinar a fim de achar alguma estratégia. Durante o jogo utilizamos algumas operações, como adição e subtração para controlar o dinheiro. E não usamos apenas matemática explícita, utilizamos principalmente a estratégia, o raciocínio lógico, a verificação de algumas estratégias, coisas que usamos no cotidiano. Por ser um jogo em inglês, nos despertou o interesse de saber as traduções e significados, fazendo assim observarmos atentamente as figuras e as comandos. Além de tudo foi divertido descobrirem um pouco e descobrimos que usar matemática pode ser mais divertido do que imaginamos. Outra coisa importante foi que as pessoas que tinham dificuldade ou não tinham como ter acesso a internet em casa puderam jogar e de forma construtiva.

Com o jogo Diner City, podemos ensinar: sumo do grupo, elaboração de estratégia, concentração, soma e subtração.

Este jogo é considerado de estratégia porque se você não pensar bem, antes de tomar qualquer decisão, você poderá perder a oportunidade de vencer.

Foi uma ótima experiência, tenho certeza que todos gostaram de repeti-la.

Por isso, acho muito interessante que você possa aplicar esse jogo "Diner City" para seus alunos, tenho certeza que eles vão gostar e aprender muitas coisas.

Beijos e um ótimo  
final de ano

Fonte: Carta do grupo.

A carta mostra que o grupo gostou de trabalhar com o *Diner City*, e as alunas puderam contar um pouco da experiência que tiveram com o desenvolvimento do jogo, evidenciando que haviam gostado da ideia de trabalhar com jogo nas aulas de matemática, por terem vivenciado uma aula de matemática diferenciada, interessante e atrativa, que deu oportunidade de acesso a esse tipo de tecnologia para aqueles alunos que não dela tinham conhecimento. Além disso, evidenciaram alguns conceitos matemáticos trabalhados, como: adição, subtração, estratégia, observação e análise das situações-problema.

Durante todo o desenvolvimento do jogo, o grupo se empenhou para percorrer as fases e, por várias vezes, buscou encontrar a melhor estratégia para resolver as situações-problema que surgiam. Em vários momentos, o grupo buscou relacionar fatos do jogo com o cotidiano, e isso proporcionou encontrar soluções mais convenientes. Em alguns momentos pudemos evidenciar que o grupo ficou indignado com as ações do jogo: quando o grupo escolhia colocar uma caixa de som, por exemplo o seu adversário colocava duas caixas de som, sabendo que, na opção para inserir objetos, não havia essa disponibilidade. Pudemos perceber a diferença entre os objetos que o jogo propunha para o grupo e para ele mesmo.

Foi possível observar também que, durante alguns momentos na realização do jogo, o grupo das meninas não deixava seu concorrente ter mais itens para chamar a atenção dos clientes, mas em determinado ponto constataram que não era apenas a quantidade de objetos que havia no estabelecimento que faria com que seus clientes viessem até ele, mas que precisariam levar em consideração também a quantidade de pessoas com que o estabelecimento contava para servir os clientes, além dos lugares disponíveis para que estes pudessem sentar-se.

Perceberam que a segurança de um estabelecimento fazia toda a diferença, pois todas as vezes que o grupo guardava dinheiro para comprar mais um estabelecimento, surgiam ladrões que o roubavam, a fim de que não conseguissem cumprir com seus planos, de abrir uma franquia.

Outro fator que consideramos importante foi o fato de as meninas terem observado que saber administrar o fluxo de clientes e os gastos com o estabelecimento como empregados, limpeza, entre outros aspectos, é importante na administração de um estabelecimento. Ao abrirem uma franquia, o grupo deveria estar consciente de que as preocupações, as despesas, a contratação de empregados, as estratégias para chamar a atenção dos clientes e as estratégias para resolver os problemas deveriam ser redobrados. Afinal, se administrar um estabelecimento não era tão simples, assim, administrar dois exigiria muito mais.

Apesar do trabalho redobrado, o grupo das meninas conseguiu sair-se muito bem: a cada novo desafio, o grupo buscava soluções mais cabíveis para o momento. Juntas, uma ajudava a outra, apontava para os erros e os acertos e, assim, conseguiram passar pelas fases do jogo.

Ao final do jogo chegaram à conclusão de que ter um estabelecimento não era nada fácil, pois exigia muita atenção e estratégias para que não perdessem clientes e não fossem à falência. Todas as ações deveriam ser bem elaboradas e estudadas para que não dessem um passo em falso.

As estratégias e as hipóteses levantadas durante o jogo evidenciaram que o grupo buscou e trabalhou o tempo todo com conceitos matemáticos citados anteriormente e que os erros de suas jogadas só as fizeram crescer para enfrentar as situações-problema.

Achamos que a ideologia do jogo de colocar para o adversário sempre algo a mais do que para o grupo evidenciou o alto consumismo, o que não seria apropriado para um jogo. Afinal, as chances oferecidas para colocar os objetos nos estabelecimentos nem sempre eram compatíveis com aquilo que era disponível para o grupo das meninas, deixando o estabelecimento gerenciado pelo computador com mais vantagens do que o de seu concorrente neste caso, o grupo das meninas.

## 4.2 “Nossa!... não tem conta e está sendo usado em Matemática?”

### Descrição e análise de dados do jogo *The Jaguar’s Eye*

Neste momento, iremos descrever e analisar o jogo *The Jaguar’s Eye*, desenvolvido com os meninos da turma escolhida para a pesquisa. Nosso foco para as observações e as análises estava concentrado no grupo de Uli., Ica e Mat.

Quando anunciamos que seria a vez de os meninos conhecerem o jogo com que trabalhariam, o entusiasmo contagiou toda a sala; afinal, as meninas já sabiam qual seria o jogo com que iriam trabalhar, e os meninos estavam prestes a conhecer o destinado a eles.

Os questionamentos foram constantes. Vamos verificar o momento das falas 1 a 6, em que os alunos estavam curiosos em saber qual seria seu jogo.

1.B.S.: Cris, o jogo tem conta... igual o das meninas?

2.PP.: Não... não será necessário que vocês façam conta...

3.D.: Ah... mas se não tem conta...como é que a gente vai fazer?

4.Gio.: Nossa... não tem conta e está sendo usado em matemática... não entendi...

5.PP.: Essa quem não entendeu foi eu... Acalmem-se, para que eu possa explicar alguns fatores importantes para vocês, por favor...

6.Mat.: Eí, vamos ficar quietos... a Cris quer falar... se a gente não deixar ela falar, ela não vai passar o jogo pra gente...

Os questionamentos sobre o jogo que eles ainda não conheciam foram constantes, conforme pudemos evidenciar no diálogo anterior. Não conseguíamos pedir para que os alunos se acalmassem, devido à euforia, ao entusiasmo e à ansiedade. Tudo isso foi constatado logo quando chegamos à escola, no dia da apresentação do jogo para os meninos: desde a entrada da escola, os alunos não nos deixavam chegar à sala dos professores.

Consideramos importante, antes de apresentar o jogo para a turma, falar sobre a pergunta feita por Dani e Gio., que achavam que, só porque o jogo não usava o cálculo (contas), seria “estranho” nas aulas de matemática. Muitos alunos possuíam essa concepção de aula de matemática. Tudo o que tem número é matemática e tudo aquilo em que não aparece número não pode ser considerado como matemática. Talvez, naquele momento, essa também fosse nossa concepção, embora reconhecêssemos que, no jogo que estávamos propondo, também existia uma contribuição para o pensamento matemático.

Buscamos, naquele momento, fazer com que os alunos entendessem que, além da matemática explícita, também existe a matemática implícita, em que não aparecem números mas que possibilita ao aluno desenvolver seu senso crítico, elaborar estratégias em uma

determinada situação-problema, possibilitando, entre outros fatores, trabalhar com hipóteses para verificar quais as possibilidades para encontrar uma ou mais soluções para a situação-problema proposta, entre outros fatores.

A explicação sobre a matemática explícita e implícita já havia sido desenvolvida durante as aulas de matemática: uma vez por semana, propúnhamos aos alunos situações-problema que não envolviam especificamente números, e, sim, alguns desafios ou “problemas abertos”, para fazer com que eles pudessem buscar e encontrar resoluções para essas situações, em que não teriam apenas uma resposta correta, e, muito menos, seguiriam a mesma estratégia de resolução. O que levávamos em conta era o processo que o aluno havia utilizado para conseguir chegar àquela resolução, buscando, assim, entender esse processo.

Começamos a explicar a todos os alunos sobre a matemática inserida no nosso cotidiano, para que pudessem compreender melhor os conceitos que gostaríamos que entendessem.

Retomamos nosso diálogo, aqui revelado nas falas 10 a 16, e buscamos fazer com que os alunos imaginassem cada situação proposta naquele momento e quais os possíveis conceitos envolvidos:

10.PP.: Turma... vamos começar dando alguns exemplos simples da matemática que está presente em outras disciplinas, ok? Quando vocês vão calcular o IMC, o que vocês pretendem calcular?

11.Ca.: É o índice de massa corpórea ou corporal???

12.Uli.: Índice de massa corporal... parece que não sabe... (risos)

13.PP.: E quando vocês buscam saber o IMC, em alguns casos vocês não estão nas aulas de matemática, certo?

14.Todos: Sim...

15.PP.: Quando vocês realizaram esse movimento, vocês estão trabalhando com a matemática inserida em outra disciplina, isso quer dizer que não necessariamente a matemática trabalha apenas na disciplina de matemática. Quando vocês vão realizar a leitura de gráfico na aula de Ciências sobre o índice de mortalidade, devido a uma doença X que atingiu as regiões: centro, nordeste, sul e sudeste, vocês estão desenvolvendo o conceito de leitura e interpretação de gráficos, mas nas aulas de Ciências, certo?

16.Todos: Certo...

Durante a nossa fala, alguns alunos começaram a lembrar de conceitos matemáticos abordados em outras áreas do conhecimento. Essa interação foi muito importante para que

eles pudessem lembrar nossas explicações, durante as aulas, sobre alguns conceitos matemáticos que poderiam estar presentes em outras disciplinas.

Após a interação, buscamos evidenciar outras situações do nosso cotidiano que não envolvessem números, para que pudessemos mostrar-lhes que, quando precisam analisar uma situação, verificando as possibilidades de resolução, trabalhando com hipóteses, esse movimento, por menos números explícitos que tenha, também trabalha com conceitos matemáticos.

A intenção era de que os alunos pudessem reconhecer a matemática presente no jogo *The Jaguar's Eye*.

Apesar do pouco tempo para realizar a apresentação do jogo e da possibilidade de que nosso cronograma não fosse cumprido, consideramos o momento de interação muito rico, devido à participação dos alunos.

Então, pudemos realizar a apresentação do jogo *The Jaguar's Eye*. Colocamos a imagem do jogo exposta na lousa digital, para que todos pudessem conhecê-lo.

Concordamos com Valente (1995) que relata que a interação aluno-jogo computacional precisa ser mediada por um professor que conheça o jogo, tanto do ponto de vista pedagógico quanto do ponto de vista do próprio jogo, ou seja, saiba jogar. Dessa forma, antes de levarmos o jogo para a sala de aula, jogamos muitas vezes, desenvolvemos estratégias, fizemos registro de jogadas, analisamos, planejamos situações de intervenção.

A seguir, na Figura 4.13, a imagem da tela do jogo.

**Figura 4.13 - Tela inicial do jogo *The Jaguar's Eye***



Fonte: Jogo *The Jaguar's Eye*.



O espanto com o jogo atingiu boa parte da sala. Alguns alunos não entendiam nada e perguntavam aos outros se conheciam o jogo. É o que demonstram as falas 17 a 22.

17.PP.: Turma... vamos com calma... Em primeiro lugar gostaríamos de saber se vocês conhecem esse jogo ou se já ouviram falar?

18.G.S.: Nunca vi esse jogo... como é que se joga?... é difícil? Eles são namorados...?

19.Ica.: Cris, você não vai colocar um jogo de romance para gente não, né... pelo amor de Deus...

20.PP.: Vamos com calma... em primeiro lugar esse jogo não é difícil, requer bastante atenção, observação, elaboração de estratégias, interpretação de palavras, frases e enigmas e, finalmente, a análise de imagens; e, segundo, não é de romance... (risos)

21.F.: Essas são algumas das habilidades?

21.Wel.: Nossa quanta habilidade hein?

22.PP.: Todas essas habilidades vocês deveriam e deverão desenvolver no decorrer da vida de vocês, inclusive durante o período escolar, para que possam utilizá-las fora da vida escolar.

Na fala 20 transparece nossa preocupação em evidenciar as possíveis habilidades que poderiam ser exploradas no jogo.

Começamos a explicar aos alunos a história/aventura que envolvia o jogo, para que entendessem o que iriam encontrar: assumiriam o papel dos aventureiros Mike e Isabel na descoberta do “Olho do Jaguar”, enquanto fugiam de criminosos.

Cabia ao jogador resolver diversos mistérios a tempo de desvendar o segredo, impedindo que o artefato caísse em mãos erradas. Tudo isso enquanto descobriam o passado misterioso e desconhecido de Isabel. Além de resolver diversos quebra-cabeças, enigmas e caça-palavras, a dupla ainda deveria lidar com uma organização criminosa rival, que queria, a todo custo, aproveitar-se da habilidade dos dois heróis para roubar os artefatos preciosos que eles encontravam.

A “jogabilidade” é bem simples, envolvendo dois tipos de fases. Em uma delas, é necessário encontrar diversos objetos espalhados por uma cena, em um limite de tempo para cada local que o jogador explora. O grau de dificuldade vai aumentando, conforme o jogador prossegue nas fases, e é preciso ter “olhos atentos” para encontrar tudo que o jogo pede. Não adianta clicar de maneira aleatória na tela, pois, caso isso seja feito, o tempo disponível diminui cada vez mais rápido.

Já as outras fases são constituídas de uma série de quebra-cabeças, normalmente utilizados como forma de desvendar algum mistério. Em uma das etapas iniciais, o jogador precisa decodificar os sinais de um templo para descobrir a mensagem escondida que

aponta para a localização do Olho do Jaguar. Já em outra, é preciso montar corretamente uma série de fotos para descobrir mais sobre o passado de Isabel. Além do modo História, está presente um modo Arcade, constituído das mesmas fases. A única diferença entre eles é que, no modo Arcade, as cenas narradas estão ausentes.

Apresentamos as instruções para os alunos, para que pudessem entender todas as fases que deveriam passar e, como nossa concepção de prática pedagógica com jogos computacionais se pautava pelos jogos de tabuleiro, ainda continuávamos apresentando o jogo passo a passo. Tais concepções só foram modificadas na segunda fase deste trabalho de pesquisa, no momento em que passamos a analisar os jogos. A Figura 4.14 expõe a tela com os objetivos do jogo:

**Figura 4.14 - Tela menu do jogo: objetivos do jogo**



Fonte: Jogo *The Jaguar's Eye*

Pudemos perceber que, pela quantidade de fases e capítulos, o jogo é extenso, o que poderia oferecer alguma dificuldade em relação ao tempo que o jogo propõe. Esse fator nos preocupava tanto como professora que ainda estava se convencendo de que um trabalho com jogos computacionais poderia acontecer nas aulas de matemática, mesmo com jogos em que a matemática não estivesse evidente, quanto como pesquisadora que havia separado os meninos das meninas e sabia que o jogo delas seria mais rápido que o deles, o que poderia causar um problema na produção dos dados.

Para melhor compreensão do trabalho deste grupo, exporemos várias telas do jogo. A Figura 4.15 revela uma das telas de busca.

**Figura 4.15 - Tela do menu do jogo: telas de busca**



Fonte: Jogo *The Jaguar's Eye*

Ali, grande parte dos objetos ficam sobrepostos a outras imagens, por isso a atenção necessita ser redobrada, para que os alunos consigam ver em que lugar estão os objetos pedidos.

Esta outra situação – na Figura 4.16 – também auxilia a compreensão do jogo:

**Figura 4.16 - Tela menu do jogo: Enigma do Códice**



Fonte: Jogo *The Jaguar's Eye*

Este, o enigma do Códice, é um dos exemplos que os alunos necessitavam decifrar, mas, para isso, precisavam prestar atenção às informações de cada símbolo e utilizar as

pistas e as dicas oferecidas pelo próprio jogo. Era necessário interpretar as pistas e analisar o que cada símbolo significava na frase: caso contrário, o aluno não conseguiria passar para as próximas fases do jogo. À medida em que o jogo avançava, os enigmas e os jogos foram ficando mais complexos, como ocorre, por exemplo, no que a Figura 4.17 exibe:

**Figura 4.17 - Tela do menu do jogo: Palavra Cruzada**



Fonte: Jogo *The Jaguar's Eye*

Na palavra-cruzada, os alunos necessitavam observar as dicas que eram dadas, a fim de entender a mensagem e dar continuidade ao jogo. Ainda nesta fase, é interessante que possam unir as pistas, interpretando as palavras.

Também a Figura 4.18 ajuda a entender os mecanismos que os alunos precisaram desenvolver para desempenhar as tarefas solicitadas.

**Figura 4.18- Tela do menu do jogo: busca final**



Fonte: Jogo *The Jaguar's Eye*

Neste momento, após terem passado pelos cenários, os alunos necessitaram identificar os objetos para lembrar em que cenário estavam os objetos solicitados. Essa identificação depende da memória. Na verdade, uma estratégia que poderia ser usada era, enquanto um aluno passava as fases, os demais anotariam suas observações nos cenários de jogo, já que o tempo, como a Figura 4.19 exhibe, é importante para o bom desempenho.

**Figura 4.19 - Tela do menu do jogo: limite de tempo**



Fonte: Jogo *The Jaguar's Eye*

Com o tempo cronometrado, algumas fases requerem um pouco mais de atenção e observação das imagens. O tempo acaba sendo um inimigo para o jogador; por isso, quando os alunos jogam, é necessário união entre os participantes do grupo, para obter sucesso.

Para demonstrar a diversidade com que os alunos precisaram lidar, a Figura 4.20 expõe uma forma alternativa de trabalho com os dados oferecidos.

**Figura 4.20 - Tela do menu, segundo modo do jogo: arcade**



Fonte: Jogo *The Jaguar's*

Este é o segundo modo do jogo, o modo arcade. Nesse modo o tempo passa mais rápido, e todas as vezes que o clicar sobre algum objeto errado, seu tempo passa mais rápido. Além disso, no modo arcade não há a história em quadrinhos que havia no modo história.

Este modo é um pouco mais complexo, com relação ao tempo e a agilidade passa a ser essencial. Temíamos que os alunos pudessem até mesmo acabar desistindo de jogar este modo, o que não aconteceu.

Na reta da fase final, o jogo proporciona vários desafios, dificultando que o jogador vença. Mas isso dependerá da agilidade, da memorização dos objetos e da interpretação dos enigmas, para superar o cronômetro.

Utilizamos todas essas imagens para mostrar aos alunos quais eram as regras constituídas no jogo. No entanto a cada imagem que colocávamos sobre o jogo, íamos lendo atentamente as instruções, enquanto discutíamos sobre qual tipo de estratégia que poderia ser aplicada em cada situação. Neste momento, houve, principalmente, uma interação entre os grupos.

Percebemos que ainda permanece em nossas concepções a necessidade de mostrar todos os possíveis detalhes do jogo, o que é coerente com a prática pedagógica de explicar os assuntos nos mínimos detalhes, evitando que os alunos experimentem o “novo”, o “inusitado”, o diferente e possam ter surpresas e descobertas. Sentíamos-nos como uma professora presa às concepções tradicionais e, principalmente, que nunca havia trabalhado com jogos computacionais para o desenvolvimento de conceitos matemáticos.

As explicações sobre o jogo somente puderam ser oferecidas porque, fora da sala de aula, sem a presença dos alunos, havíamos jogado várias vezes e havíamos produzido algumas estratégias no jogo. Depois da explicação inicial, os alunos estavam mais do que nunca ansiosos e admirados com ele. Assim revelam as falas 23 a 27.

23.Wi.: Esse jogo vai ser muito legal... já pensou eu sendo um investigador? que legal!

24. F.: Olha só o Wi... já tá se achando um investigador... era só o que me faltava... (risos)

25.Wi.: Mas agora eu vou ser um de verdade...

26.F.: Pois tenho certeza que irei me sair bem melhor do que você...

27.Wi.: Vamos ver, então...

A disputa entre os alunos começou a aflorar, antes mesmo de iniciarmos o jogo, um querendo ser melhor do que o outro. Nesse momento, pudemos evidenciar o fato que já foi relatado neste trabalho: os alunos querem superar os colegas.

Concordamos com Grando (2000, p. 26), quando diz que o “[...] interesse pelo jogo, pelas regras ou pelo desafio proposto envolvem o aluno, estimulando-o à ação, este interesse natural pelo jogo já é concebido no senso comum”.

Como já estávamos no final da aula, a prática dos dois jogos ficou para a aula seguinte, quando desenvolvemos os dois jogos concomitantemente (meninos e meninas).

Os grupos foram formados e os *nets* foram entregues a cada grupo. Após o início da atividade, especificamente do *The Jaguar's Eye*, passamos pelos grupos para verificar como estavam a interação e a familiarização dos grupos com o jogo. No primeiro dia, boa parte dos grupos não conseguia avançar nas fases, porque o tempo não era o suficiente para realizar as tarefas propostas. Esse fato talvez já fosse esperado por nós, por ser um jogo que os alunos não estavam habituados a jogar e que realmente requeria um tempo maior do que ele próprio proporciona.

Porto (2006, p. 45-46) descreve algumas potencialidades educativas das novas tecnologias, que entendemos que estejam presentes nos jogos computacionais: rapidez, recepção individualizada, interatividade e participação, hipertextualidade, realidade virtual e digitalização/ideologia. No caso do *The Jaguar's Eye*, reconhecemos que todas estas características estejam presentes:

- Rapidez: os alunos necessitam passar pelas fases, e o tempo é o seu “maior inimigo”, exigindo uma “tomada de decisão rápida”. Esta é uma habilidade pouco desenvolvida na escola regular, exceto nas aulas de educação física ou em situações de jogo computacional.
- Recepção individualizada: a quantidade de informações, conhecimentos e linguagens no jogo possibilita que os alunos se envolvam com ele, segundo seu modo de ver, pensar e agir, segundo suas representações sociais e pessoais acerca dos valores e dos conceitos em jogo.
- Interatividade e participação: nos jogos em primeira pessoa, como o *The Jaguar's Eye*, em que os alunos assumem o protagonismo, movimentando seus personagens, o aluno se sente “sujeito da situação” (PORTO, 2006, p. 46) ou mesmo “o senhor do jogo” (Freire, 2001), capaz de decidir, participar, interagir e compartilhar ações e descobertas com os seus parceiros.
- Hipertextualidade: o texto do *game The Jaguar's Eye* “é um texto estruturado em nós, com abundância de informações, imagens, janelas, caminhos e linguagens que os textos escolares não possibilitam” (PORTO, 2006, p. 46).
- Realidade virtual: a realidade virtual, segundo Porto (2006), produz fantasias percebidas pelos alunos, que estebelecem analogias entre o que se joga e as outras formas de acesso ao conhecimento. Essa realidade busca suprir uma necessidade do imaginário que fica restrito à infância por meio dos jogos de faz-de-conta. As

simulações no *The Jaguar's Eye* propiciam vivências significativas e criativas aos alunos.

- Digitalização/ideologia: embora os alunos tivessem acabado de ter conhecimento sobre o jogo *The Jaguar's Eye*, revelaram um domínio do código “digitalizado” do jogo, “movimentando-se com naturalidade por entre as linguagens, representações e posturas de jogo [...] o *game* é uma atividade lúdica com sentido que permite a construção e o desenvolvimento de habilidades cognoscitivas, apesar de os jovens jogadores não terem consciência disso” (PORTO, 2006, p. 47).

Esses aspectos puderam ser evidenciados no decorrer das várias fases. Ressaltamos o quanto tais habilidades e potencialidades que pudemos possibilitar aos nossos alunos por meio de jogos computacionais como o *The Jaguar's Eye* estão distantes das práticas escolares.

No segundo dia, já estavam mais familiarizados com o jogo. Buscamos trazer aqui alguns momentos do jogo, a fim de evidenciar: como os alunos buscavam soluções para as situações-problema ali propostas, quais eram as estratégias utilizadas por eles, o momento em que conseguiam reconhecer o uso da matemática no jogo e nossas “intervenções verbais” com o grupo (GRANDO, 2000)

Observamos e buscamos entender os procedimentos utilizados pelo grupo de Uli., Ica. e Mat. para superar as fases do jogo.

O grupo não demorou para entrar em acordo sobre quem seria a pessoa que poderia representá-los. A união do grupo é muito importante para um bom trabalho: todos pensando juntos, um tentando ajudar o outro, tudo isso por um único objetivo - vencer. Após o nome escolhido, começaram então a primeira fase.

28.PP.: Por que vocês escolheram colocar o nome do Mat. para representar o grupo?

29.Ica.: Porque é ele que vai ficar fazendo os comandos no computador...ele é mais rápido.

30.Uli.:É... a gente vai dando as instruções e ele vai fazendo....

O grupo escolheu o modo História, ilustrado na Figura 4.21, pois segundo os alunos, não teriam que se preocupar tanto com o tempo. Argumentaram que, no modo Arcade, o tempo passa muito mais rápido, por isso preferiram escolher o primeiro modo. Questionamos o grupo sobre a escolha do aluno Mat. para realizar o comando no jogo (fala 28), e os demais do grupo rebateram a pergunta, argumentando que Mat. era mais rápido (fala 29). Lembramos que a rapidez é uma das potencialidades pedagógicas das novas tecnologias apontadas por Porto (2006). Na verdade, o grupo relatou que Mat. era “viciado”



em jogos computacionais, o que possibilitaria ao grupo desempenhar-se bem nas situações ali propostas. A aventura começou e todos os alunos prestavam a atenção ao jogo.

**Figura 4.21 - Tela da continuidade do jogo: o modo história escolhido pelo grupo**



Fonte: Jogo *The Jaguar's Eye*

Assim, como expõe a Figura 4.22, se assinala, no *The Jaguar's Eye*, a continuidade do jogo.

**Figura 4.22 - Tela da continuidade do jogo.**



Fonte: Jogo *The Jaguar's Eye*

A história começou e o grupo ficou atento às informações que o texto trazia, prestando atenção aos quadrinhos, tentando compreender o que acontecia em cada imagem. As falas 31 a 33 expõem o diálogo travado entre os alunos nesse momento:

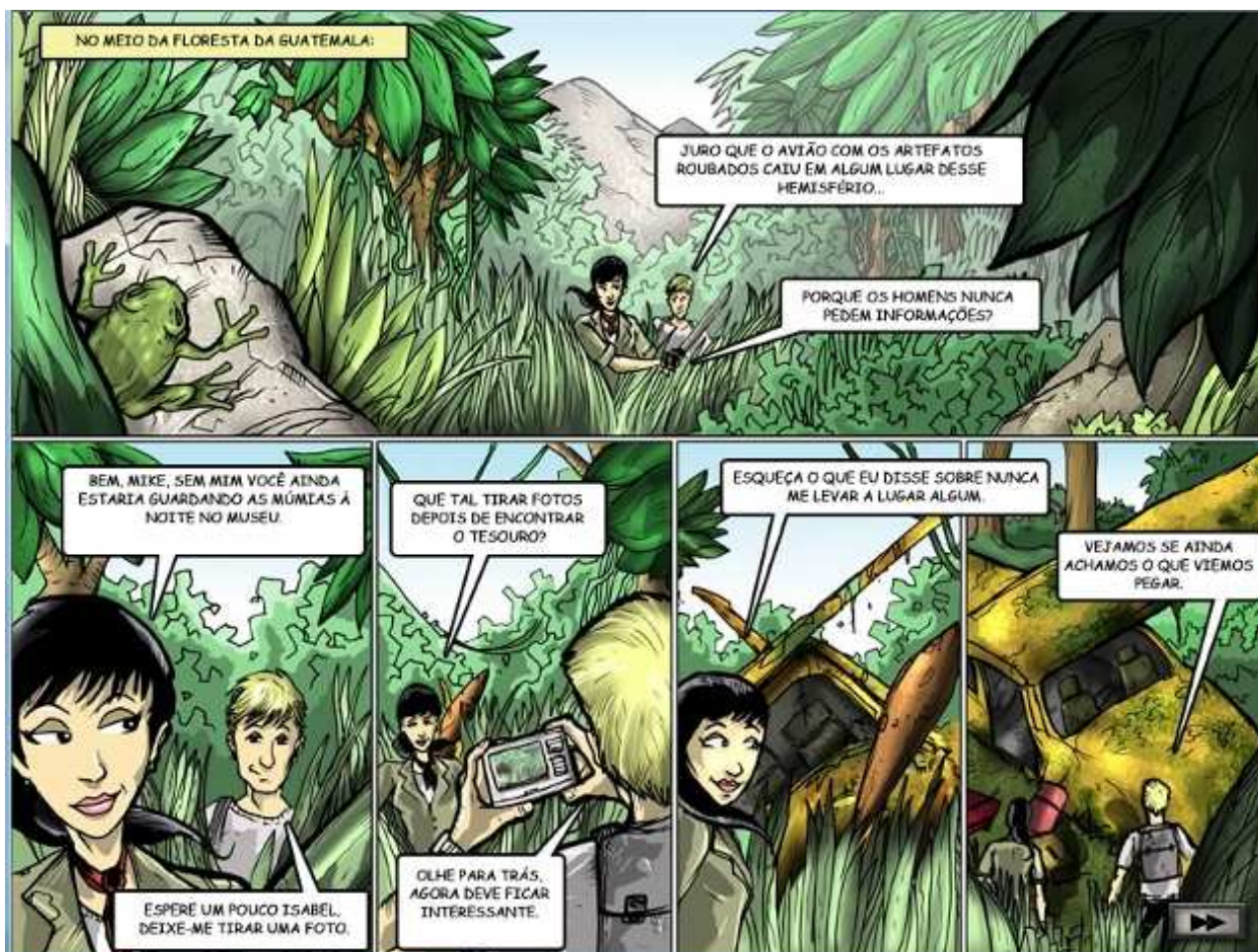
31.Ica.: A gente precisa ficar bem atento, temos que entender o que a Isabel e o Mike estão dizendo, senão a gente não consegue decifrar as pistas.

32.Uli.: Pode deixar que eu tô lendo tudo degavar, pra entender mesmo...

33.Mat.: As interpretações das dicas também são importantes, para conseguirmos passar as fases do jogo.

O grupo deixou evidente, nas falas 31 a 33, a preocupação em estar atento às informações sobre os acontecimentos do episódio, para entender as dicas fornecidas pelo jogo e também as instruções, que poderiam ser reunidas para ajudar a vencer o jogo. Aqui podemos identificar a outra potencialidade apontada por Porto (2006), que diz respeito à hipertextualidade. Há uma outra maneira de se ler um texto presente no jogo: uma forma que não é linear, mas em textos articulados por nós. A cada tela, os alunos podiam optar por diferentes textos que eram disponibilizados. Isso lhes proporcionou assumir-se como o “senhor do jogo” (FREIRE, 2001, p. 18). A tela apresentada na Figura 4.23 dá exemplos desses textos:

**Figura 4.23 - Tela em que os alunos estavam prosseguindo com a história do jogo**



Fonte: Jogo *The Jaguar's Eye*

Após a apresentação, o grupo se deparou com a continuidade do episódio. A tela que o grupo encontrou foi esta, revelada na Figura 4.24:

**Figura 4.24 - Tela que mostra os lugares que o grupo deveria percorrer**



Fonte: Jogo *The Jaguar's Eye*

Exibem-se, aí, os lugares que os alunos deveriam percorrer. E eles assim interagiram, como mostram as falas 34 a 36:

34.Mat.:Nossa, Cris!... você viu as fases que teremos que passar?

35.PP.: Sim... mas não se esqueçam que terá momentos que vocês voltarão para o cenário a fim de continuar descobrindo mais itens escondidos, ok?

36.Mat.: Tudo bem...se nós tivermos que voltar na mesma fase por exemplo, basta prestarmos a atenção no que fizemos anteriormente.

Aqui podemos evidenciar, na fala 36, que Mat. conseguiu perceber uma das ações que seriam importantes para o desenvolvimento do jogo: prestar atenção nas ações realizadas nas várias fases, pois, em alguns momentos, o jogo disponibilizava ao grupo percorrer outros cenários em busca de itens perdidos ou escondidos. Assim, quando os alunos realizavam as tarefas observando os detalhes da tela do jogo e com a ajuda dos demais do grupo para encontrar os itens pedidos, juntos talvez não tivessem tanta dificuldade em retornar ao cenário, e podiam até mesmo lembrar-se da posição dos itens encontrados nas fases anteriores, o que poderia facilitar muito, levando em consideração o tempo disponível para realizar as tarefas.

Na tela da Figura 4.25, a seguir, traremos a continuidade do jogo e os momentos seguintes com o grupo pesquisado.

**Figura 4.25 - Tela do jogo que mostra o lugar onde caiu o avião**



Fonte: Jogo *The Jaguar's Eye*

Cada cenário é constituído de cidades e países diferentes, proporcionando aos alunos que possam imaginar-se em cada cenário.

Mostraremos, na Figura 4.26, como ficou o avião após sua queda e como estavam espalhados os itens da lista pedida pelo jogo.

**Figura 4.26 - Tela de como ficou o avião após sua queda**



Fonte: Jogo *The Jaguar's Eye*

Este cenário mostra a primeira fase que o grupo deveria passar. Na parte inferior da tela existe uma lista de objetos, plantas e insetos que estão no cenário, que a partir de agora optamos por denominar de “itens”. As falas 37 a 42 permitem analisar como foi a interação entre nós e o grupo e do grupo com o próprio jogo, em relação às estratégias adotadas por eles:

37.PP.: Como vocês irão fazer para encontrar os itens pedidos na lista? Que estratégia vocês irão adotar?

38.Mat.: **Vamos primeiro ler os itens perdidos e aí depois nós podemos sair procurando...**

39.Ica.:**Não... vamos pegar o primeiro item e procurá-lo... é mais fácil assim...**

40.Uli.:Isso não vai dar certo, fizemos isso, ontem e não deu certo...Não fica mais fácil não... porque se eu pego o primeiro item e não consigo encontrar? Eu perco mais tempo nele, enquanto a gente poderia olhar todos os itens da lista e depois sair procurando... é bem mais fácil... assim não fico preso em apenas um objeto

41.Ica.:É, pode ser, então...

42.Mat.: Só que aí todo mundo lê a lista e depois um vai ajudando o outro a encontrar os itens, fica mais fácil assim.

A interação do grupo neste primeiro momento, foi destinada a encontrar uma estratégia que fizesse com que todos os integrantes participassem igualmente da atividade e que proporcionasse de uma maneira rápida de encontrar os objetos propostos na lista na parte inferior ao cenário do jogo. Neste momento concordamos com Grandó (1995, p. 91), que discute que “[...] a intervenção do professor durante o jogo deve ser reduzida para motivar a cooperação entre os alunos, permitindo que eles tomem decisões por si mesmos, desenvolvendo assim, a sua autonomia intelectual e social” .

A discussão no grupo, nas falas 38 a 42, sobre a estratégia que poderia ser seguida, levou em consideração a quantidade de itens, a dificuldade de encontrá-los e, principalmente, o tempo, que neste jogo se torna um grande problema.

Neste diálogo, podemos evidenciar que “[...] é necessário que a atividade de jogo proposta represente um verdadeiro desafio ao sujeito, ou seja, que seja capaz de gerar ‘conflitos cognitivos’ ao sujeito, despertando-o para a ação, para o envolvimento com a atividade, motivando-o ainda mais” (GRANDÓ, 2000, p.27). Quando o jogo é algo que desafia e motiva, torna-se possível uma interação maior do aluno ou do grupo.

Nas falas 38 e 39, há uma divergência em relação às possíveis estratégias de jogo, para a localização dos objetos. Enquanto, para Mat, o melhor seria que olhassem todos os itens antes de procurá-los, Ica sugeriu que procurassem um por um, o que logo foi

questionado. Essas duas formas de raciocínio estão presentes no movimento do pensamento matemático: pode-se deduzir (do geral para o particular) ou, mesmo, induzir (das partes para o todo). As duas formas de pensamento são possíveis para evidenciar fatos, demonstrar teoremas, etc. Entretanto, na ação do jogo, reconhecemos muito mais um raciocínio pautado nas inferências, nas possibilidades, cujo resultado é o levantamento de hipóteses: um raciocínio abduutivo. Esse tipo de raciocínio abre espaços para adivinhações (GRANDO, 1995) e possibilita aos alunos inferirem sobre a localização dos vários objetos a serem encontrados, ou mesmo estabelecer relações entre as posições desses objetos.

A estratégia de resolução do problema foi adotada pelo grupo pelo fato de que, no dia anterior, o grupo havia tentado utilizar a estratégia de Ica. e verificou que não deu certo. Esse fato tornou possível que o grupo fizesse uma análise do ocorrido anteriormente e reelaborasse suas estratégias de jogo. As falas 42 a 48 permitem verificar o momento em que o grupo estava realizando a primeira fase, em busca dos últimos itens da lista. É possível constatar o “desespero” do grupo:

42.Mat.: Não acredito... cadê o outro sapo?

43.Ica.: Deve tá camuflado em algum lugar... aqui ó... no chão... caramba... quase não dá para perceber...

44.Ica.: Pronto, já encontramos o sapo... estamos quase conseguindo... só faltam dois itens...

45.Uli.: Falta o curativo e o lápis... isso aqui parece um curativo... não... não é...

46.Mat.: A gente precisa ver que o lápis deve ser fino... vamos olhar no chão, perto do avião ou até mesmo no avião... vamos porque nosso tempo tá passando...

47.Ica.: Será que é isso aqui...

48.Uli.: Não... isso daí tá mais pra ... sei lá... o que é isso, mas sei que não é um lápis... olha o tamanho disso pra ser um lápis....

O movimento realizado pelo grupo possibilitou verificar que, durante a resolução das situações-problema encontradas no jogo *The Jaguar's Eye*, foi intensa a interação entre o grupo, elaborando estratégias de resolução mediante a análise de ideias e verificação de pontos de vista diferentes entre os colegas. Enquanto procuravam os objetos – como podemos notar nas falas 42 a 48 -, exploravam a imagem mental desses e a discriminação visual para a identificação no cenário que “confunde” o olhar (camuflagem). Além disso, passaram a estabelecer relações entre tamanhos, proporcionalidade, durante a identificação dos objetos.

O episódio em que o grupo estava, em que faltavam apenas dois itens, está na Figura 4.27, que trazemos a seguir. A ansiedade e o entusiasmo deles não permitiu que

visualizassem o curativo que – em forma de cruz, de cor amarela - estava na cauda do avião e o lápis, que estava próximo à asa do avião. Acharmos interessante que, apesar de o cronômetro marcar o tempo gasto pelo grupo para superar as fases, coloca o grupo em constante movimento de raciocínio, pois, se clicassem em um objeto sem ter a certeza de que realmente era aquilo que precisava ser encontrado ou clicando em itens de qualquer jeito, o tempo passava mais rápido, diminuindo a possibilidade de conseguir ganhar o jogo. O tempo é único para todas as fases: por isso, se for gasto mais tempo em uma delas, não haverá tanto tempo disponível para realizar as próximas fases.

Esse fato achamos interessante, uma vez que o jogo proporciona ao grupo/jogador redobrar sua atenção e concentração na hora de observar os itens e, principalmente, na hora de clicar sobre eles.

**Figura 4.27 - Tela demonstrando os dois objetos perdidos**



Fonte: Jogo *The Jaguar's Eye*

O grupo insistia em não usar as dicas. Na verdade, parece que haviam esquecido que elas existiam no jogo. Somente passaram a considerá-las quando questionamos o otivo pelo qual não as estavam usando. Grandó (1995, p. 91) aponta que o professor necessita ser um elemento integrador durante a ação do jogo, “ora como observador, juiz e organizador, ora como questionador, enriquecendo o jogo”.

O grupo nem sequer havia se dado conta das dicas. Compreendemos este fato, devido à ansiedade por não conseguirem encontrar os dois itens. Mesmo o tempo gasto

pelo grupo para encontrar os itens da lista tendo sido considerado muito bom, o grupo ainda achava que poderia ter sido melhor. A cobrança dos próprios alunos ao tentar realizar a tarefa em um menor tempo fez com que o grupo buscasse um maior desempenho deles mesmos, a fim de ganhar o jogo. Apresentamos, nas Figuras 4.28 e 4.29, a seguir, os dois momentos em que o grupo buscou a ajuda da dica para encontrar os dois itens listados.

**Figura 4.28 - Tela demonstrando o momento do encontro de um dos objetos perdidos**



Fonte: Jogo *The Jaguar's Eye*

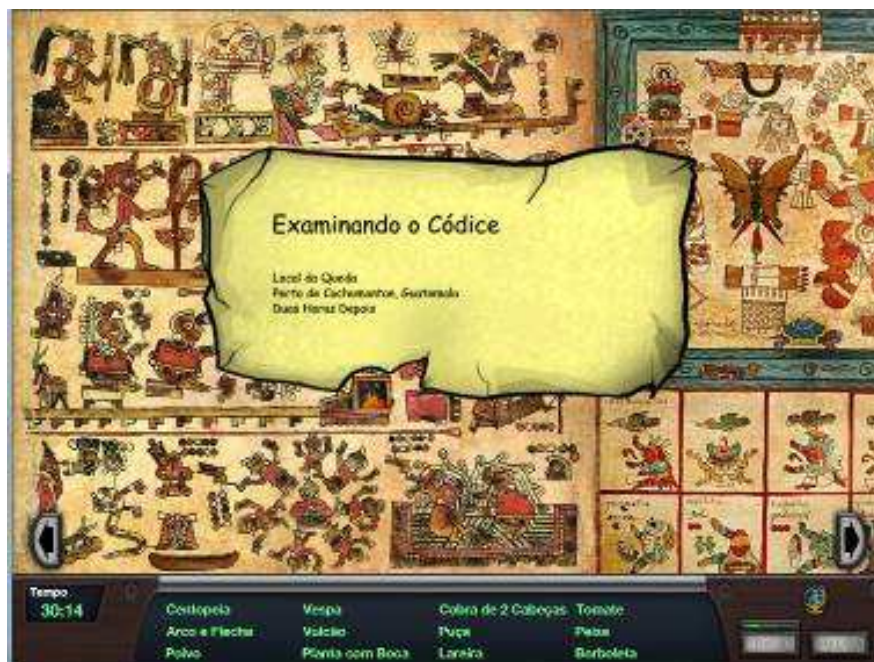
Após conseguirem realizar a fase, veio a alegria por terem conseguido realizá-la em pouco tempo. Esse fato deixou o grupo animado; afinal de contas, na aula anterior o grupo não havia conseguido esse mesmo êxito.

O grupo conseguiu superar a primeira parte da fase e esperou, entusiasmado, a próxima parte. Até então pudemos evidenciar a interpretação, a concentração, a observação, a estratégia e o trabalho em grupo como pontos importantes para trabalhar com o jogo *The Jaguar's Eye*.

Dando continuidade ao desenvolvimento do jogo, chegamos à segunda parte do primeiro jogo, na qual os alunos deveriam continuar a encontrar os itens selecionados na lista na parte inferior da figura. Vamos observar o momento em que os grupos se deparam com outra lista, pedindo para que, encontrassem todos os itens. Eis as falas 49 a 55:



**Figura 4.29 - Tela do jogo examinando o Códice**



Fonte: Jogo *The Jaguar's Eye*

49.PP.: Parece que vocês caíram em outro episódio que envolve encontrar os itens da lista.

50.Mat.: Nossa... Cris... esse daqui é aquele que tem os símbolos egípcios... É super confuso... as figuras ficam uma sobre a outra, pior do que aquela que passamos... precisamos olhar bem para a figura...

51.Uli.: Esse aqui não vai ser nada fácil... vamos continuar fazendo a mesma coisa que fizemos na outra parte da fase?

52.Mat.: Com certeza... deu certo... então vamos continuar usando.... até não dar mais certo...

53.Ica.: Essa fase parece aquelas pegadinhas que vêm no "jotinha"<sup>6</sup>... sabe aquela da sombra, que a gente tem que saber qual é a figura diferente...

54.PP.: Sei...E você gosta de resolver aquele problema?

55.: Ica.: No começo eu não gostava não... mas como eu sempre perdia, comecei a ficar nervoso... e só de raiva... faço todos os domingos...

O grupo considerou, nas falas 51 e 52 que a estratégia que utilizaram poderia dar certo, como haviam concluído na fase anterior. Por esse motivo, a estratégia utilizada foi

<sup>6</sup> Jotinha: é um jornal que vem junto com o jornal da cidade, que envolve o entretenimento para crianças, jovens e adultos. É constituído do jogo dos sete erros e do jogo em que precisa ser encontrada a sombra diferente da imagem original.

semelhante à da fase anterior: primeiro ler com atenção a lista, observando os itens ali escritos e, logo em seguida, buscar encontrá-los.

Outro momento que podemos levar em consideração foi o fato de Ica. relacionar as imagens da tela do jogo com um passatempo contido no jornal da cidade que sempre o deixava chateado pelo fato de não conseguir acertar a resposta. Percebeu que o fato de não ter paciência e atenção prejudicava a realização da atividade: até que, certo dia, resolveu fazer diferente: olhava atentamente cada figura, uma de cada vez, observando cada detalhe, depois voltava ao item pedido e observava em qual figura poderia estar a resposta.

O desafio na resolução do problema de jogo era grande, como observamos a seguir, nas falas 56 a 62 e como a Figura 4.30 nos permite acompanhar:

**Figura 4.30 - Tela do jogo Examinando o Códice**



Fonte: Jogo *The Jaguar's Eye*

56.Ica.: Vamos gente... passa para a esquerda pra ver se tem mais objetos pra lá...vai logo, Mat... estamos perdendo tempo... vai...

57.Mat.: Olha só isso aqui... parece o vulcão...

58.:Uli.: Não parece... é o vulcão, sim...olha só ele em erupção...

59.PP.: Todos estão visualizando a mesma coisa?

60.Ica.: Agora eu tô vendo... às vezes não dá pra entender a imagem, tem que ficar, olhar bem... tem imagem pra olhar.

61.Mat.: Eu tô vendo também... aqui...

62.PP.: Meninos... vocês podem movimentar a tela a qualquer minuto, fiquem a vontade, ok?

A quantidade de figuras na tela – as próprias figuras egípcias que são composta por vários elementos - estava dificultando encontrar os itens desejados. Os símbolos representam a história do Egito, cada um deles possui seu significado historicamente produzido.

A dificuldade encontrada pelo grupo não foi somente pela posição e pela construção das figuras, mas também pelo cenário que era amplo, muito diferente dos que eles haviam experimentado nas fases anteriores. A tela poderia ser movimentada para a direita e para a esquerda tendo um campo maior para ser visualizado.

Em alguns momentos, como na fala 58, em razão da quantidade de figuras a serem observadas, houve confusão.

Durante todo o momento de jogo, os alunos ficavam angustiados por não conseguirem encontrar os itens (fala 56). O grupo buscava ansiosamente encontrá-los na tela – aqui exposta na Figura 4.31 -, enquanto o tempo passava. Podemos evidenciar o momento em que o grupo relata sobre esses dois movimentos, nas falas 63 a 66:

**Figura 4.31 - Tela do jogo examinando o Códice**



Fonte: Jogo *The Jaguar's Eye*

63.PP.: Vocês precisam analisar o cenário com calma, observando os detalhes... Busquem observar com calma as figuras e se há algum detalhe que possa evidenciar.

64.Uli.: Poxa vida, Cris... é necessário prestar muito atenção na figura... é que às vezes a gente precisa identificar as figuras... tem figuras super estranhas...

65.Mat.: E tem também palavras que eu não lembro o que é... aí, até nós relacionarmos a palavra ao objeto demora um pouco...

66.Uli.: É... verdade... e tempo é uma coisa que a gente não pode perder...

Na fala 64 o aluno Uli. relatou que a dificuldade em encontrar os itens estava relacionada às figuras que o aluno considerou “estranhas”, pois não fazem parte da sua cultura.

Nas falas 64 e 65 observamos o quanto os alunos necessitam fazer uma leitura de imagens que lhes são “pouco comuns”. Na verdade, as imagens apresentadas, em diferentes posições e muito “rebuscadas”, de certa forma, exigiram dos alunos uma atenção ainda maior. Reconhecer os símbolos em diferentes posições, negociar significados e identificar possíveis pistas possibilita envolver os alunos em um trabalho investigativo de levantamento de hipóteses, elaboração de estratégias, busca de indícios, planejamento de solução e experimentação. Essas ações contribuem significativamente para o desenvolvimento de modos de pensar matematicamente que envolvem processos semelhantes. Podemos, então, entender que o jogo passa a ser um recurso que auxilia no modo de pensar dos alunos.

Para Mattar (2010, p. 31), quando o aluno está jogando “[...] ele desenvolve várias habilidades entre elas podemos destacar a metalingüística”. Essa possibilidade de reflexão sobre o próprio código do jogo, por meio da consciência das diferenças de dificuldade entre as fases, contribui para o desenvolvimento do senso crítico dos alunos. Em situações como essas, os alunos passam a tomar decisões de forma mais ponderada, analítica, reflexiva e crítica. Assim, quando o aluno joga o *The Jaguar’s Eye*, ele encontra a possibilidade de refletir sobre suas estratégias e, com isso, aprimora seus modos de pensar. Muitas vezes, os alunos deixam de solucionar problemas de maneira coerente por não analisarem a melhor maneira de resolvê-lo.

Quando questionamos o grupo sobre as estratégias que estavam elaborando, buscamos “[...] atuar como um facilitador, ao fazer perguntas com uma postura investigativa, tentando conhecer a forma com que o aluno interpreta o problema” (ALRØ; SKOVSMOSE, 2010, p. 70). Dessa forma, possibilitamos aos alunos que refletissem sobre seus próprios modos de pensar (metarreflexão).

Na situação seguinte, evidenciamos o momento em que os alunos conseguiram encontrar uma nova estratégia para que pudessem achar os itens e não perder tempo. Juntos, eles decidiram – nas falas 67 a 74 - que, ao invés de todos analisarem o cenário por completo, buscariam em três partes, determinando uma para cada aluno:

67.PP.: E agora, meninos?!!! Falta apenas um item, o que é que vocês irão fazer? Irão continuar olhando para todo o cenário?

68.lca.: Ixi... vamos pensar... não deve estar tão difícil assim... já achamos praticamente 99% dos itens que estavam aqui... vamos ver...

69.PP.: Mas o que vocês pretendem fazer? Vão mudar de estratégia?

70.lca.: Acho melhor... a gente vai ficar olhando para o mesmo lugar... aí é que não vai dar certo...

71.PP.: Não entendi... você poderia explicar melhor?

72.lca.: **Se continuamos olhando todo mundo na mesma tela, quem vai garantir que não estamos olhando para o mesmo lugar? Aí só vamos perder tempo...**

73.PP.: E o que vocês pretendem fazer, então?

74.lca.: **Acho que seria melhor, dividirmos a tela em três partes... assim... cada um vai olhar para um lugar diferente do outro, não correndo o risco de perdermos tempo.** O que vocês acham?

Durante esse diálogo das falas 72 e 74, pudemos notar que lca. achava que a estratégia utilizada nas fases anteriores não estava mais sendo eficaz e necessário fazer a modificação para que não perdessem tempo. Assim, elaboraram uma nova estratégia.

Nossos questionamentos foram para instigar os alunos a pensar qual seria a melhor maneira de conseguir realizar a atividade e se as estratégias que eles iriam adotar seriam as mais apropriadas para a situação. Assim, os alunos analisariam suas jogadas anteriores e voltariam sua atenção para os procedimentos criados no processo de resolução de problemas (GRANDO, 2004).

Acreditamos que, nesse movimento, em que o aluno consegue analisar a sua estratégia, conclui que ela não mais satisfazia a situação. Concordamos com Moita (2007, p.102), quando afirma: “[...] os jogos computacionais permitem a abertura de novas janelas de conhecimento, que são ativadas de acordo com a necessidade de cada grupo, possibilitando aos jovens jogadores seguir a própria rota e criar suas próprias estratégias”. Acrescentaríamos: e (re)criar suas próprias estratégias, também.

Para melhor entendermos: ao dividirem o cenário, cada um ficou com uma parte, a parte do lado esquerdo para o lca., o meio com Mat. e o lado direito com Uli.. Após terem feito essa divisão, cada um buscou explorar a parte que lhe cabia, a fim de fazer a busca na região delimitada pelo grupo.

Mas, quando perceberam que não conseguiriam encontrar o item, esperaram alguns minutos para que o jogo pudesse disponibilizar as dicas. Apesar de terem perdido um pouco do tempo com essa espera, o jogo a considerou válida levando em conta que haviam conseguido superar a fase.

A fase seguinte, “O Códice do Olho do Jaguar”, ilustrada pela Figura 4.32, foi o momento em que o grupo deveria buscar o significado de cada símbolo asteca, utilizando as pistas oferecidas pelo jogo. Assim, o grupo deveria utilizar, além das pistas, a grade em que estão constituídos os símbolos, para que pudessem decifrar a frase escrita na linguagem asteca.

**Figura 4.32 - Tela do jogo do O Códice do Olho do Jaguar**



Fonte: Jogo *The Jaguar's Eye*

Essa fase, considerada complicada, deixou o grupo um pouco surpreso e resistente, com as falas 75 a 82.

*75.Mat.: Essa daqui teremos que utilizar muita concentração e interpretação de significados... isso usamos o tempo todo nas outras disciplinas...*

*76.Uli.: É verdade, acho que em todas...matemática, português, geografia, história, inglês... nossa... todas mesmo. Acho que a mais difícil é quando você passa aqueles problemas super difíceis de resolver... concentração e interpretação ainda é pouca para resolver...*

*77.PP.: Exatamente, Uli. A interpretação é utilizada constantemente em nossas vidas. Como por exemplo: posso utilizar a interpretação de gráficos para analisar algumas variações constituídas no gráfico, conseqüentemente nos dados obtidos, entre outros fatores.*

*78.Mat.: Cris, esses símbolos egípcios, astecas são estudados em história também, quando a professora explica a história dos astecas e um monte de*

*coisa de história, é legal. Mas olha gente não vamos perder o foco aqui não...*

**79.Mat.: É verdade, Cris... não é certo falarmos que só uso interpretação de textos só em português... podemos utilizar a interpretação de texto que fala sobre a evolução da gripe suína no Brasil... assim podemos, ao mesmo tempo que praticamos a leitura, podemos trabalhar com a interpretação de gráfico que fala sobre o avanço da gripe de um mês para o outro....**

*80.PP.: É isso mesmo. Então; quando falamos em observação, análise, interpretação, podemos tranquilamente dizer que esses conceitos estão inseridos no nosso cotidiano e não dizer que faz parte de uma determinada disciplina.*

*81.Uli.: Cris, se a gente não entender o significado de um símbolo, fica mais difícil de entender o que quer dizer a frase, já que o código é constituído por uma sequência de símbolos... assim, não conseguiremos fazer com que a frase tenha um sentido...*

*82.PP.: Exatamente... porque, quando você for ler a frase, ela estará estranha, a ponto de vocês mesmos perceberem esse erro. Se, por um acaso vocês acharem que aquele símbolo possui o significado X, simultaneamente aparecerá esse significado embaixo dos símbolos astecas, mas, ao lerem, irão perceber que não fará nenhum sentido, porque as dicas são dadas pelo método de eliminação.*

Podemos notar, nas falas 75 e 77 do grupo, a preocupação em interpretar o significado dos símbolos. Afinal, seria por meio desses significados que o grupo conseguiria cumprir com mais uma fase.

Na fala 76 evidenciamos o valor pedagógico do jogo em seu aspecto interdisciplinar. Os alunos estabeleceram relação com os conteúdos escolares e comentaram sua aplicação: concentração e interpretação, fala 76; identificação de símbolos na aula de história, fala 78: análise de gráficos, fala 79. Outras interpretações das imagens, dos ícones, das linguagens, passam a ser necessárias no jogo, mesmo que não haja o domínio desse conhecimento. Como no texto de Porto<sup>7</sup> (2006), que conta uma história de um adolescente que joga um determinado jogo em japonês, mas que tem muitos problemas de interpretação de textos em português. A mãe pergunta como isso é possível e o aluno responde: “mesmo em japonês, tudo faz sentido” (PORTO, 2006, p. 47). Há uma lógica de jogo que possibilita aos alunos interpretar outras formas de linguagem em jogo. Não há necessidade de compreender o

---

<sup>7</sup> Porto (2006) traz a história no início do texto referenciando o trabalho: BARRETO, Raquel. *Formação de professores; tecnologias e linguagens*. São Paulo: Loyola, 2002. p.75.

texto escrito, mas as outras formas de texto presentes e de certa forma, um conhecimento interdisciplinar, bem como um conhecimento sobre jogo, permitem aos alunos obter sucesso.

De acordo com Grandó (2004, p. 55), o momento do “*jogo pelo jogo*” também pode apresentar seu valor pedagógico, uma vez que os alunos interagem socialmente com os outros colegas. Essa interação possibilita que os alunos aprendam a seguir regras, ampliem sua capacidade de concentração e observação e aprendam a lidar com o novo.

O diálogo entre nós e o grupo evidencia o momento em que buscamos mostrar a eles que a interpretação pode ser também utilizada em outros momentos de nossa vida, e que há um sentido maior para os termos “concentração” e “interpretação”. Esse jogo possibilita trabalhar com a interpretação de palavras (símbolos, neste caso), e nos proporcionou ponderar com os alunos que podemos aprender/relembrar conceitos trabalhados não só na disciplina de Português, mas também de outras áreas, construindo proporcionando um conhecimento interdisciplinar através do jogo computacional.

Segundo Alrø e Skovsmose (2010), o propósito do diálogo é o desenvolvimento epistêmico, não na forma de consenso, mas como uma busca por um entendimento mais profundo, juntamente com os parceiros no diálogo. Este fato foi constatado durante as atividades, pois buscávamos entender as ideias e as estratégias adotadas pelo grupo, possibilitando, assim, entender o movimento do jogo.

Em um novo trabalho com esse jogo, poderia ser possibilitado que os alunos conhecessem sozinhos o modo de encontrar os símbolos para serem encaixados na frase (fala 89), possibilitando que descobrissem por si sós essas regularidades.

No episódio seguinte, o grupo buscou encontrar o significado dos símbolos inseridos no texto do códice. Esta foi a estratégia que o grupo encontrou para chegar às palavras corretas. Eis as falas 83 a 87:

83.PP.: Qual é a estratégia que vocês irão adotar para conseguir decifrar os códices?

84.Mat.: Pensamos em ir colocando num papel as possibilidades do significado do códices e depois tentar encaixar na folha mesmo.

85.PP.: Mas aí, vocês não irão perder tempo demais? Por que o próprio jogo já proporciona essa interpretação, ele mostra o que símbolo não pode ser, assim você assinalando e no final vocês podem fazer a interpretação e análise daquilo que vocês têm, não é mais fácil?

86.Mat.: É verdade, então vamos fazer assim... primeiro... vamos ler as pistas e depois vamos tentar verificar as possibilidades de significado dos símbolos gregos... e aí vamos tentar relacionar o significado com o símbolo...



87.Uli.: Ficaria mais fácil mesmo e estaríamos pensando no tempo

Questionei o método que Mat. iria utilizar para conseguir organizar as informações fornecidas pelo jogo, buscando esclarecer que o método que pretendia seguir iria requerer muito tempo, o que o jogo não proporciona. Só, então, após pensar por alguns minutos, percebeu que não seria viável para aquele momento (falas 85 e 86).

Ao analisar a intervenção que fizemos durante a resolução dos alunos, percebemos que, de certa forma, acabamos atrapalhando sua resolução. Não possibilitamos que percebessem que a estratégia que haviam planejado poderia levar tempo e não ser concluída. Possivelmente, a ansiedade para que os alunos conseguissem passar de fase, aliada ao desejo de também participar do jogo, algumas vezes, fizeram com que “atropelássemos” o processo de produção e análise de estratégias pelos alunos. Dessa forma, penso que a postura do professor que se propõe a utilizar os jogos computacionais em sala de aula necessita ser “cuidada” no sentido de manter uma postura problematizadora, coerente com um trabalho com jogos.

Na fala 86 de Mat., ele estabelece uma ordem para conseguir decifrar os códices, o que possibilitaria acertar o significado dos símbolos com mais facilidade, eliminando as palavras que não estão relacionadas a eles. Essa estratégia, que poderia ajudar o grupo a não perder tanto tempo na hora de decifrar os códices, entretanto, foi sugerida por nós.

A seguir, a Figura 4.33 traz as pistas que o jogo proporciona sobre o significado dos símbolos astecas.

**Figura 4.33 - Tela com as instruções**



Fonte: Jogo *The Jaguar's Eye*

O grupo buscou ler primeiramente as pistas fornecidas pelo jogo, para que pudessem ter uma noção de por onde começar. Após a leitura do significado dos símbolos, o grupo fez a releitura para encontrar e discutir as possibilidades de significado das palavras e de encaixe delas em cada símbolo. A discussão das possibilidades, a concentração e a observação os ajudariam a encontrar os significados de forma mais rápida e objetiva.

A reação dos alunos a nossos questionamentos e observações em relação a algumas estratégias por eles elaboradas provocou um repensar, uma reelaboração das ideias e de suas estratégias.

Quando a primeira rodada começou, o grupo seguiu as dicas e, em seguida, fez a releitura para verificar se haveria alguma possibilidade de eliminar o significado das palavras, como, por exemplo: o símbolo amarelo que aparece na Figura 4.34 foi colocado na grade para verificar qual seria o suposto significado para a palavra. Assim, puderam perceber que o símbolo não significava a palavra “além”, por isso foram no símbolo e marcaram com um x vermelho, para indicar que aquele símbolo não poderia ser o “além”. Durante toda releitura do grupo, as dicas foram muito importantes para que conseguissem encontrar o significado de cada símbolo e pudessem completar a frase.

**Figura 4.34 - Tela do Códice do Olho do Jaguar**



Fonte: Jogo *The Jaguar's Eye*

Com esta eliminação, ficaria muito mais fácil determinar o significado dos símbolos. As falas 88 a 95 deixam clara a estratégia utilizada pelo grupo:

88.PP.: Como vocês irão fazer para verificar qual seria o significado correto?

89.Ica.: Quando a gente excluiu os significados errados, já ficou mais fácil verificar qual seria o mais adequado... fomos verificando o símbolo que melhor se encaixaria na frase... fizemos isso em todos os anteriores.

90.Uli.: Tivemos que prestar atenção na frase, nos símbolos e no seu significado

91.PP.: E depois disso, vocês conseguiram concluir a atividade?

92.Mat.: Ficou mais fácil...

93.Uli.: Olha aqui... o terceiro símbolo só sobra uma possibilidade de encontrar o seu significado... certo... que é o “das”

94.PP.: As pistas oferecidas pelo jogo ajudaram vocês a chegarem a algumas definições?

95.Mat.: Com certeza... veja aqui... o segundo símbolo não pode ser nem “floresta e nem alcança”, só sobra o “além” e o “das”, mas, como o terceiro já é o “das”, então isso quer dizer que o segundo só pode ser o “além”... o quarto símbolo não pode ser “floresta”, mas também não pode ser “além” e “das”; o que resta para este símbolo é o “alcança”.

Apropriando-se da estratégia das fases anteriores, o grupo conseguiu identificar a maneira mais fácil de ir eliminando as possibilidades de significado dos símbolos (fala 89). Após algumas hipóteses, o grupo eliminou significados, mas esse movimento só foi possível de ser constatado pelo grupo quando utilizavam hipóteses, a fim de conseguir formar a frase do código o mais rápido possível (fala 93).

Com o decorrer das fases, o grupo já se sentia mais à vontade com as regras e as dicas também oferecidas pelo jogo, a ponto de fazer com que a observação, a hipótese e a análise realizada em todo esse movimento possibilitassem ao grupo descrever com tranquilidade o significado dos símbolos (fala 95). O raciocínio envolvido na negociação de significados, bem como na análise de possibilidades e exclusão em muito contribui para o processo de resolução de problemas em matemática. Pensar matematicamente envolve processos de exclusão, classificação, organização de informações e de busca de regularidade e de padrões e significados. Consideramos que esse momento do jogo se tornou de extrema importância para o raciocínio matemático dos alunos.

Podemos observar, pelo diálogo, que Mat. explicou como poderia fazer para encontrar o significado correto de cada símbolo. Os alunos buscaram analisar todos os movimentos do jogo e usaram a concentração, a análise de situações e a interpretação para

conseguirem concluir a primeira rodada. Isso quer dizer que, quando trabalham com o processo de resolução de problemas, eles experimentam, demonstram seus sentimentos, emoções e conhecimentos anteriores.

Entendemos que a aprendizagem não acontece somente pela ação e pela manipulação do jogo ou de qualquer outro material didático, mas também por meio das reflexões que os alunos elaboram e dos significados que eles estabelecem a partir do que já conhecem. E justamente esse fato possibilitou que o jogo computacional *The Jaguar's Eye* fosse utilizado para o ensino de conceitos matemáticos e da Matemática.

No desenvolvimento do jogo, apesar de termos mostrado os ícones aos alunos, não trabalhamos tão detalhadamente como havíamos feito com o *Diner City*. Em alguns momentos, praticamente fornecemos ao grupo a indicação de como deveriam fazer para encontrar o significado do código mais rapidamente, na angústia para que os alunos conseguissem encontrar a resposta correta.

Por outro lado, alguns de nossas questionamentos e intervenções puderam contribuir para que os alunos vissem a situação-problema de outra forma, possibilitando-lhes reelaborar suas estratégias.

Quanto mais desafios o jogo propunha aos alunos, mais o grupo tinha vontade de continuar, isso porque, segundo Moita (2007), quando está interagindo com o jogo, o aluno aprende a enfrentar situações de desafio que o levem a resolver problemas.

Em vários momentos tiveram que pensar com mais agilidade, buscando realizar previsões, antecipações e levantamento de hipóteses. Assim, podemos dizer que momentos como esses em que o aluno busca resolver o problema, possibilitam uma aproximação com o próprio movimento da produção matemática, na aprendizagem escolar.

Ao final do desenvolvimento deste jogo, assim como havia sido proposto ao grupo das meninas, os alunos escreveram uma carta argumentativa, tentando convencer a professora-orientadora a desenvolver este mesmo jogo em uma das salas em que leciona. Como já havíamos comentado na análise do jogo *Diner City*, não houve o retorno para os alunos. Eis a carta que os meninos escreveram:

Figura 4.35 - Carta escrita pelo grupo de Uli., Mat. e Ica.

Campos Lirio Paula, 17 de Dezembro de 2010.

Saudações professora Regina, tudo bem com você?

Estou aqui para dizer as vantagens de se desenvolver o jogo

"The Jaguar's Eye" com seus alunos.

A pesar do jogo não trazer matemática com números, os alunos podem aprender os conceitos matemáticos que é as estratégias. No jogo podemos encontrar as fases mais difíceis e as mais fáceis, como por exemplo: quando o jogo pede p/que você monte as imagens de acordo com o quadro. Na verdade nós tínhamos que montar um quebra-cabeça pois a foto estava toda cortada, o que achamos mais fácil no jogo é quando não conseguimos passar a fase e aí temos que voltar e refazer a fase, como já passamos por ela fica muito mais fácil, refazê-lo é claro se você tiver prestado atenção em tudo o que você faz.

No jogo ainda tinha, o momento que tínhamos que decifrar os enigmas que não era tão fácil, descobrir o significado dos símbolos p/ descobrir o significado da frase.

Tínhamos que observar bem a tela para encontrar os objetos pedidos e ainda os objetos apareciam um sobre o outro.

Sabemos que o jogo não tem números mas pode ser desenvolvido com os alunos p/ ensinar Matemática, porque tem muitos problemas que não tem números e são dada nas aulas

de Matemática.

O jogo tem que trabalhar com muita estratégia e raciocínio lógico e observar que é uma das coisas mais importantes. Esqueci de falar da paciência que também tem que ter. Depois de tudo isso, você acha que seu aluno não vai aprender alguma coisa com Matemática, relacionada aos conceitos trabalhados em Matemática, esse jogo é mais difícil do que fazer qualquer tipo de conta e isso que os alunos gostam e do dever. Tenho certeza que você não irá se arrependor de passar esse jogo p/ seu aluno.

Um abraço.

Fonte: Carta escrita pelo grupo.

No texto do grupo, podemos evidenciar os momentos que o grupo considera fáceis e outros que avaliam como difíceis (7ª a 12ª linha). Evidenciam os conceitos de concentração e raciocínio lógico que são desenvolvidos nas aulas de matemática. Buscam relacionar o jogo com as situações-problema propostas durante as aulas de matemática, a fim de garantir o desenvolvimento do aluno, bem como as situações propostas pelo próprio jogo.

O jogo *The Jaguar's Eye* possibilitou ao aluno trabalhar com conceitos matemáticos na forma implícita, apesar apenas termos trabalhado o "jogo pelo jogo" (GRANDO, 2000), e o jogo com intervenção verbal.

Assim, podemos entender *The Jaguar's Eye* como um jogo de investigação que proporciona ao aluno estar inserido num contexto lúdico. Ele possibilitou que o aluno, enquanto jogava, levantasse hipóteses, decifrasse enigmas, identificasse regularidades e produzisse uma investigação também matemática. Estimulou também outras habilidades e conceitos que puderam ser mobilizados durante o jogo, como a interpretação de códigos, a compreensão textual e uma postura investigativa típica da produção científica. Dessa forma,

a matemática se apresenta no jogo computacional de forma implícita, mas articulada a outros saberes e conhecimentos - escolares ou não.

Concordamos com Smole e Diniz (2001, p.70) em que a

[...] leitura constrói na interação entre o leitor e o texto por meio de um processo no qual o pensamento e a linguagem estão envolvidos em trocas contínuas. Ler é uma atividade dinâmica, que abre ao leitor amplas possibilidades de relação com o mundo e compreensão da realidade que o cerca, que lhe permite inserir-se no mundo cultural da sociedade em que vive.

A ação constituída pela leitura, seja ela simples ou reflexiva, exige que o leitor se posicione e se situe diante de novas informações, buscando no texto, novas compreensões, fazendo fluir muitas experiências, as quais possibilitam novos desafios e desenvolvem a abertura para compreender melhor a intenção. Esse movimento foi constatado durante a ação do jogo, em que o aluno era levado a ler dicas dos diferentes textos (hipertextos) de jogo, buscando encontrar o significado das palavras para descobrir o sentido do “Códice do Olho do Jaguar”.

O momento do jogo pelo jogo e da intervenção pedagógica verbal se mostrou importante para que a compreensão das regras ficasse estabelecida. Quando o aluno está jogando ele desenvolve outras “[...] habilidades como aprender a conviver e cooperar com os outros, observar regras, cumprir acordos, comunicar ideias, desejos e emoções” (MENDES, 2009, p.178).

Esse jogo evidenciou a importância de trabalhar em grupo, especificamente em trio, o que contribuiu para a interação social: os alunos tiveram a oportunidade de trocar ideias, analisar situações-problema, auxiliando o processo de reflexão. Dessa forma, concordamos com Rosa (2004, p. 62): “[...] o jogo pode favorecer um processo de trocas, rico no compartilhamento de ideias” que se estabelecem, contribuindo muito para a aprendizagem dos alunos.

*The Jaguar's Eye* mostrou-se bastante desafiador para alunos, principalmente por terem que identificar objetos visualmente camuflados, auxiliar os personagens da história e resolver problemas simples como quebra-cabeça e outros jogos. O grande inimigo foi, sem dúvida, o tempo. Se, por um lado, esse é um fator ruim do jogo, pois torna as análises durante as jogadas mais superficiais, com soluções mais imediatas e pouco reflexivas, por outro lado, o jogo favorece um trabalho com uma das habilidades pouco trabalhadas na escola: a tomada rápida de decisão.

Assim, concordamos com Porto (2006, p. 45), que reconhece o “[...] potencial educativo de alguns elementos que pertencem a essas novas tecnologias: rapidez, recepção individualizada, interatividade e participação, hipertextualidade, realidade virtual e digitalização/ideologia”. Em relação à rapidez a autora afirma que “[...] a rapidez com que

são disponibilizadas e processadas as informações é uma das características das novas tecnologias. As informações chegam até nós como não imaginávamos há 20 anos”.

Essa habilidade está bastante presente - cada vez mais - nas situações cotidianas e pouco exploradas na escola. Certamente, há que considerar o ritmo de resolução e aprendizagem dos alunos. Entretanto, é importante também que tipo de análise é necessária para a resolução do problema de jogo, que depende do tempo. Quando os alunos afirmam que não é possível observar, localizar um objeto de cada vez, mas há necessidade de identificar todos e procurar ao mesmo tempo, evidenciam uma estratégia de resolução que considera a variável tempo.

No decorrer da pesquisa, a realização das análises contribuiu para reflexões sobre nosso trabalho nosso modo de proceder; sobre o redimensionamento de nosso papel nessa relação de ensino com jogos computacionais nas aulas de matemática; sobre as possibilidades de articulação que deveriam ser feitas, a fim de que nossas intervenções possibilitassem aos alunos acesso aos conhecimentos e às informações não dominadas por eles.

Skovsmose (2007) considera que em um jogo é necessário refletir sobre a matemática e sobre sua aplicação em diversas atividades. Acreditamos que seja possível esse tipo de análise em uma atividade com o jogo computacional.



## CAPÍTULO V

**“São grandes as possibilidades de movimentação dos veículos, mas temos que levar em consideração a nossa pontuação no jogo”:**

### **Descrição e análise de dados – jogos: *Yellowout***

Neste capítulo apresentaremos a descrição e a análise dos dados empíricos produzidos durante os encontros realizados em uma sala de aula do 9º ano. A produção dos dados ocorreu no ano de 2011, com os mesmos alunos que participaram na fase anterior, no 8º ano. Houve pequenas mudanças de alguns alunos que entraram e saíram da turma. Aqui buscamos trabalhar no campo da resolução de problemas e assumimos investigar: “Como a inserção de jogos computacionais em aulas de matemática possibilita um movimento de ação e reflexão da professora-pesquisadora e dos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental?”. Todo o processo de ação nos jogos, nas sessões de intervenção, bem como a socialização, as resoluções de situações-problema, foram realizadas pelos sujeitos, e nós ficamos como mediadora desse processo.

Para Masetto (2000), a mediação pedagógica torna-se importante devido ao diálogo entre o professor e o aluno, em que é possível trocar experiências, debater pontos de vista, orientar nas dificuldades de ações e desencadear reflexões significativas para o aprendizado.

A seguir, serão descritos e analisados os dados produzidos com o jogo *Yellowout*, em que utilizamos as situações-problema escritas, suas características relevantes para o processo de intervenção pedagógica e os episódios de jogo selecionados para o desenvolvimento da análise da pesquisa.

### **5.1 Momentos do jogo**

Considerando os momentos de intervenção pedagógica com os jogos em sala de aula, anteriormente definidos<sup>8</sup>, identificamos quatro movimentos fundamentais da atividade com os jogos: *Yellowout*, desenvolvidos com os alunos: 1º) o desenvolvimento do jogo em sala de aula; 2º) a resolução das situações-problema escritas a partir do jogo; 3º) a linguagem escolhida para comunicar estratégia de resolução dos problemas de jogo, por meio da escrita; 4º) os diálogos de aprendizagem ocorridos nos momentos de intervenção pedagógica com os jogos.

---

<sup>8</sup> Ver metodologia no capítulo III.

É importante especificarmos que, nos dois jogos utilizados anteriormente em sala de aula (*The Jaguar's Eye e Diner City*), foram trabalhados os conceitos matemáticos e a resolução de problemas, sem a realização de situações-problema escritas, para que os alunos pudessem registrar, elaborar uma linguagem representativa dos processos de resolução dos problemas de jogo. Partimos do pressuposto de que o processo de escrita possibilita ao aluno retomar e refletir sobre estratégias, regularidades e modos de pensar característicos da resolução de problemas de jogo (POWELL; BAIRRAL, 2006). Dessa forma, a escrita permite verificar como os alunos mobilizam conceitos matemáticos e ideias, a fim de resolver os problemas relacionados aos jogos computacionais. Acreditamos que o registro possibilite evidenciar a relação entre a matemática a partir do jogo e a matemática ensinada na escola.

Para o jogo *Yellowout*, a análise de dados foi realizada com toda a turma, já que os próprios alunos queriam fazer parte de nosso projeto de pesquisa. Buscamos compreender a importância do registro, das relações que os grupos fazem entre o jogo e o cotidiano, além de refletir sobre as ações realizadas nas situações-problema.

Optamos por descrever, interpretar e analisar os quatro movimentos de cada jogo separadamente, considerando o referencial teórico adotado e os diálogos relevantes que fomos destacando em cada um deles.

## **5.2 Em busca da elaboração de estratégia para o jogo *Yellowout***

### **5.2.1 Apresentação do jogo e a elaboração da linguagem no jogo computacional**

Iremos abordar o desenvolvimento do jogo *Yellowout*, trazendo os diálogos ocorridos durante o jogo e expondo quatro situações-problemas propostas por ele. Fomos analisando os momentos em que os alunos puderam observar algumas situações que lhes proporcionariam encontrar a resolução para as situações-problema propostas.

Começamos com a apresentação do jogo na sala, para verificar se havia alguém que o conhecesse e se sabiam quais eram as regras para deixar a apresentação do jogo um pouco mais fácil. O primeiro momento caracterizou-se pela “familiarização” dos alunos com o jogo e pelo “reconhecimento das regras” (GRANDO, 2000).

Ao colocar na lousa digital a tela do *Yellowout*, houve uma surpresa, pois nunca imaginariam que o jogo com carrinhos pudesse ser proposto na aula de matemática. As falas 1 a 6 mostram esse momento:

- 1.Todos: Não acredito... (fisionomias de surpresa)
- 2.J.G.: Vamos trabalhar com jogo de carrinhos? É verdade?(espanto)
- 3.PP: É verdade, podem acreditar... (olhar de satisfação)
- 4.B.S.: Mas... eu não sei jogar... é difícil?
- 5.PP: Não é difícil não, irei ensiná-los, ok...
- 6.Todos: ok...

Ao percebermos, nas fisionomias de boa parte da turma (fala 1), um “encanto”, se assim podemos chamar, sentimos como se estivéssemos realizando e presenciando algo novo. Também para nós aquilo era novo: a possibilidade de trabalhar conceitos matemáticos com aquele jogo. Como a maioria dos alunos, não conheciam o jogo, preocupamo-nos em ensiná-los a jogar, “apresentando” o jogo. Sendo assim, a forma que achamos mais adequada para ensiná-los foi jogar.

Isso nos leva a concordar com Valente (1995) que a interação aluno-jogo computacional precisa ser mediada por um professor que conheça o jogo, tanto do ponto de vista pedagógico e psicológico, quanto do ponto de vista do próprio jogo, ou seja, saber jogá-lo.

É importante explicar que o termo “apresentação” do jogo não ocorreu da mesma forma que no desenvolvimento da primeira fase desta pesquisa. Essa mudança ocorreu quando, ao voltarmos aos dados para a análise do jogo, deparamo-nos com situações como o caso do primeiro momento em que buscamos trabalhar detalhadamente a apresentação dos jogos para os alunos, sabendo que eles mesmos poderiam buscar conhecer as regras e todas as ferramentas disponíveis nos jogos. Hoje, ao realizar a análise das duas fases da pesquisa, perguntamo-nos: Será que, se não estivéssemos na sala para explicar “detalhadamente” as regras do jogo, eles teriam curiosidade de conhecer ou de saber como se joga? Se estivéssemos no lugar dos alunos e ninguém nos ensinasse as regras, será que ficaríamos de braços cruzados, esperando que alguém pudesse explicar? Por meio desses questionamentos, vemos nossa concepção de “apresentação” de jogo computacional muito diferente daquela anterior. Dessa forma, iniciamos o *Yellowout*, jogando-o.

Para efeito de reconhecimento da situação de jogo, optamos por iniciá-lo, simulando sua primeira fase: propusemos uma atividade que faz parte da primeira fase do jogo *Yellowout*, deixando que os alunos pudessem resolver as outras 59 fases sozinhos, já que o jogo é constituído de 60 fases. Optamos por essa forma com o objetivo de garantir o “reconhecimento das regras do jogo” – e inclusive as ferramentas que o jogo disponibiliza - por todos os alunos (GRANDO, 2000). Segundo Grandó (2000), o reconhecimento das regras pode ser realizado por meio da explicação do professor ou da realização de simulações de partidas.

Compartilhamos com os alunos as movimentações dos veículos no jogo, o que poderiam fazer e as condições para manusear os veículos no estacionamento: para frente, para trás, para a direita e para a esquerda.

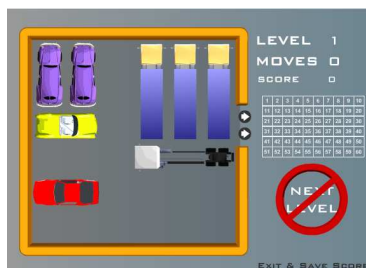
O movimento em curva não era possível neste jogo, e as movimentações deveriam ser feitas a fim de retirar o carro amarelo do estacionamento, utilizando, para isso, as estratégias escolhidas por cada grupo. Esperávamos que os alunos pudessem observar a posição dos veículos e o espaço que lhes restava para fazer as movimentações, consideradas de precisão. Destacamos a importância de que toda essa movimentação fosse discutida e negociada no grupo, antes que ela acontecesse, para que os alunos, coletivamente, encontrassem uma resolução para o problema do jogo.

Segundo Smole e Diniz (2001), a utilização dos recursos da comunicação nas aulas de matemática faz-se importante por vários motivos, dos quais destacamos o fato de que o aluno ao comunicar ideias e maneiras de agir, mergulha num processo metacognitivo, isto é, necessita refletir sobre o que pensou ou o que fez, utilizando esquemas mais elaborados de pensamento, colocando suas ideias e elaborando ações para aprender de novo e com maior qualidade e profundidade.

Na perspectiva de Smole e Diniz (2001), tínhamos a intenção de fazer com que o aluno pudesse pensar, refletir e organizar seus pensamentos, a fim de encontrar soluções para a situação-problema proposta naquele momento. Então, buscamos analisar como os alunos escolhiam os movimentos dos veículos, para verificar se eles conseguiriam observar algumas relações matemáticas possíveis no jogo e que contribuiriam para a resolução como, por exemplo, as dimensões dos carros e das carretas e a proporção de cada veículo disposto no jogo.

A Figura 5.1 indica a fase que estávamos trabalhando naquele momento das falas 7 a 17:

**Figura 5.1- Primeira fase do jogo *Yellowout***



Fonte: Jogo *Yellowout*

7.PP: Vamos lá, turma, gostaria que todos me ajudassem a retirar o carro amarelo do estacionamento, mas olha só, tem que ser um de cada vez, senão não consigo entender os comandos, certo?

8 A.C.: Cris, pega o carro vermelho e coloque pra trás...

9.PP: Ah, mas eu coloco o carro vermelho para trás totalmente ou somente um pouco? Que posição devo colocar?

10.Mat.: Hum...totalmente para trás

11.PP: Certo, e o que mais deveríamos fazer?

12.J.G.: Agora, pega o carro amarelo e vai para frente. Não, não vai dar certo, pega assim, ó: coloca a carreta branca e preta para frente até o final do estacionamento, depois, pega as carretas e desce.

13.PP: Mas quais carretas, de quais vocês estão falando? Não entendi, vamos com calma. Vamos tentar continuar, certo?

14.P.: Calma, gente, senão a Cris não entende. Cris, pega essas três carretas que estão juntas, a amarela com azul para baixo até o final, aí dá para tirar o carro amarelo.

15.PP: Hum, que legal, turma acho que vocês entenderam o objetivo do jogo. Todos entenderam o que deve ser feito?

16.Ica.: Sim, é super fácil, gostei Cris, posso jogar sozinho? Podemos pegar os nets?

17.PP: Pode sim... aí depois que vocês jogarem sozinhos, gostaria que vocês escrevessem em uma folha de sulfite como vocês fariam para retirar o carro amarelo novamente. Quais seriam os movimentos para retirá-los, mas, para que isso aconteça, vocês devem criar uma linguagem para que eu entenda o que vocês estão fazendo, certo?

Na fala (7), pedimos que todos participem, a fim de retirar o carro amarelo do estacionamento, mas, além desse movimento, essa fala instigou a aluna A.C. (falas 9 e 11) a observar o espaço que possuía o estacionamento.

Quando o aluno pediu para que fosse movimentado algum automóvel, o aluno precisava ter a consciência de que deveria distinguir o automóvel, a direção e se era totalmente ou não, para que não fossem realizados movimentos desnecessários, perdendo, com isso, pontos nas ações realizadas no jogo (fala 13). Assim, os alunos poderiam pensar com calma, a fim de elaborar suas estratégias para conseguir retirar o carro amarelo. Assim foi com o aluno P. (fala 14), que, enquanto todos tentavam falar ao mesmo tempo, buscava observar a posição dos automóveis e quais os que poderiam ser deslocados para retirar o carro amarelo.

Após essa interação entre nós e os alunos com o jogo, deixamos que os alunos pudessem familiarizar-se e reconhecer as regras jogando: dessa forma, poderiam identificar algumas regularidades como, por exemplo: a identificação dos veículos para que pudéssemos professora-pesquisadora pudesse entender os movimentos realizados pelo grupo, a fim de retirar o carro principal (o amarelo) do estacionamento.

Pensando nos movimentos que os alunos poderiam realizar para alcançar o seu objetivo, propusemos a eles que procurassem descrever de maneira fácil e simples de entender, como iriam retirar o carro amarelo do estacionamento (fala 17). A intenção era fazer com que criassem uma linguagem com a qual pudessem nos comunicar suas ideias. Afinal nós não estaríamos ao lado de todos ao mesmo tempo para que eles pudessem descrever o que eles estavam fazendo, como estavam pensando e como poderiam ser detectados os erros e os acertos, vindos de suas próprias reflexões. Na verdade, essa era uma necessidade de registro nossa e não dos alunos. De certa forma, não criamos uma necessidade de registro pelo jogo, mas pela intenção de um registro que fosse nosso. Novamente interrompemos o jogo e o desejo de jogar para oferecer aos alunos uma prescrição: registrar os movimentos. Entretanto, durante a análise questionamo-nos: Qual o sentido desse registro no contexto desse jogo? É possível resolver o problema de jogo (retirar o carro amarelo), sem o registro? Certamente. Nesse sentido, além de impedi-los de iniciar o jogo, propusemos um novo problema: criar um registro que representasse os movimentos do jogo.

Durante os encontros, os alunos formaram onze duplas e quatro trios, para que pudessem jogar em parcerias, implicando na negociação das suas jogadas, na argumentação; levantando hipóteses; fazendo previsões de cada situação; construindo estratégias de resolução para as situações-problema emergidas do jogo, para que, juntos, elaborassem suas estratégias de jogo (GRANDO; MARCO, 2007).

Entregamos para cada um dos grupos uma folha de sulfite, contendo a primeira fase do jogo, para que pudessem elaborar uma linguagem, a fim de tornar-se fácil a interpretação dos movimentos escolhidos por cada grupo. Um único aluno do grupo ficou responsável em anotar nela a linguagem escolhida e registrar a resolução encontrada pelo grupo para cada situação-problema (falas 18 a 26):

18.P: Turma, acabei de entregar a vocês uma folha contendo a primeira fase do jogo Yellowout, vocês irão criar uma linguagem na qual vocês poderão se comunicar por meio dela quanto às soluções e estratégias encontradas para resolver as situações-problemas propostas, ok?

19.Todos: Ok, Cris...

20.Gi: Mas como iremos criar uma linguagem?

21.PP: Bom, para criar a linguagem vocês deverão decidir junto ao seu grupo qual deve ser a melhor maneira para registrar as estratégias e soluções encontradas. A intenção é que vocês possam buscar uma maneira de explicar detalhadamente quais foram as movimentações realizadas no jogo para que possam alcançar o objetivo do jogo que é retirar o carro amarelo, certo? E mais uma coisa, a linguagem escolhida deve ser utilizada para todas as situações-problema. Ok?

22.Dani.: Nossa, Cris, que difícil... a gente nunca fez isso...

23.PP: Calma, turma... eu tenho certeza que pensando juntos vocês irão conseguir uma maneira de mostrar o registro do pensamento de cada um... (risos)

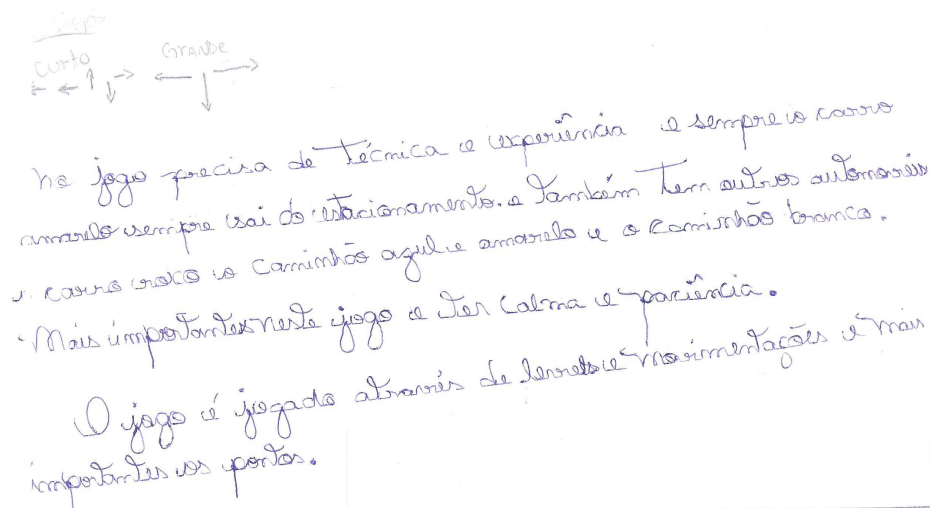
24.E.: Não vai ser fácil, não, hein... (fisionomia de preocupado)

25.PP: Tenho certeza que todos irão conseguir, mas para isso vocês deverão se unir e decidir juntos, tudo bem? Vocês deverão compartilhar a ideia de cada um e depois decidir qual deverá ser a que irão utilizar... certo?

26.Todos: Sim... (movimentação de todos na sala de aula)

O desenvolvimento dessa fase constituída pela linguagem teve uma duração maior do que havíamos programado: mesmo assim, deixamos os grupos à vontade para pensar sobre a linguagem que poderia ser construída para comunicar o jogo. Mas, quando recebemos as folhas com a linguagem adotada por cada grupo, percebemos que alguns grupos não haviam entendido a proposta da linguagem, tendo ficado bastante confusos os termos utilizados e, principalmente, as instruções determinadas pelos mesmos grupos que não haviam entendido a proposta desta fase. A Figura 5.2 revela um desses grupos, o de Gio.

**Figura 5.2 - A linguagem do grupo de Gio.**



Fonte: Texto elaborado pelo grupo, parte do material de pesquisa.

Segue, no texto da Figura 5.2, a transcrição do que o grupo de Gio. escreveu.

no jogo precisa de técnica e experiência e sempre o carro amarelo sempre sai do estacionamento e também tem outros automóveis o carro roxo o caminhão azul e amarelo e o caminhão branco.

Mais importante neste jogo é ter calma e paciência.

O jogo é jogado através dos “leves” e movimentações e mais importante os pontos.

O texto desse grupo nos faz pensar sobre o sentido do registro para os alunos naquele momento. Eles escreveram sobre o jogo e não sobre o ocorrido durante o jogo. Não fazia sentido essa comunicação. Nas práticas escolares poucos são os momentos em que os alunos são convidados a produzir, a criar um registro de comunicação. A linguagem, na maioria das vezes, está posta. Se considerarmos, por exemplo, a linguagem matemática, ou mesmo a linguagem algébrica, determina-se que o valor a ser encontrado em uma equação é o valor de “X”, e, assim, toda a equação é resolvida. No caso da nossa proposta, os alunos necessitavam criar uma linguagem representativa do que estavam pensando. Esse tipo de linguagem assume o papel de registro, nesse caso, o registro do jogo. Que é diferente do registro sobre o jogo. Durante a análise, pudemos perceber, por meio desse registro dos alunos e dos outros semelhantes, que essa proposta ainda não havia ficado clara para eles.

Instigamos os alunos a pensar: como, por exemplo, nós poderíamos entender as instruções descritas, se eles não colocassem as instruções passo a passo, como por exemplo: “desça com o carro roxo...”, mas qual carro roxo, sabendo que na imagem do jogo há vários carros roxos e que pode ser feito o mesmo comando? Retomamos com os alunos que as instruções necessitavam ser claras e objetivas.

Na Figura 5.3, a seguir, trouxemos a mesma fase da atividade, na qual o grupo de J.A. também deveria criar uma linguagem de comunicação.



**Figura 5.3 - Linguagem escolhida pelo grupo de J. A.**

- 1º movimento:
- Puxar a corveta branca totalmente para o lado esquerdo.
- 2º movimento:
- Mover a primeira corveta azul da direita totalmente para a esquerda.
- 3º movimento:
- Mover a segunda corveta azul da direita totalmente para a esquerda.
- 4º movimento:
- Mover a outra corveta azul totalmente para a esquerda.
- 5º movimento:
- Pegar a corveta amarela e levar em direção à saída.

Fonte: Texto produzido pelo grupo, parte do material de pesquisa.

Levando em consideração as instruções propostas por este grupo, podemos analisar que estas estão bem mais coerentes do que as do grupo de Gio., que ainda não havia entendido o que deveria ser feito. Embora esse primeiro momento ainda não tivesse atingido o objetivo esperado por nós, continuamos persistindo na mesma atividade, pois a intenção era de que os alunos buscassem uma linguagem diferenciada para o entendimento e a clareza das opções escolhidas pelos grupos para solucionar cada situação-problema, e não apenas a transcrição dos passos realizados.

Como o objetivo daquele momento não havia sido cumprido, não tivemos nenhum receio de fazer algumas reflexões com a turma e de mostrar que a proposta ainda não havia sido entendida por alguns deles. Consideramos importante o registro escrito nas aulas de

matemática, como instrumento de comunicação. Defendíamos que esse momento em que o aluno escreve sobre “[...] o jogo e sobre a situação ocorrida, possibilita momentos de reflexão, análise, depuração e sínteses importantes para as novas jogadas, além do que possibilita a evidência das noções matemática e de outros conteúdos escolarizados para a resolução dos problemas de jogo” (MENDES, 2006, p. 129).

A dificuldade era compreensível; afinal, os alunos nunca haviam realizado algo parecido nas aulas de matemática - escrever como estão pensando -, o que pode ser considerado um processo metacognitivo.

Segundo Powell e Bairral (2006), a escrita força os alunos a refletir e, quando (re)leem suas próprias produções, podem desenvolver o senso crítico. Além do quê a escrita pode ajudar os alunos a tornar seu vocabulário mais rico e também a usarem-no no contexto da sua compreensão.

Pensando nessa perspectiva, concordamos com Mayher, Lester e Pradl (1983, apud POWELL; BAIRRAL, 2006, p. 27) que se referem ao aprendizado em geral:

A capacidade da escrita em colocar o educando no centro da sua própria aprendizagem pode e deve tornar-se um elemento facilitador importante na aprendizagem de tudo que envolva a linguagem. A escrita que envolve escolha de linguagem requer que quem escreve encontre as suas próprias palavras para expressar tudo que esteja a ser aprendido. Tal processo pode inicialmente servir para a revelação de mais falhas do que compreensão do estudante numa determinada disciplina, mas mesmo isso pode ser de grande valor diagnóstico tanto para o professor como para o educando. E à medida que o processo se repete, adquire-se um domínio real e duradouro da disciplina e do seu vocabulário técnico.

Por concordarmos com os autores citados anteriormente é que retomamos a atividade, pedindo aos alunos que fizessem a reescrita da linguagem produzida, pois alguns passos apresentados pelos próprios alunos não estavam claros e, assim, teriam a oportunidade de explicitá-los melhor. Solicitamos, também, que, em nenhum momento, apagassem aquilo que já haviam realizado, para que depois pudéssemos juntos, nós e os alunos fazer a comparação da linguagem escolhida antes e depois dessa intervenção.

Para Smole e Diniz (2001), nessa perspectiva de ensino e aprendizagem, promover a comunicação em sala de aula é propor aos alunos uma possibilidade de organizar, explorar e esclarecer seus pensamentos.

O diálogo a seguir, composto pelas falas 27 a 32, evidencia a negociação com relação à reescrita:

27.PP: Turma, estive analisando a linguagem escolhida pelos grupos e então me surgiram algumas dúvidas. Como por exemplo: quando alguns grupos falam que deveria movimentar a carreta azul, fiquei me perguntando qual delas, pois temos nesta imagem três carretas de mesma cor.

28.Todos.: Hum....

29.PP.: Quando vocês forem colocar as movimentações e as estratégias realizadas pelo grupo, vocês irão descrever passo a passo? Por exemplo: “irei pegar a carreta azul com detalhe amarelo que está localizada do lado direito, na verdade aquela que está no final do estacionamento do lado direito e aí então irei descer com ela totalmente para baixo, bom... quero dizer totalmente sem sobrar nenhum espaço...”

Olha quanto tempo e quantas linhas irei utilizar para descrever os passos realizados por apenas um movimento. Agora, imaginem só, quando a fase tiver mais movimentos hein...???

30.B.S.: Nossa Cris... é verdade, então colocar assim não foi uma boa escolha, isso pra quem escolheu desse jeito, que não é o nosso caso...

31.PP.: Bom, entenderam o porquê pedi para que criassem uma linguagem para descrever os movimentos que vocês realizaram? Assim, ficaria muito mais fácil para que eu pudesse entender e que fosse também claro o entendimento não só do de vocês mas também de quem estivesse lendo os passos realizados por vocês.

32.lca.: Deixa a gente fazer de novo...

Quando devolvemos a folha com a linguagem que os grupos haviam escolhido, percebemos que houve grande interesse por parte da turma em refazer a atividade considerando a possibilidade de refazer a escrita. As falas 30 a 32 reproduzem esse momento. Nossa intenção era fazer com que os alunos pudessem refletir sobre a linguagem escolhida, tanto no sentido tanto de depurar a linguagem representativa dos movimentos do jogo, quanto de obter um momento de reflexão sobre as jogadas. A participação e a compreensão de estar realizando uma reescrita do trabalho fizeram com que os estudantes pudessem analisar sua linguagem e verificar se ela poderia ser usada no decorrer das situações-problemas que iríamos propor. Alguns grupos, mesmo realizando pouca modificação nessa linguagem, puderam observar em conjunto (grupo) as possibilidades de entendimento do que haviam colocado ali.

Naquele momento, sentimo-nos como se estivéssemos fazendo algo espetacular: ali, intervindo na tarefa que iria dar prosseguimento às situações-problema com os jogos, só que agora com o registro escrito desses alunos, responsabilidade maior ainda, uma vez que o registro evidencia os modos de pensar e as estratégias de resolução do problema. Queríamos realizar as tarefas com cuidado, para que os alunos não interpretassem esse primeiro momento como algo insignificante. Gostaríamos de mostrar a eles (alunos) como essa tarefa era importante para o desenvolvimento do jogo *Yellowout*. As intervenções que realizamos naquele dia (fala 27) fizeram com que os alunos pudessem ver a tarefa com um olhar mais crítico. A intenção era orientá-los, e não “dar” a resposta.

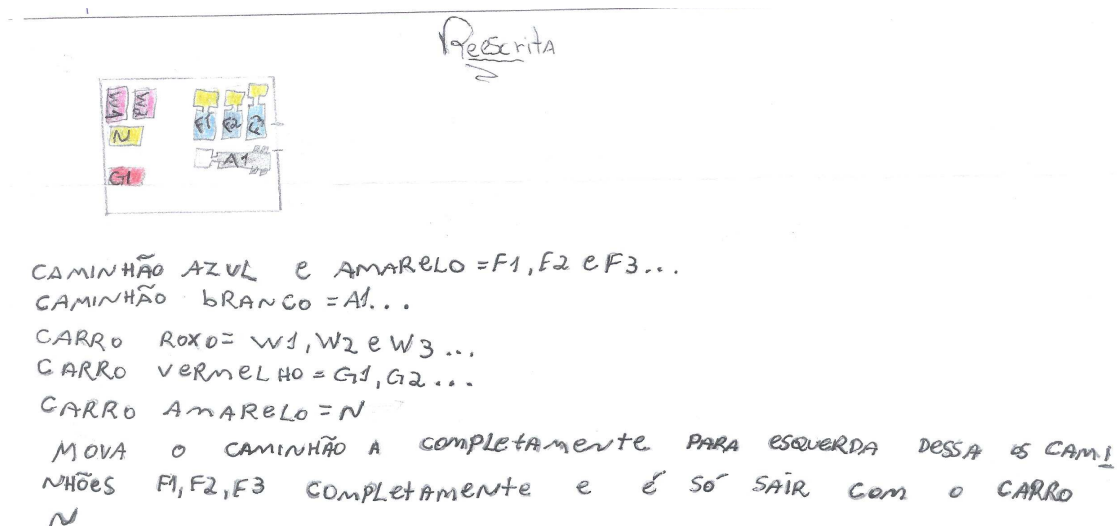
## 5.2.2 Trabalhando com a reescrita

O termo “linguagem” foi utilizado para indicar o tipo de escrita usado pelo aluno para entendermos os passos realizados no decorrer da resolução das situações-problema.

Podemos observar, a seguir, que a reescrita possibilitou que eles pudessem buscar a linguagem mais adequada para o jogo *Yellowout* e, principalmente, realizar suas reflexões, ao descrever os movimentos realizados e as estratégias encontradas. Para analisar a reescrita continuamos com os mesmos grupos: o de Gio. e o de J.A.

A reescrita pelo grupo de Gio. está apresentada na Figura 5.4.

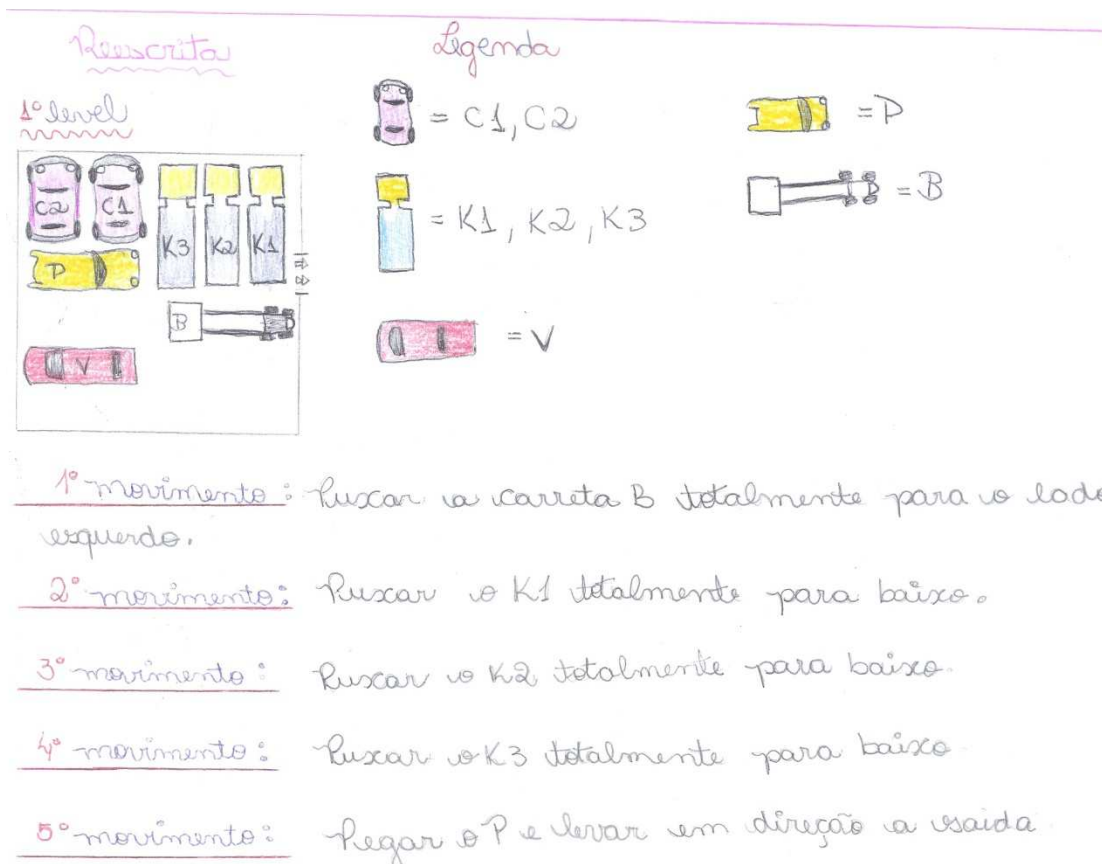
**Figura 5.4 - Fazendo a reescrita da linguagem do grupo de Gio.**



Fonte: Texto elaborado pelo grupo, parte do material de pesquisa.

Na Figura 5.5, expomos a reescrita da linguagem pelo grupo de J. A

**Figura 5.5 - Reescrita da linguagem do grupo de J. A.**



Fonte: Texto elaborado pelo grupo, parte do material de pesquisa.

Observando as duas atividades realizadas pelos grupos de Gio. e de J.A., notamos uma grande diferença após a intervenção feita por nós. Ao apontar as dúvidas surgidas pelo tipo de escrita empregada por alguns grupos, os próprios alunos detectaram algumas falhas no que haviam registrado na atividade e pediram para refazer o registro. Esse episódio comprova o que afirmam Smole e Diniz (2001): quanto mais os alunos tiverem a oportunidade de refletir sobre determinado assunto, seja escrevendo ou falando, maior será a compreensão.

Ao utilizar este processo, pudemos observar que a reescrita pelos grupos tornou o texto produzido de fácil compreensão, os movimentos ficaram mais claros e as estratégias e as resoluções encontradas mais evidenciadas. A preocupação dos grupos não ficou apenas em reelaborar a linguagem, mas também em expor a imagem da fase proposta a eles, para uma melhor compreensão das posições dos veículos presentes na situação-problema. Essa tarefa possibilitou constatar que os grupos realmente estavam comprometidos com a produção de uma linguagem representativa para o movimento do jogo.

É interessante que cada grupo encontrou a maneira mais conveniente, segundo sua opinião, de realizar os registros: utilizaram, para isso, sua criatividade e imaginação.

Segundo Grandó (2000, p. 44), quando o aluno registra e sistematiza seu raciocínio por escrito, esse processo estará “contribuindo para uma melhor compreensão sobre suas próprias formas de raciocínio” e para o aperfeiçoamento da maneira de explicitar esse raciocínio, agora não mais exclusivamente oral.

Após a fase da reescrita, percebemos que os grupos que tiveram mais dificuldade entenderam realmente o que deveria ser feito não só na primeira fase, mas também como iríamos proceder com as atividades propostas em cada situação-problema.

Para Smole e Diniz (2001), quando o professor desenvolve, em sala de aula, atividades que requerem do aluno tanto a comunicação escrita como a oral, tal escrita ajuda o estudante a organizar, a aperfeiçoar e a esclarecer seus pensamentos, possibilitando que se aproprie do conhecimento específico e de habilidades essenciais para aprender qualquer conteúdo em qualquer tempo.

Quando questionamos aos grupos o porquê das escolhas, o grupo de Gio., por exemplo, que havia feito um desenho, disse que seria muito mais fácil de entender a figura, não precisando imaginar a qual carro ou carreta estava se referindo.

O grupo de J.A. afirmou que a escolha da escrita com números e letras seria, também, para facilitar a localização dos veículos citados em cada movimentação e que simplificaria muito, se quem fosse ler a resposta encontrada olhasse a legenda para depois ler a resposta encontrada por elas: *“Hoje, se a gente pegar qualquer tipo de gráfico, eles mostram com cores o que significa cada cor no gráfico com a legenda, assim facilita para o leitor entender o que significam as linhas coloridas, fizemos então a mesma coisa...”* (J.A. do grupo das meninas). O grupo estabeleceu uma analogia entre o tipo da escrita que produziram e outras formas de linguagem que identificam no cotidiano.

A produção textual pelos alunos em situações de escrita e reescrita instrumentalizou-os para que pudessem resolver e comunicar os processos de resolução das situações-problema escritas.

### **5.2.3 Resolução das Situações-Problema Escritas a partir do Jogo *Yellowout***

Consideramos que o jogo computacional *Yellowout* pode contribuir para o processo de aprendizagem de matemática a partir da interação entre os participantes (alunos entre si e alunos e professora-pesquisadora) e por meio das situações-problema escritas que podem ser propostas pelo professor.

Acreditamos que, por meio de situações-problema, o professor possibilita aos seus alunos uma análise matemática, além de trabalhar com a apresentação de problemas referentes ao jogo, favorecendo, nesse momento, experimentar e investigar conceitos matemáticos, ou seja, fazer matemática (GRANDÓ, 1995).

Segundo Skovsmose (2007), é necessário refletir sobre a matemática e sobre sua aplicação em diversas atividades, quer na forma explícita, quer na forma implícita. No caso do jogo *Yellowout*, entendemos que os alunos foram colocados em uma situação na qual tiveram que tomar decisões baseadas, mais especificamente, na forma implícita.

Para Skovsmose (2007), muitas pessoas ainda se enquadram tradicionalmente no paradigma do exercício, segundo o qual, para aprender matemática, é necessário ter uma lista de exercícios para decorar e existe uma, e somente uma, resposta correta para a questão, para os problemas e, até mesmo, para os desafios. Entendemos que, nesse processo, as pessoas podem não aprender matemática para toda a vida, apenas passam por um momento de memorização, o que, na maioria das vezes, não possibilita a aprendizagem. As atividades desenvolvidas dentro do contexto educacional requerem uma reflexão crítica, conferindo uma dimensão ética à noção de reflexão.

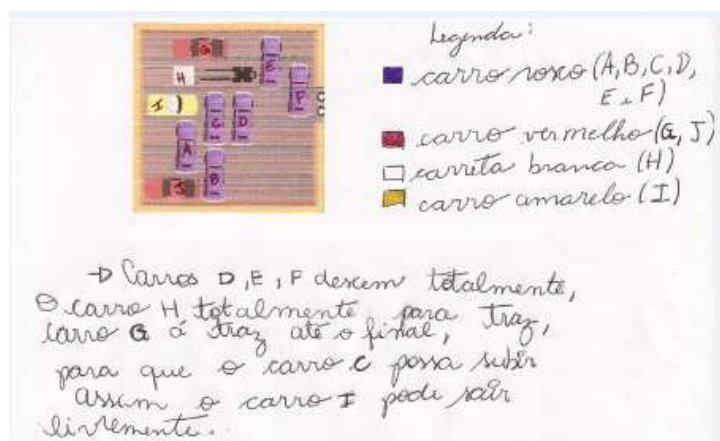
Entendemos que a problematização de práticas de jogo contribua para romper com o paradigma do exercício. As situações-problema escritas, cuja exposição compõe a seção seguinte deste relato, foram apresentadas aos alunos no início do quarto encontro. Apesar de todos eles terem participado dessa segunda fase, gostaríamos de destacar que, para que pudéssemos realizar a análise de cada situação-problema decidimos focar apenas em dois grupos para cada situação-problema. Garantimos, porém que todos os grupos pudessem participar dessa análise.

**Situação-Problema 1: Resolva o problema do jogo e retire o carro amarelo. Como você pensou?**

Nessa situação-problema, discutimos sobre a utilização da linguagem escolhida por cada grupo e a estratégia utilizada para retirar o carro principal do estacionamento que, no caso deste jogo, é o carro amarelo. Todos os alunos conseguiram perceber a relação que a quantidade de movimentos possui em relação à pontuação: quanto mais movimentos são feitos com os veículos, menor é a pontuação que o aluno ganha. A pontuação se dá por uma medida inversamente proporcional.

A resposta apresentada pelo grupo de A.C compõe a Figura 5.6

**Figura 5.6 - Fase 5 do jogo Yellowout**



Fonte: Registro dos alunos durante o jogo Yellowout

A Figura 5.7 revela a resposta apresentada pelo grupo de Mat.

**Figura 5.7- Fase 5 do jogo Yellowout**



1º movimento: mover o carro R 1 totalmente para baixo  
 2º movimento: mover o carro R 2 totalmente para Baixo  
 3º movimento: mover o carro R 3 totalmente para Baixo  
 4º movimento: mover a carrinha B totalmente para direita  
 5º movimento: mover o carro C totalmente para esquerda  
 6º movimento: mover o carro R 4 totalmente para Cima  
 7º movimento: mover o carro A até a saída

Fonte: Registro dos alunos durante a resolução do Jogo Yellowout

Observamos que os dois grupos aqui citados encontraram linguagens diferentes para poder expor seus movimentos e estratégias para a situação-problema. Porém não é apenas a linguagem escolhida pelos grupos se diferencia, mas também a maneira pela qual cada um registrou os movimentos.

No grupo de A.C., as alunas tiveram a preocupação em colocar a legenda. A estratégia utilizada pelo grupo possibilitou resolver o problema proposto. Pensando no



segundo grupo, que é o grupo de Ma., podemos verificar que também conseguiu alcançar a expectativa para a situação-problema, porém o grupo teve um cuidado maior do que o grupo de A.C., pois, além de registrar os movimentos realizados, preocupou-se em colocar em cada linha o movimento escolhido e analisado pelo grupo e, ao final, registrar a quantidade de movimentos feitos para que o objetivo fosse alcançado.

Apesar de os alunos terem praticado o jogo antes da resolução das situações-problema, podemos notar que os grupos mencionados anteriormente buscaram várias estratégias para tentar resolver o problema. Nossa expectativa era de que os alunos percebessem as relações de proporção entre as dimensões dos veículos, tentando fazer a análise de que o comprimento de uma carreta era exatamente a medida da largura de três carros. Mas as resoluções apresentadas pelos alunos ainda estiveram vinculadas à estratégia de tentativa e erro. Questionamos os alunos sobre as movimentações realizadas e a resposta dada pelo grupo de A.C. está transcrita nas falas 1 a 12.

1.PP: E aí turma, está difícil?

2.A.C.: Não Cris, é que na verdade a gente pode resolver o problema de várias maneiras, por exemplo: eu encontrei um jeito de tirar o carro amarelo, a K. outro e a Ma. outro... a gente pode escolher qual a gente quiser, né?

3.PP.: Pode, sim. Mas como é que vocês irão escolher a resposta para registrar no papel?

4.K.: Zh, é fácil... vamos pegar a solução de quem fez menos movimentos...

5.A.C.: Concordo... mas todas nós conseguimos resolver o problema usando poucos movimentos.

6.K.: Pra falar a verdade, a gente conseguiu retirar o carro amarelo do estacionamento, mas cada um de um jeito e ainda, pra ajudar, com praticamente a mesma quantidade de movimentos.

7.PP.: Mas por que vocês estão preocupadas em colocar a solução com o menor movimento? No enunciado fala algo sobre encontrar a solução com o menor movimento possível?

8.A.C.: Não... não fala nada, mas como a gente já sabe que quanto menos movimentos a gente fizer, maior é a nossa pontuação no jogo. Mesmo sabendo que a pontuação não aparece aqui, quando a gente for jogar novamente, já sabemos quais devemos fazer, entendeu?

12.A.C.: Já sei !!! Vamos pegar quem fez menos movimentos, e assim a gente pode olhar e ver se tem outra possibilidade de retirar o carro amarelo daqui... gostaram, gente? (todas as integrantes do grupo prestando atenção no que a aluna A.C. estava dizendo)

Notamos, por esse diálogo, que o grupo de A.C. estava preocupado sobre qual seria a melhor resposta a ser transposta para a folha (fala 2): procuravam uma resolução que tivesse o menor número de movimentos, para que pudessem utilizar a mesma estratégia adotada pelo grupo para conseguir passar a fase do jogo (fala 10). A preocupação em analisar as jogadas possibilitando uma outra e/ou nova estratégia, já fazia parte do grupo de A.C. desde o início do jogo. Para Smole e Diniz (2001), a competência para a resolução de problemas envolve a compreensão de uma situação que exige resolução, a identificação de seus dados, a mobilização de conhecimentos, a organização e a perseverança na busca da resolução, a análise constante do processo de resolução e da validade da resposta. Podemos notar todo esse movimento acontecendo na resolução do problema de jogo.

No grupo de Mat., a resolução da situação problema também foi tranquila. Os componentes do grupo conseguiram encontrar mais que uma solução para o problema e a escolha se deu devido às estratégias utilizadas pelo grupo, contidas nas falas 13 a 19:

13.PP.: Turma qual foi a solução encontrada aí?

14.Mat.: Cris... nossa, até me perdi!!!

15.PP.: Por quê? (risos, momento de descontração)

16.Mat.: Eu posso tirar o carro amarelo de várias maneiras, mas resolvemos escolher esta porque foi a que nosso grupo achou mais fácil, usando também a menor quantidade de movimentos possíveis. No enunciado, ele não pede a quantidade máxima e nem mínima, mas achamos mais interessante trabalhar com as possibilidades de menor movimento... a gente não esqueceu que no jogo a pontuação tem a ver com a quantidade de movimentos, né?...

17.PP.: Mat., quando você diz que a pontuação está relacionada com a quantidade de movimentos, o que você quer dizer com isso?

18.P.: Ah... é que um depende do outro...

19.Mat.: É... bom, na verdade um depende do outro, mas são ao contrário. Porque, quanto menos movimentos a gente fizer, maior é a nossa pontuação, por isso que é ao contrário.

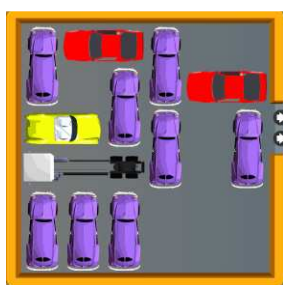
Esse diálogo mostra que o grupo buscou não só responder o problema proposto como também justificar sua resposta (fala 16). O aluno procurou relacionar os movimentos do jogo com os conceitos trabalhados em matemática no ano anterior: grandezas inversamente proporcionais (falas 18 e 19). Isso, porém, não quer dizer que, pelo fato de outro grupo não ter nomeado o conteúdo, não tivesse entendido o que estavam trabalhando.

Nossa função, como revela o diálogo acima, foi somente de instigar os grupos a fazer uma reflexão e uma análise maior sobre suas ações no jogo, o que se repetiu com as demais situações-problemas cuja análise continuaremos a expor:

**Situação-Problema 2: Nas três fases, quais movimentos, no mínimo, você consegue fazer para retirar o carro amarelo do estacionamento? Quantos movimentos foram necessários em cada fase?**

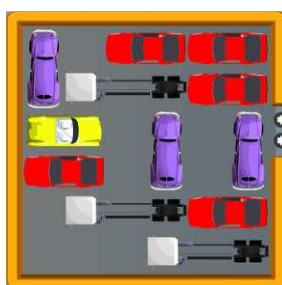
Buscamos aqui proporcionar aos grupos fazerem a análise em relação às três situações propostas. A primeira e a terceira figura possuem a mesma quantidade de veículos (12) e a segunda possui um veículo a menos (11): assim, gostaríamos de verificar se os grupos observariam as situações a fim de identificar o que dificultaria a retirada do carro principal, que é o amarelo. Iremos analisar a resolução encontrada pelos grupos de Dani e pelo grupo de Rafa.

**Figura 5.8a – Retirada da fase 7 do jogo Yellowout**



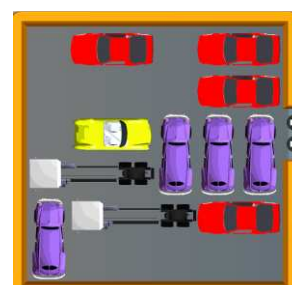
Fonte: Jogo Yellowout

**Figura 5.8b – Retirada da fase 10 do jogo Yellowout**



Fonte: Jogo Yellowout

**Figura 5.8c – Retirada da fase 8 do jogo Yellowout**



Fonte: Jogo Yellowout

#### Resposta apresentada pelo grupo do Dani.

Quando o grupo se defrontou com a situação-problema, os alunos começaram a dizer que a solução seria muito difícil, pois haviam vários veículos e demoraria mais tempo para resolver; e que a quantidade de movimentos seria maior do que as que tinham poucos veículos. Mas, se olharmos para a solução encontrada pelo grupo de Dani, podemos verificar que a primeira impressão do grupo em relação à situação aqui proposta não foi coerente com a resposta encontrada, revelada pela Figura 5.9

Figura 5.9 – Respostas apresentadas pelo grupo de Dani.

<p>Fase 7: Retirada do jogo Yellowout</p>	<p>Fase 10: Retirada do jogo Yellowout</p>	<p>Fase 8: Retirada do jogo Yellowout</p>
<p>1<sup>o</sup> mov: desci E (total) 2<sup>o</sup> mov: desci D (total) 3<sup>o</sup> mov: desci C (total) 4<sup>o</sup> mov: direita I (total) 5<sup>o</sup> mov: sobe B (para frente) 6<sup>o</sup> mov: sobe C (para frente) 7<sup>o</sup> mov: direita K (total)</p>	<p>1<sup>o</sup> mov: esquerda E (total) 2<sup>o</sup> mov: esquerda F (total) 3<sup>o</sup> mov: esquerda G (total) 4<sup>o</sup> mov: sobe D (total) 5<sup>o</sup> mov: sobe C (total) 6<sup>o</sup> mov: sobe B (total) 7<sup>o</sup> mov: direita I (total) 8<sup>o</sup> mov: direita G (total) 9<sup>o</sup> mov: sobe A (total) 10<sup>o</sup> mov: esquerda I (total) 11<sup>o</sup> mov: esquerda J (total) total ou pode ser p/ frente 12<sup>o</sup> mov: desci B (total) 13<sup>o</sup> mov: direita K (total)</p>	<p>1<sup>o</sup> mov: esquerda I (total) 2<sup>o</sup> mov: esquerda L (total) 3<sup>o</sup> mov: desci B (total) 4<sup>o</sup> mov: direita K (total) 5<sup>o</sup> mov: direita H (total) 6<sup>o</sup> mov: desci A (total) 7<sup>o</sup> mov: esquerda J (total) 8<sup>o</sup> mov: esquerda D (total) 9<sup>o</sup> mov: esquerda E (total) 10<sup>o</sup> mov: esquerda F (total) 11<sup>o</sup> mov: sobe C (total) 12<sup>o</sup> mov: direita K (total)</p>
<p>7 mov:</p>	<p>13 mov:</p>	<p>12 mov:</p>

Fonte: Resposta elaborada pelo grupo, parte do material de pesquisa.

Nas falas 1 a 11 a seguir, buscamos evidenciar como o grupo encontrou a resolução.

- 1.PP.: Dani !!! Essa foi a solução encontrada pelo seu grupo?
- 2.Dani.: Sim...
- 3.PP.: Será que você não conseguiria ter outra solução, diferente da que você trouxe?
- 4.Dani.: Olha, ter, tem... inclusive são várias, mas a que possibilitou a gente encontrar a solução com o menor número de movimentos foi somente este. Começamos verificando primeiro quais os movimentos que poderíamos

fazer... cada um encontrou uma solução diferente, mas a que teve menos movimentos foi esta.

5.PP.: E quem encontrou essa solução?

6.Dani.: Todos, a gente foi usando um pouco de cada passo que cada um tinha feito e conseguimos verificar que alguns movimentos não seriam bons, então juntos fomos criando a possibilidade de movimentação para cada veículo.

7.PP.: Certo, entendi. Tenho uma pergunta a fazer para o grupo... Quando entreguei esta folha com a situação-problema envolvendo três fases, todos disseram que seria muito mais difícil resolver essas situações do que a dos outros por causa da quantidade de veículos e percebi que seu grupo estava no meio dessa observação. Depois que vocês encontraram a solução para cada situação aqui proposta, o que vocês poderiam me dizer em relação à afirmação anterior? (risos entre os componentes do grupo)

8.G.S.: Nossa... a gente tem mesmo que falar, Cris...(risos). A gente não estava certo, mas é que pensávamos que a quantidade de carros e carretas (veículos) dificultava retirar o carro amarelo, a gente não tinha observado esse pequeno detalhe.

9.PP.: O que realmente vocês acham que dificulta retirar o carro amarelo? Vocês acham que é somente um fator ou existe mais? Se existir quais são eles?

10.Dani.: Eu acho que é a quantidade de carretas.

11.L.: Eu já acho que... sei lá não sei dizer o que dificulta a retirada do carro amarelo, acho que neste momento não sei responder.

Pensando sobre a resolução encontrada pelo grupo, evidenciamos (fala 6) que o grupo buscou, de uma maneira mais fácil, encontrar a resolução, a partir do compartilhamento de partes de resolução dos integrantes. Assim, com a reflexão sendo compartilhada com outras pessoas, percebemos um momento não somente de interação, mas, principalmente, de aprendizado e negociação, sabendo respeitar a opinião dos outros e, principalmente, articulando as estratégias para encontrar uma resolução que melhor se encaixaria na situação-problema. Neste caso, o grupo deu preferência para a resolução que fosse possível dispor de menos movimentos (fala 4).

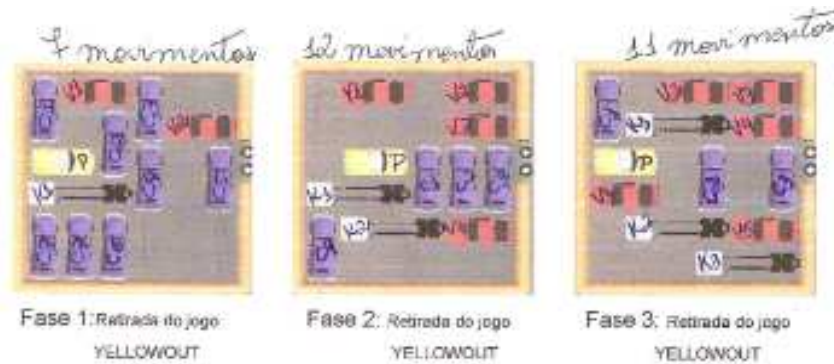
Houve a problematização das situações por meio de outros questionamentos que propusemos (fala 6). Essas questões foram levantadas a fim de fazer com que o grupo pudesse verificar suas hipóteses, refletir e analisar.

Quando o grupo desistia de continuar pensando sobre as questões direcionadas ao momento do jogo, intervínhamos novamente e dizíamos que a dificuldade de retirar o carro amarelo, dependia de todos os aspectos constituídos no cenário, como citamos algumas

linhas anteriormente; e que, em uma situação-problema, não podemos olhar somente para um elemento, sabendo que neste contexto podem existir outros fatores que ajudem a resolver o problema. Mas, quando fazemos esse movimento, acabamos dando a resposta ao grupo, em vez de deixá-los com dúvida, afim de fazê-los pensar sobre ela. Nossa ansiedade era tanta, para direcionar a reflexão do grupo, que oferecemos a resposta. É difícil entender essa atitude, uma vez que, em nossa prática pedagógica, sempre que propúnhamos situações-problemas em sala de aula, deixávamos os alunos com a dúvida de saber se realmente estava certo ou sempre solicitávamos que pudessem analisar os fatos, antes de resolverem por meio de “tentativas” de qualquer tipo de resposta. Só proporcionávamos a resolução na aula seguinte. Mas, no contexto da pesquisa, percebemos que a ansiedade de produção dos dados, algumas vezes, fez com que nossa prática pedagógica fosse minimizada, ou mesmo, relegada, a segundo plano, diante da necessidade de produção de dados para a pesquisa.

A resposta apresentada pelo grupo de Rafa é apresentada pela Figura 5.10.

Figura 5.10 - Resposta apresentada pelo grupo de Rafa.



- Fase 1: 7 movimentos
- Puxar o C4 para baixo
  - Puxar o C5 para baixo
  - Puxar o C3 totalmente para baixo
  - Mover o V3 totalmente para o lado direito
  - Puxar o C2 totalmente para cima
  - Puxar o C3 totalmente para cima
  - Mover o carro P totalmente para frente em direção a saída.

- Fase 2: 12 movimentos
- Puxar o V1 totalmente para o lado esquerdo
  - Puxar o V2 totalmente para o lado esquerdo
  - Puxar o V3 até chegar do lado do P
  - Mover o C3 totalmente para cima
  - Mover o C2 totalmente para cima
  - Mover o C1 totalmente para cima
  - Mover o K1 até ficar do lado do K2
  - Mover o C4 totalmente para cima
  - Puxar o K1 totalmente para o lado esquerdo
  - Puxar o K2 totalmente para o lado esquerdo
  - Mover o C1 totalmente para baixo
  - Mover o P totalmente para frente em direção a saída

Base 3º 13 movimentos

- Puxar o P totalmente pra frente
- Puxar o V1 totalmente para frente
- Puxar o C1 até o meio
- Puxar o V2 totalmente para o lado esquerdo
- Puxar o V3 totalmente para o lado esquerdo
- Puxar o K1 totalmente para o lado esquerdo
- Sr com o V4 totalmente para o lado esquerdo
- Subir totalmente o C3 totalmente para cima
- Sr com o K2 totalmente para o lado esquerdo
- Mexer totalmente o C2.
- Puxar o P totalmente para o lado direito em direção a saída.

Fonte: Resposta elaborada pelo grupo de Rafa, parte do material de pesquisa.

O grupo de Rafa também não fugiu à regra: pensou como os demais grupos da sala, mas após terem encontrado a solução para o problema, o grupo conseguiu verificar que não era somente a quantidade de veículos que interferia na retirada do carro amarelo, mas também outros fatores. Isso está revelado na sequência das falas 12 a 24:

12.PP.: Conseguiram encontrar a solução para o problema? Foi tranquilo?

13.Rafa.: Não foi tanto quanto nós imaginávamos, quando vimos esse monte de veículos aqui, ficamos loucas... pensamos que seria muito mais difícil, mas não foi não... deu um pouco de trabalho na hora de movimentar os veículos e depois lembrar que a gente tinha colocado em outro lugar, tivemos que ficar atentas nesse momento.

14.PP.: Só para esse momento vocês acharam que tinham que dispor de mais atenção?

15.Y.: Eu acho que não foi só pra esse momento, acho que além de lembrar onde nós tínhamos colocado o veículo, a gente tinha antes que verificar se o veículo que a gente queria mudar de lugar cabia no espaço e se depois dava pra mexer com os outros.

16.PP.: E o que vocês poderiam me dizer sobre a quantidade de movimentos que vocês realizaram para retirar o carro amarelo, vocês acham que a quantidade de veículos dificulta a movimentação dos demais para retirar o carro amarelo?

17.Y.: Não... pensávamos que interferia, mas depois que nós encontramos a solução, não pensamos mais assim.



18.PP.: O que vocês acham que interfere nos movimentos e na retirada do carro principal?

19.Rafa.: Achamos que é a posição dos veículos. Mesmo tendo bastante veículos e tendo um espaço legal para movimentar os veículos, fica mais fácil do que se tivessem poucos veículos, mas em posição complicada.

20.Y.: Eu ainda diria que as carretas também atrapalham, pois ela ocupa o lugar de três carros.

21.PP.: Então, isso quer dizer que posso considerar quais fatores?

22.Y.: Ah...a posição, a quantidade de carretas e também pode colocar aí o espaço que tem no estacionamento, é... acho que é só.

23.Rafa.: É difícil olhar só pra uma ou duas coisas no jogo.

24.Y.: Isso é verdade....

Na fala 13 do grupo de Rafa fica evidente que o grupo havia tirado conclusões precipitadas e que, ao resolver o problema, conseguiu verificar que “nem tudo que parece é” proporcionando ao grupo refazer a sua hipótese a fim de concluir outro resultado que possibilitaram experimentar (fala 17).

Tendo sido instigado por nós em relação à quantidade de movimentos e ao número de veículos, o grupo conseguiu concluir que o problema não está somente na quantidade de veículos, mas também está relacionado ao espaço disponível no local (estacionamento) e à quantidade de carretas (falas 19 e 20). No momento em que buscávamos entender as estratégias elaboradas pelo grupo, deixamos passar despercebido que o outro grupo aqui apresentado havia conseguido encontrar a resolução com um número menor de movimentos: dessa forma, perdemos a oportunidade de instigar ainda mais as estratégias e os movimentos escolhidos pelo grupo.

Em suas observações e reflexões sobre a situação de jogo, o grupo (falas 21 e 22) evidenciou que não poderia olhar somente para um ou dois fatores constituídos no jogo (falas 22 e 23). Isso porque deve ser levado em consideração o contexto em que está inserida a situação-problema. Decidir sobre o conjunto de movimentos para resolver o problema envolve a antecipação no jogo. Daí a dificuldade apontada pelas alunas para imaginar as posições dos carros. O nível de detalhes com ela explicaram a movimentação do jogo evidenciou que, para elas, também era necessário explicitar os mínimos movimentos, para que pudessem retomar, caso “se perdessem” na resolução. O registro, nesse sentido, assume também um papel de “memória”, de “um guardado” que possibilita ser revisitado o registro para dar continuidade ao movimento, a partir de qualquer passo do jogo.

Segundo Powell e Bairral (2006, p. 48), a reflexão sobre os atos mentais pode gerar representações para o aprendiz desenvolver maneiras mais eficazes de pensar. Esse

processo facilita ao aluno buscar refletir sobre seus atos, encontrando soluções mais eficazes para o problema.

Quando resolvemos propor esta situação aos grupos foi exatamente para mostrar a eles que estavam equivocados com seu pensamento e que seria necessário verificar um pouco mais as situações para ter certeza do que estavam afirmando. Desde o início do jogo, quando aparecia uma situação com vários veículos, os grupos já diziam “*essa vai ser difícil*” e, quando haviam poucos veículos, afirmavam “*essa vai ser fácil*”. Mas, ao deparar-se com essa situação, puderam verificar que o que haviam constatado anteriormente não era verdade.

Outro fator que pudemos notar foi a grande diferença na forma de registro dos dois grupos: o primeiro preferiu colocar a solução em forma de coluna, pois, conforme apontaram ficaria mais fácil acompanhar os passos: no segundo grupo, as respostas foram descritas em forma de linha. O argumento deste grupo foi de que achavam mais fácil descrever daquele jeito, além de sobrar espaço para resolver o problema. Cada um encontra um jeito diferente de registrar suas ações no jogo.

**Situação-Problema 3: Se eu já tenho 12 carretas dispostas no estacionamento na posição vertical, ainda caberiam carretas nesse estacionamento? Quantas? Em qual posição?**

Após os grupos terem realizado várias atividades e terem observado e analisado diferentes cenários no *Yellowout*, propusemos a eles esse problema, sem qualquer tipo de suporte figural, a fim de que buscassem responder a situação-problema, apenas analisando tudo aquilo que já haviam realizado.

A resposta do grupo de Wel vem apresentada na Figura 5.11

**Figura 5.11 – Resposta apresentada pelo grupo de Wel.**



Fonte: Resposta elaborada pelo grupo de Wel, parte do material de pesquisa.

O grupo de Wel respondeu que não caberia nenhuma carreta a mais no estacionamento, além do que já havia ali. Procuramos saber a justificativa. As falas 1 a 13 nos contam essa conversa:

1.PP.: Como o grupo de vocês chegou a essa conclusão? Será que vocês poderiam me explicar?

2.F.: Vô tentar... é... antes de resolvermos as questões que você passou, nós resolvemos as fases do próprio jogo e que inclusive dá pra praticar e dá para ir praticando as jogadas que você quer fazer... Nesse meio nosso grupo percebeu que, se a carreta tá em pé, por exemplo, só na posição que ela tá cabe mais cinco além dela, é claro...

Então dá seis carretas em pé, direitinho... elas precisa estar encostada totalmente no lado do estacionamento... porque elas estando encostadas no lado do estacionamento, cabe ainda nesse espaço que está vago mais seis carretas, na mesma posição que as outras, por isso o nosso grupo disse que não cabe mais nada além dessas doze.

3.PP.: Por que, você disse que as carretas deveriam estar encostadas no lado do estacionamento?

4.F.: Porque se sobra espaço entre a carreta e o lado do estacionamento não cabem as 12 carretas.

5.PP.: Entendi... então você quer me dizer que caberia exatamente duas carretas em pé (na vertical) no estacionamento, dando sequência para as outras cinco?

6.F.: É isso mesmo...

7.PP.: Vocês mediram o tamanho da carreta para saber se caberia ou não?

8.Wel.: Não, né, Cris....

9.F.: Nosso grupo conseguiu ver quando a gente tava jogando no computador. Aí, por exemplo: quando a gente ia mexer com a carreta pra algum lugar, a gente olhava e tentava ver se cabia ou não... é só olhar o espaço que sobrou e analisar se cabe.

10.PP.: Que legal a observação que você fez. Essa observação é somente do F. ?

11.F.:Não, Cris... é do grupo mesmo, cada um dá uma opinião e depois juntamos a ideia.

12.PP.: E se eu colocasse em outra posição, por exemplo na horizontal, caberia a mesma quantidade ou não?

13.F.: Seria a mesma coisa, só ia mudar de posição, porque uma carreta já ocupa exatamente o lugar de três carros no sentido contrário.

O grupo de Wel. conseguiu observar que, em outras situações do próprio jogo(fala 2), a medida do comprimento da carreta caberia apenas duas vezes na vertical, pegando de um lado até o outro do estacionamento. Pensando no espaço total do estacionamento podemos concluir que, na metade do estacionamento, caberiam exatamente seis carretas e, na outra metade, mais seis carretas, possibilitando saber que caberiam doze carretas no

estacionamento. Poderíamos, durante esse movimento, ter trabalhado com a concepção de unidade de área, o que deixaria ainda mais rico esse processo de trocar de conhecimentos, aperfeiçoando assim os conceitos trabalhados durante o desenvolvimento do jogo.

Percebemos que os alunos, nessa segunda fase do trabalho com os jogos computacionais, estavam mais à vontade do que na primeira. Alguns grupos já conseguiam expressar de maneira mais clara e objetiva suas ideias e respostas. No próprio grupo, eles argumentavam, colocavam seu ponto de vista e juntos discutiam qual seria a melhor resposta ou escolha para as movimentações. Formulavam hipóteses, analisavam as situações e chegavam a uma conclusão, com a qual todos estivessem de acordo.

Quando perguntamos ao grupo se, caso as carretas estivessem em outra posição, a quantidade continuaria sendo a mesma (fala 12), o grupo respondeu que seria a mesma quantidade, pois as dimensões da carreta e do estacionamento continuariam as mesmas.

Concordamos com Rosa (2004), que é fundamental respeitar as possibilidades de raciocínio do aluno e sua capacidade de organizar situações que propiciem o aperfeiçoamento desse raciocínio.

O grupo conseguiu observar que, se a carreta estivesse na posição vertical, estaria ocupando a metade do espaço do comprimento ( $1/12$ ), o que faria sobrar exatamente o espaço de uma outra carreta na frente da anterior. Se dividirmos o estacionamento em partes iguais em relação ao comprimento e à largura da carreta teríamos doze partes, o correspondente às dimensões da carreta.

A seguir traremos a resposta dada pelo grupo de Gi., que não é diferente do que o grupo de Wel. havia concluído (fala 14 a 27).

Resposta apresentada pelo grupo de Gi., exposta na Figura 5.12:

**Figura 5.12 – Resposta apresentada pelo grupo de Gi.**

*Não, só cabem as 12 carretas na vertical, e elas só ocupam o estacionamento inteiro*

Fonte: Resposta elaborada pelo grupo de Gi., parte do material de pesquisa.

14.PP.: Será que vocês poderiam justificar a resposta dada para esta situação-problema? Como foi que o grupo chegou a essa conclusão?

15.Gi.: Ah... bom... para chegar nesta conclusão, nós pegamos o comprimento da carreta e verificamos que esse comprimento cabe aqui dentro por doze vezes.

16.PP.: Mas... esse comprimento você pegou de onde? Tem alguma medida específica, quero dizer: vocês mediram com a régua, é isso?

17.Gi.: Não... foi nas outras fases do jogo, que aparecia, por exemplo: uma carreta na parte de cima do estacionamento e, quando a gente queria mexer com ela, pra colocar na parte de baixo, conseguíamos ver que o espaço que sobrava dava pra colocar a carreta, isso quer dizer que naquele espaço de baixo cabia uma carreta e na parte de cima mais uma.

18.PP.: Certo. Então posso dizer que a área do estacionamento corresponde exatamente a mesma área de doze carretas?

19.Gi.: Acho que não...

20.PP.: Por quê?

21.Gi.: Por que, se eu pensar na área das carretas, não é a mesma área do estacionamento. Por que, quando as carretas estão colocadas em fileiras, elas possuem uma distância entre uma carreta e outra. Você quer ver?

22.PP.: Quero, sim...

23.Gi.: Pega a fase um do jogo...(nesse momento me dirigi até a minha mesa e pego uma das fases que imprimi do jogo, para que o grupo mostre o seu pensamento)

24.PP.: Hum...

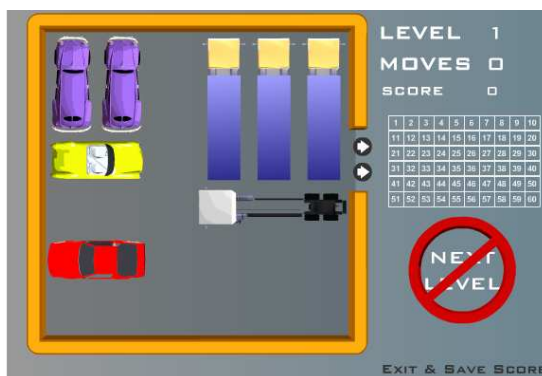
25.Gi.: Pode ver que, entre uma carreta e outra, possui um espaço que é o espaço do retrovisor, além do pequeno espaço que tem na frente da carreta... ela não vai bater na parede, né?...tá vendo o espaço? Por esse motivo que achamos que não é a mesma área.

26.PP.: Bi... você concorda com a Gi?

27.Bi.: Eu concordo

A fase que a aluna se referia era a primeira do jogo, como podemos verificar a seguir, na Figura 5.13.

**Figura 5.13 – Fase do jogo *Yellowout* que os alunos estavam analisando**



Fonte: Jogo *Yellowout*

Na fala (15) da aluna Gi., constatamos que haviam chegado à conclusão de que caberiam apenas as doze carretas já existentes no estacionamento, conclusão esta também feita pelo grupo de Wel.

Mas a análise não parou por aí: quando o grupo disse como havia sido feita a observação para que chegassem à conclusão (fala 17), apresentamos outra pergunta (fala 18), proporcionando ao grupo uma outra análise da situação do jogo. Com esse movimento, conseguimos realizar uma outra análise, possibilitando ao grupo estar em constante interação e, principalmente, instigando os alunos a encontrar outras soluções e, até mesmo, a olhar para a situação-problema de diferentes formas.

Na fala (25) da aluna Gi. podemos notar que a observação sobre o espaço entre a parede e a frente da carreta e o espaço que ocupa o retrovisor poderia fazer com que o grupo chegasse à constatação de que a área de doze carretas não pode ser considerada a mesma que a do estacionamento.

Neste momento, podemos destacar os seguintes conceitos matemáticos: comprimento, largura e área (da carreta e do estacionamento) que o jogo *Yellowout* traz, conceitos estes que podem ser percebidos pela observação e pela análise das situações do próprio jogo, proporcionando, assim, uma maneira para que o(s) aluno(s) pudesse(m) relembrar.

Segundo Grando (2000), muitas oportunidades de revisão de conceitos, em sala de aula, podem passar despercebidas pelos professores, dificultando a intervenção e a possibilidade de resgate de conceitos considerados importantes no desenvolvimento de situações-problema. É importante ressaltar que o fator “observação e análise” ajudou Gi. e seu grupo a entenderem que, ao falar que algo ocupa exatamente a mesma área que outro objeto, significa dizer que não se pode ter espaço entre uma carreta e outra: caso contrário, não posso afirmar que a área é igual à área que doze carretas ocupam.

Mais importante que o conteúdo são os conceitos matemáticos mobilizados enquanto os alunos buscam uma justificativa matemática para a impossibilidade de colocar carretas; assim mobilizam ideias sobre: comprimento, área, posição e sentido.

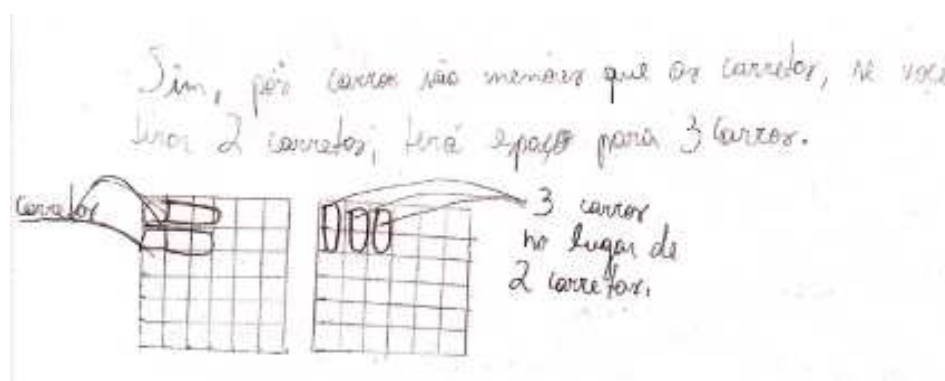
Segundo Rosa (2004), ao trabalhar em uma escola não tradicional, o processo de construção do saber é valorizado, pois os alunos passam a ser descobridores, transformadores e produtores do seu próprio conhecimento. Esses fatores contribuem para a construção de conhecimento, em que professores e alunos desencadeiam a abordagem cooperativa para buscar a produção do conhecimento.

**Situação-Problema 4: É possível colocar neste estacionamento carros e carretas, sendo que o número de carretas tem que ser maior que o de carros? Justifique.**

Após perpassarmos por várias situações-problema propostas pelo *Yellowout*, propusemos a última situação-problema, em que buscamos entender a solução encontrada por dois grupos, evidenciando o processo utilizado para que pudessem chegar a suas conclusões. Analisemos, pelas falas 1 a 24, como o grupo de Dani buscou garantir sua resposta e como foi a análise feita pelo grupo.

A Figura 5.14 mostra a resposta apresentada pelo grupo de Dani.

**Figura 5.14 – Resposta apresentada pelo grupo de Dani**



Fonte: Resposta elaborada pelo grupo, parte do material de pesquisa.

- 1.Dani.: Cris!!! Tem algum problema se o nosso grupo escolher desenhar para que fique mais claro o que escrevemos?
- 2.PP.: Sem problemas. Mas porque o grupo escolheu fazer o desenho?
- 3.G.S.: Por que, com o desenho, fica mais fácil de entender como estão colocados os carros e as carretas; então, se desenharmos, fica mais fácil, aí, quando você ou outra pessoa for ler a nossa resposta, vai entender o que é que a gente quer dizer.

Podemos identificar que, para este grupo, escrever não era o suficiente. A busca do recurso do desenho para esboçar sua ideia, segundo Smole e Diniz (2001, p.23), está relacionada ao fato de que "[...] a escrita junta-se ao oral e ao desenho para ser usada como mais um recurso de representação das ideias dos alunos". Em todo o processo de desenvolvimento das resoluções de problemas os grupos tiveram total liberdade para buscar a maneira que achavam mais conveniente para expor suas ideias, quer na forma escrita, por meio de desenhos, quer de outra linguagem, matemática ou não. Isso porque, quando

trabalhamos com jogo desse tipo, que envolve questões espaciais, o desenho torna-se essencial.

Ao buscarmos compreender o que levou o grupo de Dani. à chegar a conclusão exposta anteriormente, continuamos a conversa com o grupo.

4.PP.: Então, vocês estão me dizendo que ao retirar duas carretas na horizontal, podemos colocar exatamente três carros na vertical; então, se vocês retirarem seis carretas na horizontal, poderiam ser colocados quantos carros neste estacionamento?

5.G.S.: Ham... nove...

6.Dani.: É... porque, de duas carretas, você agora quer seis, isso quer dizer que eu multipliquei as duas carretas por três, para dar as seis, certo!!!! Se eu sei que cabem três carros na vertical, aumentando a quantidade de carretas aumenta também a quantidade de carros que poderiam ficar aqui no lugar das carretas... se foi multiplicado por três a quantidade das carretas podemos fazer a mesma coisa, multiplicar por três os carros... que fica então 9.

7.PP.: A que conclusão o grupo poderia chegar, se o problema pedisse para que vocês falassem sobre o raciocínio que o grupo teve, mas agora pensando no estacionamento todo, não somente em uma parte dele?

8.L.: Como assim, pensando no estacionamento todo?

9.PP.: A relação que o grupo fez, mas agora pensando no estacionamento todo, quantas carretas caberiam ao todo neste estacionamento?

10.L.: Doze.

11.PP.:Lembre-se que o grupo já respondeu uma situação-problema perguntando sobre isso, ok?

12.Dani.: Ok...

13.PP.: Agora pensando que o grupo irá retirar essas doze carretas, quantos carros poderiam ser colocados no lugar destas doze carretas?

14.L.: É...eu acho que é dezoito?

15.PP.: Por que você "acha" que é dezoito?

16.Dani.: Não, Cris... é dezoito, sim... olha... se eu retiro duas carretas na horizontal, eu posso colocar, no lugar delas, três carros na vertical, certo!!! Se eu tenho doze carretas, eu posso dizer que eu multipliquei as duas carretas por seis, que dá doze. Tudo que eu faço para as carretas eu vou fazer pros carros... agora eu multiplico os três carros por seis também, que dá dezoito ... pronto...

17.PP.: Então posso dizer que se o grupo retirar doze carretas do estacionamento, caberão exatamente dezoito carros?

18.L.: Pode.

19.PP.: Alguém mais do grupo encontraria outra solução?

20.G.S.: Não... por enquanto não...



21.PP.: Lembre-se de que o grupo já respondeu uma pergunta sobre a quantidade de carros que o estacionamento poderia ter, certo?

22.L.: Sim...

23.PP.: Agora, pensando sobre uma possibilidade de mostrar como ficaria o estacionamento colocando-se mais carretas do que carros, como o grupo organizaria o estacionamento para que isso fosse possível?

24.Dani.: Ah... se colocar onze carretas, ainda sobra lugar para colocar um carro ou então posso colocar... é... dez carretas na horizontal e colocar três carros na vertical, porque duas carretas na horizontal ocupa o mesmo espaço que três carros na vertical, aí... daria certinho também... Continua o número de carretas sendo maior do que o de carros.

Nesse momento, Dani desenhou, em um pequeno pedaço de papel amassado que estava sobre a sua carteira, a posição em que ficariam cada carro e a carreta, colocando os três carros na vertical e as dez carretas na horizontal.

Nas falas 7, 9, 11 e 13, buscamos instigar o grupo a pensar sobre outras possibilidades que, inclusive, já haviam desenvolvidas durante a ação do jogo. Procuramos analisar se o grupo havia realizado as tarefas anteriores, prestando atenção nas situações-problema, a fim de que, ao questionar sobre alguns movimentos, os alunos pudessem associá-los às questões já trabalhadas.

Outro momento que importa destacar é quando o aluno se posiciona, dizendo que, por ter já apresentado duas soluções para a situação-problema, achava que seria o suficiente, tendo em vista que o número de carretas era maior do que o de carros e que existiriam outras soluções para o problema. Por ser a situação-problema aberta, levamos em consideração as duas resoluções encontradas pelo grupo. Instigamos esses alunos a desenvolver a análise crítica da relação do jogo com conceitos matemáticos desenvolvidos nas aulas de matemática.

O diálogo realizado entre nós e os alunos possibilitou ao grupo concluir a respeito da relação da quantidade de carretas e a quantidade de carros que poderiam ser colocados e retirados do estacionamento. Apesar de o grupo ainda não ter respondido diretamente a situação-problema inicial, pudemos fazer com que refletissem sobre as posições dos veículos e a proporção que cada um representava no jogo.

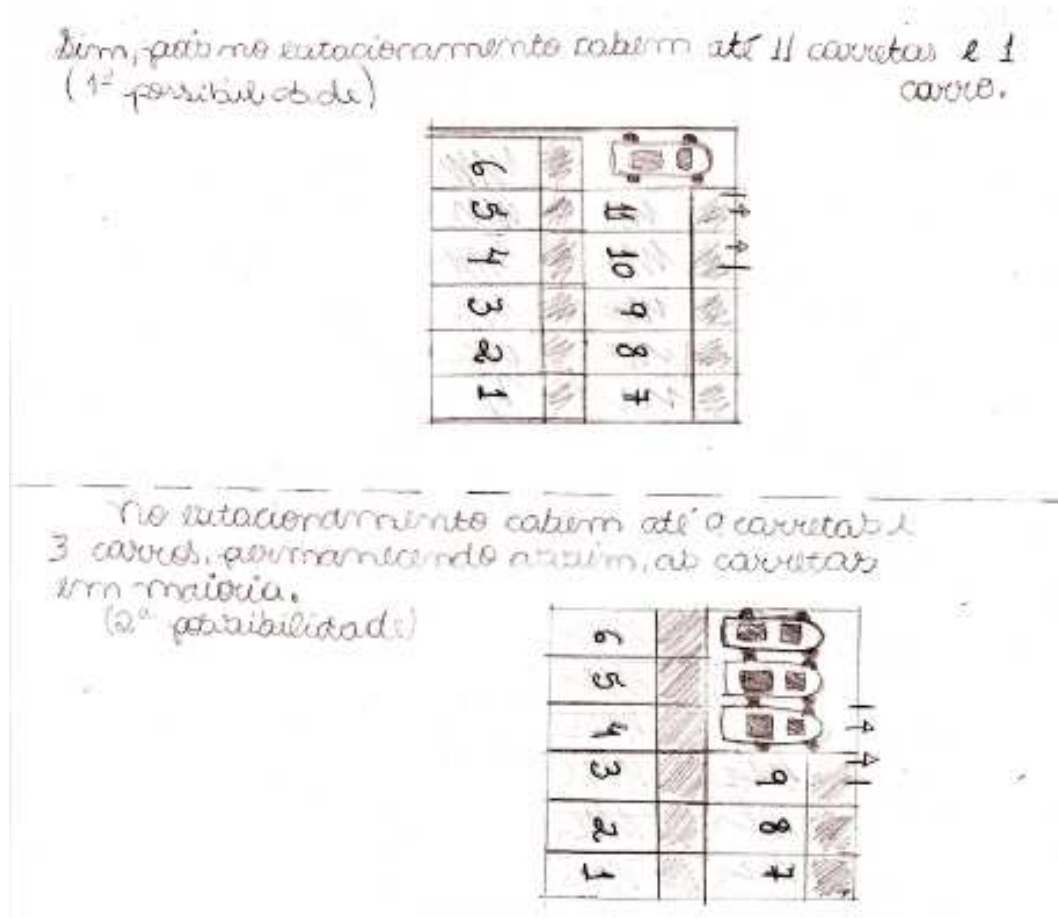
Para Smole e Diniz (2001), quanto mais oportunidades de refletir sobre um determinado assunto, seja falando, escrevendo ou representando, mais o aluno irá compreender sobre o assunto abordado. Nesta perspectiva, buscamos “dar voz” aos grupos para que pudessem organizar, explorar e esclarecer seus pensamentos. Acreditamos que as situações-problema que requeiram do aluno a comunicação (oral e escrita) ajudam-no a esclarecer, organizar e refinar seus pensamentos, tornando possível que ele se aproprie

tanto de conhecimentos específicos quanto de habilidades essenciais para seu desenvolvimento.

### Resposta apresentada pelo grupo de A.C.

Vamos agora analisar, nas falas de 25 a 32, a(s) estratégia(s) utilizada(s) pelo grupo de A.C. e buscar entender como ele chegou à solução proposta, que a Figura 5.15 reproduz.

**Figura 5.15 – Resposta apresentada pelo grupo de A. C.**



Fonte: Resposta elaborada pelo grupo de A.C., parte do material de pesquisa.

25.PP.: Por que vocês preferiram colocar essas duas possibilidades? São as únicas do problema proposto?

26.A.C.: Não... É porque o problema vai admitir mais que uma resposta, não achamos legal colocar uma resposta só, porque dá a entender que tem uma única resposta e isso não é verdade, por isso colocamos pelo menos duas possibilidades, mas tem mais soluções...

27.PP.: Quando vocês responderam a este problema, o que motivou vocês fazerem os desenhos? A posição dos veículos (carretas e carros) poderia estar diferente?

28.Mari.: Claro que sim... quando colocamos estes dois desenhos foi apenas para dizer que existem outras possibilidades, não quer dizer que tem somente estas.

29.A.C.: O desenho foi somente uma forma de poder mostrar uma possibilidade de posição também, por exemplo: os três carros poderiam estar na parte debaixo, ao invés de estar em cima: ou poderíamos ter colocado os carros separados, na verdade foi uma opção do grupo colocarmos assim, e que não importa onde eu coloque, o que vai importar é que ainda continua tendo mais carretas do que carros.

30.Mari.: Outra coisa que podemos verificar também é em relação ao espaço, no desenho sobrou um pequeno espaço onde estão os carros: se, por um acaso você pedir para que não sobre nenhum espaço, por exemplo: os carros e as carretas devem ser colocados de maneira diferente.

31.PP.: Você poderia dar pelo menos um exemplo?

32.Mari.: Assim... ó... eu posso colocar por exemplo, dez carretas na mesma posição que estão essas (na horizontal) e colocar três carros em pé (na vertical) que daria certinho, sem sobrar nenhum espaço no estacionamento.

A preocupação do grupo não ficou apenas em escrever sobre a resolução encontrada, mas também em deixar claro, por meio de desenhos (fala 28), o que o grupo havia pensado. Esse movimento de o aluno desenhar o que escreveu já foi abordado anteriormente em outro grupo. Podemos perceber que o grupo de A.C. também se preocupou em colocar outras posições para os veículos (fala 29). Esse fator pode ser considerado no momento em que o grupo consegue ter um maior envolvimento com aquilo que está fazendo, que já consegue dominar a dimensão de cada veículo envolvido e o espaço que cada um deles ocupa. Outro fator que consideramos importante é o fato de que só conseguiram desenvolver essas duas resoluções devido às observações e às análises das situações que envolviam o espaço.

Quando questionamos o grupo sobre as duas resoluções e por que colocaram ambas, o grupo argumentou que, como a situação-problema possibilitava várias resoluções, seria conveniente trazer pelo menos duas, a fim de trabalhar com diversas posições.

A importância do papel do desenho nas aulas de matemática com o jogo computacional Yellowout possibilitou-nos reconhecer ser o desenho realmente um veículo de transmissão de ideias. Consideramos importante propor situações nas quais desenhar envolva uma discussão com os parceiros e a troca de ideias. Assim, o desenho será utilizado como recurso de linguagem, cumprindo um papel importante como veículo de comunicação. Inclusive, os alunos poderão sentir necessidade de incluir símbolos e sinais matemáticos para expor suas ideias e pensamentos de forma mais clara ou até mesmo mais rápida (SMOLE; DINIZ, 2001). Isso significa que, nas aulas de matemática, o desenho serve como recurso de

interpretação do problema e como registro da estratégia de solução, fato este que pode ser evidenciado na situação-problema que propusemos aos alunos.

Em ambos os grupos aqui citados anteriormente, pudemos observar o reconhecimento sobre a dimensão e o espaço e de pensamentos diferentes em relação à resolução encontrada. Pensando nisso, concordamos com Smole e Diniz (2001), quando relatam que uma proposta de trabalho, em matemática, que vise à aprendizagem deve encorajar a exploração de uma diversidade de ideias matemáticas não apenas numéricas, mas também aquelas relativas à geometria, às medidas e a outras noções matemáticas, de forma que os alunos desenvolvam o que está sendo realizado.

Na resolução das situações-problema referentes ao jogo *Yellowout*, observamos a importância desse momento como forma de análise de estratégias elaboradas durante o jogo e a necessidade de novas análises matemáticas que permitam aos alunos fazerem uma análise crítica, pois as análises matemáticas realizadas pelos grupos - e que esperávamos que acontecessem - não foram tão intensas. Isso porque alguns grupos achavam que, pelo fato de o jogo não trazer a matemática explícita, seria pouco provável trabalhar com conceitos matemáticos.

No entanto, a resolução das situações-problema escritas referentes ao jogo possibilitou aos alunos momentos de refinar e organizar seus pensamentos, suas reflexões e análises e conclusões importantes para as novas jogadas. Este fato só pôde ser percebido porque, após a resolução das situações-problema escritas, quando os alunos voltaram a jogar, buscaram elaborar as mesmas estratégias utilizadas na resolução das situações-problema, levando em consideração as intervenções pedagógicas realizadas nos grupos.

Esse movimento em que os alunos voltam a jogar, levando em consideração toda a análise feita em cada situação-problema escrita, é entendido por nós como sendo o “jogar com competência”, buscando executar as estratégias elaboradas, a fim de testá-las (GRANDO, 2000).

O processo de resolução de problemas no jogo computacional *Yellowout* possibilitou colocar o aluno diante de uma análise crítica dos processos envolvidos na movimentação dos veículos, levando em consideração o espaço existente no estacionamento e estabelecendo, assim, uma relação dialógica entre os alunos e o próprio jogo.

Segundo Skovsmose (2007), quando estamos no meio de um diálogo, diversas vezes somos surpreendidos por uma determinada questão que nos faz vivenciar momentos de excitação, dúvida, curiosidade, angústia, frustração e outras sensações. No caso do jogo *Yellowout*, esses momentos não apareceram apenas pelo diálogo entre dois ou mais jogadores: aconteceram também através do diálogo entre a situação de jogo e o jogador, entre nós e os alunos e entre os problemas e as resoluções. Outro fator que consideramos importante é o diálogo existente entre nós, o aluno e o jogo.

### **5.3 O registro escrito como forma de manifestação do pensamento matemático no jogo *Yellowout*.**

A linguagem, a escrita e a interação têm sido objeto de estudo, reflexão e investigação, há mais de duas décadas na comunidade de Educação Matemática (POWELL e BAIRRAL, 2006).

Nossa intenção neste momento é buscar entender um pouco mais sobre a importância da linguagem, escrita e as interações, como forma de manifestação do pensamento matemático nas aulas de matemática em que são inseridos os jogos computacionais. Acreditamos que os alunos nas aulas de matemática podem, por meio do registro escrito, da linguagem e da interação colocar suas ideias, comentários sobre uma disciplina, bem como questões e descrição de resoluções, “achadas”, ilustrar estratégias e reflexões, possibilitando assim a aprendizagem matemática. Consideramos a importância desses registros e as suas contribuições, no desenvolvimento desta pesquisa.

Segundo Powell e Bairral (2006, p. 12) na sala de aula de matemática a escrita e outras formas de registrar processos de pensamento estão sendo cada vez mais utilizadas como um veículo importante na compreensão do processo de ensino e aprendizagem.

Este procedimento é utilizado não somente na sala de aula de matemática, mas também é utilizado por pesquisadores que trabalham com pesquisa qualitativa, a fim de trazer informações importantes e adicionais para a realização da análise (POWELL e BAIRRAL, 2006).

Neste caso, consideramos que o registro escrito realizado pelo alunos durante as aulas de matemática, pode contribuir muito, para que o professor possa evidenciar as contribuições para a aprendizagem do aluno. Por este motivo foi que utilizamos o registro escrito realizado pelos sujeitos da pesquisa, pois acreditamos ser uma forma de evidenciar o pensamento e a aprendizagem do aluno.

Muitas vezes, quando o professor propõe para os alunos que descrevam suas ideias durante a realização de uma atividade é na intenção de verificar se os alunos conseguem transpor. Esse pensamento para o papel e que por meio da escrita os alunos, possam (re)ler, organizar seus pensamentos, a fim de esclarecer os procedimentos de resolução, que nem sempre são capturados pelos professores quando o aluno apresenta verbalmente seu pensamento.

Para Smole e Diniz (2001, p. 47)

[...] uma das maneiras de garantir uma boa qualidade matemática do texto produzido pelos alunos é, novamente, promover a escrita ou a reformulação coletiva. Nesse caso, o professor auxilia não apenas na organização do texto, mas também na utilização do vocabulário matemático, na expressão

das noções envolvidas e na garantia de que nenhum aspecto relevante do que foi estudado seja esquecido.

Assim, quando o aluno utiliza a escrita para transcrever seus pensamentos, ele terá a possibilidade de escrever e reescrever suas reflexões, construindo e reconstruindo um sentido para seus pensamentos, tornando possível expressar suas ideias com uma maior clareza e confiança. O aluno, também, poderá selecionar o tipo de linguagem que acha mais apropriada para descrever suas percepções e ações (POWELL e BAIRRAL, 2006)

Diferente da fala, a escrita é um meio estável que permite a alunos e professores examinarem colaborativamente o desenvolvimento do pensamento matemático (POWELL e BAIRRAL, 2006, p.27). Dessa forma, o aluno conquista importantes avanços cognitivos e afetivos, adquirindo inclusive controle sobre a sua aprendizagem e desenvolve critérios para se autoavaliar nesse processo, desenvolvendo a confiança para fazer e entender conceitos matemáticos.

Este fato ocorreu durante as ações realizadas pelos alunos que em grupo buscavam encontrar uma resolução mais adequada para as situações-problema. A interação entre os participantes era muito importante, pois um ajudava o outro, criando possibilidades de resolução e analisando as hipóteses.

O conhecimento não se situa apenas na experiência que o aluno faz, mas também nos atos mentais que são experimentados e que nesses estão os atos da reflexão.

Para Powell e Bairral (2006, p. 48) a reflexão sobre os atos mentais pode gerar representações e heurísticas para o aprendiz desenvolver maneiras mais eficazes de pensar.

Assim, consideramos importante que os alunos tenham a oportunidade de analisar seus processos de pensamento, verificando os significados construídos e as formas de raciocínio matemático presentes, em que utilizam a escrita como forma de expressar, no papel, seus pensamentos. Ela é considerada por Powell e Bairral (2006, p. 52) como sendo a escrita expressiva que é como o fato de pensar alto no papel e, possui a “função de revelar o falante, verbalizando a sua consciência” e que se submetem ao fluir livre de ideias e sentimentos, com a finalidade de gerar conhecimento. Significados são construídos e negociados, bem como, monitoram a aprendizagem e a afetividade dos alunos.

Concordamos com Powell e Bairral (2006, p.102) que o papel do professor na análise da escrita, seja ela produzida em cenários presenciais ou mediada pelas ferramentas da Internet, necessita ser o de incentivar o aluno, de buscar e de explicitar o entendimento de partes do texto e de instigar o aluno com novos questionamentos.

Assim, o processo de desenvolvimento da escrita, pode ser usado pelo professor, como sendo uma fonte de avaliação do aprendizado e, também, pode ser utilizado por

pesquisadores, como sendo um meio de obtenção de informação para a triangulação de dados em uma pesquisa (POWELL e BAIRRAL, 2006).

Com isso, podemos evidenciar o quanto a escrita se faz necessária para o processo de ensino e aprendizagem do aluno, tornando assim uma ferramenta importante para desenvolver a cognição e fomentar a aprendizagem matemática.

## **CAPÍTULO VI**

### **Saberes mobilizados e a (re)significação da própria prática pedagógica com jogos computacionais**

O movimento para aprender é induzido pelo desejo, devido à incompletude do homem. Esse desejo é desejo de saber, de poder, de ser e, indissociavelmente, desejo de si, desejo do outro (que se procura em si, no outro, no mundo).

Bernard Charlot

Na presente pesquisa, o foco está centrado no processo metodológico de inserção de jogos computacionais em sala de aula de matemática, em um duplo sentido: do ponto de vista da possibilidade de aprendizagem matemática pelos alunos e do desenvolvimento profissional da professora na ação e reflexão sobre seu trabalho pedagógico. Nesse sentido, evidenciarei alguns fatos de minha trajetória, desde aluna a professora, por acreditar que esse relato se faz importante, pois é parte do meu desenvolvimento profissional.

Recordo-me de que, quando aluna, no Ensino Fundamental e no Ensino Médio, tive vários professores de Matemática, alguns se preocupavam em apenas cumprir o plano de ensino, outros se preocupavam em ensinar, e em muitas vezes acabam não cumprindo com o plano de ensino, mas tinham consciência de que muitos alunos haviam aprendido o que havia ensinado, colocando em primeiro lugar a aprendizagem do aluno. Esse tipo de metodologia era pra mim o mais conveniente quando se trata de ensinar.

Na escola sempre procurei ajudar meus amigos a resolver os exercícios propostos nas aulas de matemática e, como me sobressaía nas aulas, busquei fazer o curso superior de Licenciatura em Matemática, ali mesmo na cidade em que morava, Santa Fé do Sul, interior do estado de São Paulo.

Meu principal objetivo na faculdade era dedicar-me o máximo, para que, ao iniciar meu trabalho como professora, pudesse trabalhar com os alunos de forma diferente de alguns professores, que como já havia relatado se preocupavam em cumprir apenas o plano de ensino.



Quando comecei a lecionar, percebi que grande parte do que havia aprendido na faculdade poucas vezes conseguia inserir nas minhas aulas. Existia um distanciamento entre o que aprendi na faculdade e o que ensinava na escola, como professora da rede estadual.

Charlot (2005, p.86) contribui para a nossa reflexão sobre a formação do professor:

Para ajudar os professores a enfrentar as novas situações de ensino, oferece-se a eles hoje uma formação de tipo universitário em que predomina um acúmulo de conteúdos disciplinares. Esses conteúdos não são inúteis (não há boa pedagogia sem um bom conhecimento dos conteúdos ensinados), mas não se vê realmente em que eles permitem aos professores resolver os problemas com as quais são confrontados.

Sempre dediquei meus finais de semana para preparar minhas aulas, buscando melhorar a cada dia. Essa dedicação envolvia tanto a preparação de minhas aulas, como também a preocupação com o bem-estar dos meus alunos, para além da sala de aula. Creio que essa atitude acabou me tornando uma professora protetora em relação a eles.

Como professora, sempre me preocupei em buscar conhecer diferentes formas de ensinar meus alunos: sabia que, para a profissão de professor, não era suficiente apenas cursar a graduação: tinha que estar em constante aperfeiçoamento, e isso significaria também uma transformação da prática pedagógica.

Podemos entender esse processo com a contribuição de Charlot (2005, p. 45) que afirma: “[...] a relação com o saber é a relação com o mundo, com o outro e consigo mesmo de um sujeito confrontado com a necessidade de aprender”.

Essa transformação ficava evidente em mim, a cada ano. Hoje vejo, por meio de minhas reflexões, o quanto poderia ter aproveitado de alguns momentos, enquanto explicava determinados conceitos em minhas aulas: mas não o fiz devido à falta de experiência e ao receio de que, ao tentar fazer algo diferente em minhas aulas esse “ensinar diferente” pudesse não ser o mais apropriado para aquele momento.

Durante esse percurso, deparei-me com diversos problemas, desde alunos que não se interessavam pelas aulas a conceitos que havia estudado na faculdade e que muitas vezes, não se aplicavam em sala de aula. Enfim, percebi que precisava

encontrar novas metodologias de ensino, pois como professora não conseguia me acomodar.

Para Pimenta (2002a), a profissão de professor está relacionada ao movimento de transformação, em que o professor busca adquirir novas características para responder a novas demandas da sociedade. “É na leitura crítica da profissão diante das realidades sociais que se buscam os referenciais para modificá-la” (op. cit., p.19). Sentia necessidade de desenvolver uma metodologia diferenciada, mas poucas eram as minhas experiências de olhar para a minha própria prática.

Para lidar com o desinteresse de meus alunos nas aulas de matemática, busquei trabalhar inicialmente com jogos de tabuleiro - tentei unir algo que me agradava com algo que despertasse o interesse dos alunos. Naquele momento foi a única coisa em que consegui pensar, movida pelas observações que fazia durante as aulas de educação física, disciplina que chama atenção de muitos alunos.

Dedicava-me a encontrar jogos que estivessem ligados aos conteúdos que estava trabalhando em sala de aula. Assim, encontrei uma forma de explicar os conteúdos e os conceitos matemáticos por meio dos jogos de tabuleiro. Um grande desafio, pois nunca havia tido nenhuma disciplina que abordasse o jogo como instrumento pedagógico nas aulas de matemática. Buscava ser a mais detalhista possível, lia todas as instruções dos jogos com os alunos, a fim de não deixar que nenhum deixasse de prestar atenção e tentava fazer com que todos ali presentes participassem das aulas.

Por algum tempo vivi com a dúvida: se minha prática pedagógica com os jogos estava correta, se a maneira como utilizava os jogos era a mais adequada para que o jogo se tornasse pedagógico e possibilitasse aos alunos aprender matemática.

A cada dia, um novo desafio era enfrentado, desafios que não podemos prever. Por exemplo, como a instituição de ensino não dispunha dos recursos necessários às aulas, tínhamos, muitas vezes, que improvisar materiais para o trabalho docente, como foi o caso da confecção dos jogos para que depois pudessemos utilizá-los. Isso já nos consumia um bom tempo das aulas de matemática.

Sentia necessidade de investigar minha prática pedagógica com jogos, a fim de propiciar meu desenvolvimento profissional. Acreditava que um ato intencional

meu, enquanto professora, me envolveria na aquisição de novos conhecimentos profissionais. Isso me motivou a buscar uma formação continuada, com o objetivo de encontrar novos recursos e metodologias de ensino.

Em 2008, quando tive contato com as pesquisas de Grandó (1995, 2000), percebi que poderia aprender e encontrar respostas que tanto me perturbavam sobre a inserção de jogos em sala de aula, mais especificamente nas aulas de matemática, como recurso pedagógico. Organizei-me e investi no mestrado em Educação na USF com um subprojeto sobre jogos de tabuleiros nas aulas de matemática.

Na delimitação da pesquisa surgiu a ideia de trabalhar com jogos computacionais, uma vez que eu estava vinculada a uma rede pública em que o projeto de lousa digital e dos *netbooks* estava implantado. No primeiro momento, não tive reação, pois naquele momento não tinha ideia de como trabalhar com jogos computacionais nas aulas de matemática.

Colaborando com o pensamento das práticas docentes, Pimenta (2002a) aponta que as práticas são inovadas devido às necessidades da realidade. Existe, assim, um confronto entre as teorias e as práticas, possibilitando a construção de novas teorias e de práticas necessárias para um novo momento ou situação. Sentia-me nesse confronto: movimentava-me entre as pesquisas a que estava tendo acesso no Mestrado e que evidenciavam resultados positivos em relação aos jogos computacionais em aulas de matemática e a minha prática com jogos de tabuleiro e aulas tradicionais, por meio do uso da tecnologia de que dispunha.

Essa mudança de lousa e giz para a lousa digital e Internet, foi mais um desafio que tive que enfrentar. As mudanças nas escolas acontecem rapidamente, sem que o professor receba subsídios necessários para incorporar os novos instrumentos às suas práticas pedagógicas. O que observo é que, na maioria das vezes, esses instrumentos possibilitam uma “nova roupagem” para antigas práticas. Não há uma reflexão sobre a nossa prática, seja ela tradicional ou não. Sem essa reflexão, fica difícil mudar com a simples inserção de “novas tecnologias”. As muitas mudanças que nós, professores, enfrentamos na educação, por meio das políticas públicas, geram em nós certa descrença coletiva de que elas venham a possibilitar melhores formas de ensinar e aprender. Daí a reprodução daquilo que já dominamos, que conhecemos e em que “temos experiência”

Mesmo sabendo de minhas limitações com os jogos computacionais aceitei e parti em busca de conhecer e saber como poderia desenvolver um trabalho pedagógico com os tais jogos computacionais. Para ser sincera, não foi nada fácil, pois estava acostumada a trabalhar com jogos de tabuleiro. Mesmo assim, não desisti e dediquei aproximadamente 15 horas por semana para que pudesse organizar-me perante esse novo desafio. Mesmo depois de ter dado 54 aulas durante a semana, nem sequer o cansaço me desanimava: além das aulas que precisava preparar, que ficavam sempre para os finais de semana, ainda estava pronta para o trabalho de pesquisa com os jogos computacionais. Buscava aprender a lidar com os jogos computacionais: refletia e produzia uma maneira de trabalhar com a aprendizagem matemática através deles.

Os entraves não ficaram somente nessa busca para desenvolver um trabalho produtivo nas aulas de matemática. Havia também a dificuldade de encontrar jogos computacionais que pudessem ser inseridos nas aulas de matemática a fim de produzir o conhecimento para os meus alunos. Eu não tinha ideia de como poderia avaliar um jogo e reconhecê-lo como sendo pedagógico ou não. Em minha concepção como professora que nunca havia trabalhado com jogos computacionais nas aulas de matemática, achava que os jogos que poderiam ser desenvolvidos nas aulas jogos que mostrassem números, para que ficasse mais claro para os alunos o trabalho com a disciplina.

Outro momento que considero importante foi quando recebi a tarefa de minha orientadora, para elaborar situações-problema no jogo *Yellowout*, para que pudessemos desenvolver a nossa segunda fase do trabalho de pesquisa, em que trabalharíamos com a resolução de problemas. Mas, como pensar nessas situações? De que forma poderia trabalhar com esses problemas? Mais um desafio a ser enfrentado.

Depois de muito pensar e de minha cabeça “ter dado um nó” e embora, durante minha formação, tivesse trabalhado, com grande frequência, com situações-problema e resolução de problemas, “travei” e não consegui pensar em uma forma de realizar essa tarefa. Após alguns dias, já com a data marcada para a minha reunião de orientação em que deveria entregar, para serem analisadas por minha orientadora, as situações-problema solicitadas para o jogo que iríamos trabalhar, levei um conjunto de situações-problema. Porém não eram problemas “de jogo”.

Esta foi uma das situações-problema que apresentei para minha orientadora, sobre o jogo *Yellowout*: “Se eu já tenho quatro carros no estacionamento do supermercado “X”, quantos carros faltam para preencher todo o estacionamento deste supermercado?”

A concepção que tomei por base para formular a situação-problema destoava totalmente daquela que eu havia estudado nas disciplinas do mestrado, contidas nos estudos de Polya, Van de Walle, Schoenfeld entre outros pesquisadores, que abordaram a resolução de problemas em seus trabalhos de pesquisa. Na verdade, o fato de apresentar esse tipo de “probleminha” para minha orientadora revelou resquícios dos “probleminhas” que havia aprendido no Ensino Fundamental e, até mesmo, no Ensino Médio.

Parecia que, por mais que tivesse estudado e apesar dos momentos de debate e aprendizagem sobre o que era uma situação-problema a ser trabalhada em sala de aula, para instigar os alunos e provocar o processo de investigação matemática, muito embora tudo isso estivesse incorporado a minha formação. Naquele momento em que tive que formular as situações-problema, me sentia presa àquela concepção tradicional de problemas, pouco coerente com os referenciais que havia estudado.

Se observarmos a situação que propus, ela pouco contribuía para a aprendizagem do aluno; provavelmente não o instigaria a buscar estratégias e soluções para a situação, mesmo porque não era uma situação de jogo. O jogo, nesse caso, seria somente um enredo para o problema, mas não provocaria o desafio. Eu ainda estava presa à concepção de uma professora tradicional que trabalhava com “probleminhas”.

Na reunião de orientação, refletimos sobre nossas concepções sobre jogo e resolução de problemas. Um recorte de meu diário de campo, em que nele busco registrar todos os momentos de alegria, angústia, realização, desafio e todo o movimento do trabalho de pesquisa, evidencia meu conflito.

**Orientadora:** Essa não é a concepção dos trabalhos vistos durante as disciplinas... Ou é?

**Eu:** Não, não é... (expressão de insatisfação por aquilo que eu mesma havia feito de errado). Mas Rê... não consigo, pensar em outra coisa, parece que minha mente está bloqueada. Parece que não consigo pensar de outra forma. Quando imagino a situação-problema para o jogo do *Yellowout*, penso somente em buscar encontrar uma situação

Na verdade, eu só conseguia mesmo encontrar situações que estavam fora do jogo, inventava um contexto qualquer para inserir a questão.

Além dessa preocupação, ainda trazia comigo, em vários momentos da elaboração das situações-problema, a concepção de que os alunos, ao detectar, nos jogos, conceitos matemáticos, deveriam reconhecer também nomes dos conteúdos abordados nas aulas de matemática, como se isso fosse mudar alguma coisa ou possibilitar a constatação de que meus alunos estavam reconhecendo a matemática no jogo. Isso me tranquilizaria, uma vez que eu era a professora de matemática, e havia uma exigência da secretaria de que, durante o projeto, não nos desviássemos dos conteúdos propostos para o trabalho com matemática com esses alunos. Hoje compreendo que o fato de o aluno não expor em sua fala o nome do conteúdo matemático que o jogo trazia não significava que ele não soubesse os conceitos matemáticos abordados ali, naquele momento de jogo. Esse fato me possibilitou refletir, a partir das análises da pesquisa. Queria que os alunos pudessem relacionar os conceitos aos conteúdos matemáticos somente por pura satisfação de professora, ainda apegada a uma forma tradicional de ser e de dar aula.

Todos esses movimentos não iam ao encontro do que estava aprendendo nas disciplinas do mestrado. Em alguns momentos, eu, professora realizando o mestrado, não conseguia me desprender da professora que eu era antes do mestrado. Esses momentos foram angustiantes e, até mesmo, frustrantes para mim, por deixar que a professora do passado, às vezes, voltasse para minha nova fase como professora. Então, percebi o quanto estava equivocada com minhas concepções de como ser uma “boa professora”, de saber quais tipos de situação-problema poderiam instigar o aluno não só a participar das aulas, mas principalmente, a aprender; de entender que não ter relacionado uma situação com conteúdos matemáticos abordados em sala de aula não indicava que o aluno não soubesse o que estava dizendo. Essas, entre outras concepções e ações fizeram-me refletir sobre a minha profissão de professora.

Caporale (2005, p. 6) aponta que:

[...] o desenvolvimento profissional, por ser um processo contínuo, ocorre ao longo da carreira docente e engloba diversos momentos: como a experiência como aluno, a formação inicial específica, o

período de iniciação à docência, as experiências profissionais e os processos de formação continuada.

Hoje, o que me deixa mais feliz é que tive a oportunidade de encontrar respostas para algumas das indagações, frustrações e anseios. Mas, isso só foi possível quando me proporcionei conhecer outro “mundo”, o de tentar fazer diferente sem medo de errar: e, se errar, não ter o receio de refletir sobre minhas ações e tentar encontrar uma maneira de fazer algo que possa melhorar. Assim, poderei ser não apenas uma pessoa melhor, mas principalmente uma profissional melhor.

Todo esse movimento só contribuiu para entender que os saberes da experiência são também aqueles que os professores produzem no seu cotidiano docente, num processo permanente de reflexão sobre a sua prática, e que ganham importância nos processos de reflexão sobre a própria prática (PIMENTA, 2002a).

Hoje, consigo compreender como é importante refletirmos sobre a ação em sala de aula e também nas pesquisas. Entendemos que a formação é, na verdade, uma autoformação, em que trazemos os saberes adquiridos inicialmente e que são confrontados com as experiências práticas, experiências essas que são vivenciadas no contexto escolar. A experiência em desenvolver o trabalho de mestrado pôde me ajudar a perceber esse movimento de autoformação e que só pode ser evidenciado após a minha ação e reflexão, proporcionando uma transformação da minha prática pedagógica. Sem essa experiência não conseguiria perceber em que momento eu poderia ter agido diferente, inclusive ter agido de uma maneira melhor. O processo de reflexão pôde me ajudar a perceber minhas limitações com a construção de situações-problemas inseridas no jogo *Yellowout*, por exemplo, a entender que para ser ensinados conceitos matemáticos em jogos computacionais não seria necessário trazer jogos que evidenciam de uma forma explícita a matemática, especificamente os números. Assim percebi que poderia trabalhar ideias relativas à proporcionalidade entre os veículos do jogo no jogo *Yellowout*, por exemplo.

A elaboração das situações-problema, o desenvolvimento dos três jogos, e a experiência vivenciada com os alunos em dois diferentes anos, possibilitou-me ampliar meus saberes em relação à uma metodologia de trabalho com jogos computacionais em aulas de matemática. Entre um jogo e outro, aprendi como agir perante algumas situações ocorridas em sala de aula, quanto à dinâmica da sala de aula, o modo como planejar um trabalho com o uso dos jogos, as possibilidades dos

registros escritos realizados pelos alunos e os meus registros de práticas que me possibilitaram retratar o meu movimento durante as ações com jogos.

Em relação às minhas intervenções, percebi, após a análise, que nos dois primeiros jogos que foram denominados de primeira fase da pesquisa, poderia ter sido melhor aproveitado as situações-problemas de aprendizagem, buscando articular os momentos ocorridos nos jogos, com um movimento de pensamento matemático em jogo. Entretanto, a minha angústia em encontrar uma matemática explícita e escolarizada, engessou-me no sentido de levantar questionamentos, ou mesmo problematizações que ajudassem os alunos a avançarem em seu conhecimento. Quando fui para a segunda fase do trabalho com o jogo *Yellowout*, ainda percebia a necessidade de que a matemática estivesse no jogo. Entretanto, com o jogo, depois de me apropriar de uma metodologia de trabalho com jogos em sala de aula de matemática, descritas em Grandó (2000), pude notar a transformação na minha prática com os jogos, mesmo um tanto quanto intuitiva. Ao me debruçar na análise dessa segunda fase percebo que houve uma mudança ao apresentar o jogo para os alunos, deixando-os conhecer os jogos sozinhos, sem que eu tivesse que apresentá-los passo a passo; intervenções que contemplavam mais a um modo de pensar matematicamente a partir da resolução de problemas de jogo; uma preocupação com a linguagem e linguagem matemática representativa da resolução da situação-problema, bem como uma aprendizagem quanto à elaboração do que sejam problemas de jogo e não sobre o jogo. Para Pimenta (2002a, p. 18) a natureza do trabalho docente possibilita atitudes e valores que podem ser construídos em seus “[...] saberes-fazeres docentes a partir da necessidade e desafios que o ensino como prática social lhes coloca no cotidiano. Percebo que as práticas com jogos me possibilitaram refletir sobre seus saberes-fazeres”.

As reflexões sobre a minha prática e sobre os momentos em que foram experimentados nesse trabalho de mestrado, me trouxeram outros olhares para a relação professora-pesquisadora, principalmente, a partir do processo de análise de dados, nas discussões no Exame de Qualificação, os momentos de reflexão com a minha orientadora e as leituras teóricas.

Todo esse processo contribui para uma visão de professora-pesquisadora. Consigo enxergar algo que jamais conseguiria, como por exemplo, a concepção de “probleminha” que eu tinha em jogo, que veio à tona com o processo que foi



desencadeado pela mobilização dos saberes da experiência e que me proporcionou uma transformação significativa da minha prática.

Pimenta (2002a, p. 18) argumenta sobre a necessidade de que o professor:

[...] mobilize os conhecimentos da teoria da educação e da didática necessários à compreensão do ensino como realidade social, e que desenvolva neles a capacidade de investigar a própria atividade para, a partir dela, constituírem e transformarem os seus saberes-fazer docentes, num processo contínuo de construção de suas identidades como professores.

O movimento que vivenciei durante a realização desta pesquisa, possibilitou-me entender a relação necessária entre a teoria e a prática, assim entendo que pude construir saberes pedagógicos, a partir do momento que comecei a compreender a minha prática com jogos computacionais, desenvolvendo as situações-problema, em seguida com a leitura dos dados e por último a análise e leituras teóricas, que me possibilitaram realizar uma profunda reflexão sobre a professora neste contexto.

Nesse sentido, entendo que o meu papel enquanto professora e pesquisadora me possibilitou produzir conhecimentos a partir da prática, contribuindo para o meu desenvolvimento profissional.

Possivelmente, a minha prática com jogos computacionais em aulas de matemática não será mais a mesma, após essa pesquisa. E mesmo se tivesse que refazê-la, creio que seria muito diferente, uma vez que não evidenciaria todas as minhas fragilidades, ou mesmo aprendizagens em movimento, em processo. Creio que o meu amadurecimento teórico e metodológico em relação à pesquisa também esteja em processo de mudança, mas certamente foi a pesquisa que me possibilitou focalizar e ampliar uma prática pedagógica que estava “adormecida” e escondida em moldes tradicionais, embora tivesse um discurso e um desejo de que ela fosse diferente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossa pesquisa, durante o trabalho com os jogos computacionais *Diner City*, *The Jaguar Eye* e *Yellowout* com os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, investigou como a inserção desse tipo de jogos em aulas de matemática possibilitaria um movimento de ação e reflexão tanto dos alunos quanto da professora-pesquisadora. Foi possível analisar as características desses jogos: constatar suas possibilidades pedagógicas e as diferentes estratégias de resolução de problemas, propiciadas pelos alunos, considerando as observações, as hipóteses e a análise das situações-problema; apontar as potencialidades desses jogos para a apropriação de conceitos matemáticos; e verificar seu potencial pedagógico para as aulas de matemática.

Acreditamos que os jogos computacionais, considerados atrativos para muitas crianças, jovens e adultos, podem ser trabalhados de maneiras diversas. Discutimos, nesta pesquisa, como eles podem ser utilizados como instrumento de ensino, a fim de que os alunos possam mobilizar os conceitos matemáticos enquanto jogam.

As novas tecnologias, atreladas ao ensino da matemática, podem ser utilizadas na educação de forma que o aluno seja visto como construtor do seu próprio conhecimento, levando em consideração seus valores, conceitos e atitudes (ROSA, 2004)

Durante o jogo, na resolução das situações-problema e nas situações escritas, foi possível observar a interação entre os grupos, ao elaborar estratégias de resolução mediante a análise de ideias e pontos de vista diferentes. Desta forma, os alunos puderam compreender e respeitar os limites, as atitudes, os valores e as formas de participação dos colegas, contribuindo para a aprendizagem.

A elaboração de estratégias conjuntas, a troca de ideias, os acordos realizados e as diferentes formas de sistematização das ideias entre os alunos, durante o jogo, foram considerados fatores importantes para a retomada e a aprendizagem de conceitos matemáticos, como proporção, razão, porcentagem, dimensão, comprimento, largura entre outros. Além disso, a linguagem matemática, geralmente de difícil compreensão para o aluno, pôde ser simplificada pelos jogos computacionais.

Dentro desse processo de exploração, aplicação e transposição para novas situações, identificamos o contexto da resolução de problemas (GRANDO, 2000): o jogo *Yellowout* possibilitou o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas por meio da exploração de conceitos matemáticos e ofereceu aos alunos oportunidades de tomada de decisão. Para resolver os problemas, os alunos precisaram descrever metas e objetivos; executar e verificar, estratégias e refletir sobre elas.

As explicações das regras, ajudaram os alunos a identificar alguns conceitos matemáticos na estrutura dos jogos. Porém, não foi suficiente simplesmente jogarem para construir as estratégias e determinarem o conceito. Durante o desenvolvimento do jogo, foi necessária a problematização ora por nós, ora pelos colegas, ora pelo próprio jogo, o que impunha uma reflexão para a elaboração das estratégias, a fim de solucionar os problemas que surgiam.

Nesses momentos, procuramos não nos isolar do processo, mas participar dele, com novos questionamentos e intervenções durante a análise das jogadas, com o objetivo de facilitar, incentivar, motivar e despertar os alunos para a aprendizagem, via ação no jogo.

Essa mediação pedagógica entre os alunos e o conhecimento, pôde ser vista, durante a pesquisa, como um processo de intervenção dialógica que auxiliou os alunos na construção de significados e teve como característica o diálogo entre nós e os alunos (ALRØ e SKOVSMOSE, 2010). Os alunos jogaram, contando com observações e questionamentos feitos por nós, a fim de provocá-los para a análise de suas jogadas, a previsão do jogo, a análise das possíveis jogadas a serem realizadas e a constatação de jogadas erradas realizadas anteriormente. Apoiando-nos em uma metodologia de jogos em aulas de matemática propostas por Grandó (2000), podemos dizer que, a partir das situações-problema, dos questionamentos, das inferências, das conjecturas e das diferentes interpretações das situações decorrentes da ação no jogo, desenvolvemos um jogo pedagógico.

Consideramos os registros escritos, neste caso, a resolução escrita das situações-problema, como momentos fundamentais, pois eles contribuíram para a reflexão dos alunos sobre seus acertos e erros, corrigindo ou reafirmando suas conclusões: ou seja, os alunos começaram a pensar, a pôr em prática suas próprias ideias.

Ao analisar as respostas escritas apresentadas pelos grupos às situações-problema, também observamos que poderíamos ter discutido cada uma das situações juntamente com os alunos, para que, assim, pudéssemos ter explorado os conceitos matemáticos de forma mais efetiva. Novas questões poderiam ter sido levantadas para cada uma das situações-problema escritas, mobilizando os alunos mais para a prática de resolução de problemas do que para a estratégia de tentativa e erro.

Concluimos que os jogos computacionais impõem-nos novos desafios, tanto para pesquisas com jogos na Educação Matemática, quanto para as práticas em sala de aula.

Nosso grande desafio, enquanto educadores é disponibilizar em sala de aula, o que esses jogos possuem de melhor em termos da aprendizagem matemática. Entretanto, é necessário que se tenha cautela quanto ao tipo de jogo, à proposta de intervenção e à análise efetiva.

Sem dúvida, a primeira grande mobilização dos meus saberes profissionais ocorreu no momento da aplicação das situações-problema. Essa tarefa exigiu saberes já acumulados com a experiência: como lidar com os alunos, como organizar grupos para o trabalho, que materiais seriam disponibilizados aos alunos, dentre outros.

Todas as reflexões que pude realizar a partir dessa pesquisa contribuíram para a produção de novos saberes. As intervenções precisam ser feitas de modo a, realmente, influenciar a aprendizagem dos alunos, possibilitando-lhes avançar em suas conjecturas, validações e conclusões. Esse novo papel não acontece de uma hora para outra; afinal, trazemos internalizadas as práticas vividas em nossa história discente, na formação inicial e nos primeiros anos de docência. Porém, após a realização da primeira fase do trabalho de pesquisa, notamos que algo havia se movido em nosso íntimo: as reflexões provocavam inquietações e, conseqüentemente, redimensionamentos em nossa prática, produzindo novos saberes e trazendo contribuições para o nosso desenvolvimento profissional.

Em nossas análises foram consideradas, também, nossas ações e nossas reflexões, levando em conta todo o processo de desenvolvimento do trabalho de pesquisa, em que foi possível entender que trabalhar com jogos computacionais não é tarefa fácil e que podemos aprender a desenvolver esse tipo de trabalho, com a inserção de jogos computacionais nas aulas de matemática, a fim de mobilizar conhecimentos matemáticos.

Pudemos compreender também que é possível mudar nossas concepções para aprimorar nosso desenvolvimento tanto pessoal como profissional; que podemos trabalhar com ferramentas, mesmo sem total domínio delas, desde que saibamos que objetivo pretendemos atingir. A cada desafio durante a pesquisa, buscávamos encontrar soluções, de maneira a contribuir para o desenvolvimento dos alunos e para o nosso próprio.

Os momentos de nossas intervenções e interações com os grupos e os componentes do grupo tiveram como objetivo instigá-los a observar os fatos e as situações, e a analisar de maneira crítica as situações ocorridas nos jogos, possibilitando maior autonomia e consciência da sua aprendizagem. A atenção esteve voltada para os procedimentos dos alunos durante a resolução dos problemas, buscando relacionar esse processo à construção de conceitos matemáticos, juntamente com uma análise crítica da situação que os jogos propunham.

Os jogos *The Jaguar's Eye*, *Diner City* e *Yellowout*, puderam participar do processo de aprendizagem de matemática, enquanto instrumentos pedagógicos que possibilitaram um ambiente de jogo favorável às interações entre os participantes durante e, até mesmo, após o jogo, quando os alunos também contaram com intervenções escritas, através da resolução das situações-problema.

Podemos entender que os jogos *The Jaguar's Eye*, *Diner City* e *Yellowout* são caracterizados como sendo jogos de entretenimento que podem ser inseridos em sala de aula como instrumento para favorecer a aprendizagem.

Os alunos não tiveram que resolver problemas, levando em consideração apenas o conceito matemático envolvido, mas precisaram refletir em torno da aplicação da matemática e dos efeitos de suas escolhas no contexto do problema.

Embora não tivéssemos grande domínio dos jogos computacionais, buscamos enfrentar o desafio de utilizá-los nas aulas de matemática. Isso nos ajudou a refletir sobre nosso trabalho docente e entender que, embora grandes, as dificuldades não sobrepujaram a vontade de aprender e ensinar.

Concluimos este trabalho com a certeza de que, mesmo com as dificuldades de articulação da prática pedagógica com a prática de pesquisa, este estudo com jogos computacionais, produziu novos conhecimentos, que contribuíram para o nosso desenvolvimento profissional e, do mesmo modo, contribuirão para outras interpretações no âmbito acadêmico.

Nosso desafio, enquanto educadores, é encontrar jogos que possibilitem a aprendizagem da matemática e buscar desenvolvê-los em sala de aula.

Deixamos algumas questões em aberto para pesquisas futuras e que possibilitam ampliar as discussões aqui processadas:

- Quais seriam os outros jogos computacionais que podem contribuir para a mobilização de conceitos nas aulas de matemática?
- O currículo atual reconhece as potencialidades dos jogos computacionais no ensino da matemática?
- As instituições de ensino se preocupam em formar professores para que possam trabalhar com jogos computacionais nas aulas de matemática?
- A inserção da tecnologia é o suficiente para que o professor possa desenvolver o trabalho com jogos computacionais nas aulas de matemática, a fim de possibilitar uma reflexão sobre a ação dos alunos e professores? O que seria necessário para que houvesse o desenvolvimento de um trabalho com jogos computacionais?

### Uma palavra final

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (FREIRE, 1996, p. 47).

Em minhas reflexões, percebi que durante o curso de Mestrado, muitas coisas mudaram. Alguns fatores que considero relevante foram: eu ter tomado consciência da importância e da amplitude do meu trabalho docente, da responsabilidade social da minha profissão; de entender que trabalhar com jogos computacionais nas aulas de matemática não é um “bicho de sete cabeças”, mas é necessário, que se tenha vontade de buscar: entender e aprender como podem ser desenvolvidos esses jogos a fim de mobilizar o conhecimento. Percebo o quanto é importante e necessário refletir sobre nossas ações com o intuito de poder identificar os “erros e acertos” quando trabalhamos com jogos nas aulas de matemática.

Essas reflexões só puderam ser evidenciadas, devido aos espaços propiciados pelo curso, como as conversas com os meus colegas de Mestrado, professores, professora-orientadora e também pelos professores que participaram da minha qualificação e defesa, Prof<sup>a</sup>. Dra Adair Mendes Nacarato e o Prof<sup>o</sup>. Dr. Maurício Rosa, que me fizeram entender que as reflexões e ações do educador devem ser levadas em consideração no trabalho de pesquisa, a fim de que pudessem fazer com que eu abrisse os olhos para além do meu cotidiano, e com autores que muito me fizeram pensar, refletir e questionar. Assim, com a minha pesquisa em si, posso dizer que aprendi juntamente com/como os alunos.

Pretendo colocar em prática o que aprendi durante o curso; com as aulas, com os eventos e com a minha pesquisa. Assim, levando em consideração as palavras de Freire (1996, p. 44) “[...] é pensando criticamente a prática de hoje e de ontem que se pode melhorar a próxima prática”. Dessa forma, o professor deve compreender que sua prática pedagógica só será verdadeiramente útil se for capaz de estimular o desenvolvimento de seus alunos, sentindo-se realmente sujeito da ação pedagógica. Não podemos esperar que “alguém” nos entregue um pacote pronto de técnicas e métodos de ensino, mas termos a consciência de que devemos ir em busca de desenvolvermos a criatividade e na prática recriarmos a nossa própria prática pedagógica, proporcionando assim as constantes transformações realizadas pela reflexão de nossa prática.

Assim, finalizo essa dissertação, parafraseando Freire (1981): *"Crescer como Profissional, significa ir localizando- se no tempo e nas circunstâncias em que vivemos, para chegarmos a ser um ser verdadeiramente capaz de criar e transformar a realidade em conjunto com os nossos semelhantes para o alcance de nossos objetivos como profissionais da Educação"...*

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABT, C. C. **Jogos simulados: estratégia e tomada de decisão**. Rio de Janeiro: J. Olympio, 1974.
- ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. (Coleção Tendências em educação matemática).
- ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. (Coleção Tendências em educação matemática).
- ANDRADE, K. F. Z. **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**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade São Francisco, Itatiba, 2009.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação** – uma introdução à teoria e aos métodos. Porto, Portugal: Porto Editora, 1994.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Ensino de 5ª a 8ª Séries. Brasília-DF: MEC/SEF, 1998.
- BROUGÈRE, G. A criança e a cultura lúdica. **Revista da Faculdade de Educação**, São Paulo, v. 24, n. 2, jul./dez. 1998.
- CHARLOT, B. **Relação com o saber, formação dos professores e globalização: questões para educação hoje**. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- DAYRELL, J. A escola “faz” as juventudes? Reflexões em torno da socialização juvenil. **Educação e Sociedade**, v. 28, n. 100, outubro 2007. Especial.
- EMERIQUE, P.S. Isto e aquilo: jogo e ensinagem matemática. In: BICUDO, M.A. V. (Org.). **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Edunesp, 1999.
- FRANCO, M. A. S. Pedagogia da pesquisa-ação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 483-502, set./dez. 2005.
- GRANDO, R. C. **O jogo e a Matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.
- \_\_\_\_\_. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, 2000. Disponível em: <http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000314236>. Acesso em: 14 mar. 2008.
- \_\_\_\_\_. **O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da Matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, 1995.
- \_\_\_\_\_. Jogos computacionais na Educação Matemática. **Revista de Educação** – ANEC. Inovar Educação: Sonho ou Realidade. Brasília, ano 38, n. 151, jul./dez. 2009.
- GRANDO, R. C.; MARCO, F. F. O movimento da resolução de problemas em situações com o jogo na produção de conhecimento matemático. In: MENDES, J. M.; GRANDO, R. C. (Org.). **Múltiplos olhares**. São Paulo, SP: Musa, 2007. p. 95-118.
- HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 2000, 243p.



- KOCH, I. G. V. **A inter-ação pela linguagem**. São Paulo: Contexto, 2003.
- KISHIMOTO, T. M. (Org.). **O brincar e suas teorias**. São Paulo: Pioneira, 2002. 172 p.
- \_\_\_\_\_. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2000. 183p.
- \_\_\_\_\_. **Jogos infantis: o jogo, a criança e a educação**. Petrópolis: Vozes, 1993. 127 p.
- \_\_\_\_\_. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Pioneira, 1994.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986. 100 p.
- MARCO, F. F. **Estudo dos processos de resolução de problema mediante a construção de jogos computacionais de matemática no ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, 2004.
- MASETTO, M. T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000.
- MATTAR, J. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
- MENDES, R. M. **Potencialidades pedagógicas do jogo Simcity 4**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade São Francisco, Itatiba, 2006.
- MISKULIN, R. G. S. **Concepções teórico-metodológicas sobre a introdução e a utilização de computadores no processo ensino/aprendizagem da geometria**. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, UNICAMP, 1999.
- MOITA, F. **Game on: jogos eletrônicos na escola e na vida da geração @**. Campinas: SP: Alínea, 2007.
- MOURA, M. O. A séria busca no jogo: do lúdico na Matemática. **Educação Matemática em Revista** – SBEM, ano 2, n. 3, 1994.
- \_\_\_\_\_. **O jogo e a construção do conhecimento matemático**. São Paulo: Cortez, 1996.
- \_\_\_\_\_. **A construção do signo numérico em situação de ensino**. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, USP, São Paulo, SP, 1992.
- OLIVEIRA, N. **Uma proposta para a avaliação de software educacional**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 2001.
- ONUICHIC, L. R. Formulação e resolução de problemas. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 1995, Aracaju. **Anais do V ENEM**, 1995. v. único. P. 310-311
- PIAGET, J. **A epistemologia genética**. Petrópolis: Vozes, 1971.
- PIAGET, J. **A linguagem e o pensamento da criança**. Trad. Manuel Campos. São Paulo: Martins Fontes, 1986.
- PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, S. G. (Org.) **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002a.
- \_\_\_\_\_. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (Org.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002b.
- PONTE, J. P.; BOAVIDA. A. M.; GRAÇA. M.; ABRANTES. P. **Didática da Matemática** – ensino secundário. Lisboa: Ministério da Educação/ Departamento do ensino secundário, 1997.

PORTO, T. M. E. As tecnologias de comunicação e informação na escola: relações possíveis... relações construídas. **Revista Brasileira de Educação**, v. 11, n. 31, jan./abr. 2006.

POWELL, A.; BAIRRAL, M. **A escrita e o pensamento matemático: interações e potencialidades..** Campinas, SP: Papirus, 2006. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

ROSA, M. **Role Playing Game eletrônico: uma tecnologia lúdica para aprender e ensinar Matemática.** Dissertação (Mestrado em Educação) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista de Rio Claro, Rio Claro, (UNESP/RioClaro), 2004. Disponível em: <<http://www.biblioteca.unesp.br/bibliotecadigital/document/?did=2472>>. Acesso em: 11 jul. 2011.

SKOVSMOSE, O. Educação crítica: incerteza, matemática, responsabilidade. São Paulo, SP: Cortez, 2007.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática.** Porto Alegre: Artmed, 2001.

VALENCIA, M. M. A. La triangulación metodológica: sus principios, alcances y limitaciones. Investigación y Educación en Enfermería. **Revista de la Facultad de Enfermería – Universidad de Antioquia, Colombia**, v. XVIII, n. 1, p. 13-26, mar. 2000. Disponível em: <<http://tone.udea.edu.co/revista/mar2000/Triangulacion.html>>. Acesso em: 03 maio 2011

VALENTE, José Armando. Diferentes usos do computador na Educação. In: VALENTE, J. A. (Org.). **Computadores e conhecimento: repensando a educação.** Campinas: Gráfica Central da UNICAMP, 1993.

\_\_\_\_\_. **Por que o computador na Educação?** 1995. Disponível em: <<http://www.nied.unicamp.br/publicacoes/separatas/Sep2.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2010.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem.** 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

\_\_\_\_\_. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1984.

# ANEXOS



## ANEXO I – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

Este anexo foi utilizado para identificar qual jogo computacional que os alunos do 8º ano costumavam jogar.

- Que tipo de jogos computacionais você costuma praticar em sua casa?
- O que mais lhe chama a atenção nesse(s) jogo(s)?
- Como eu (professora-pesquisadora) poderia encontrar este jogo? É comprado? Se for, como poderia adquiri-lo?
- Se for gratuito, em que *site* poderia conhecê-lo?
- Você indicaria este jogo para que eu jogasse em minha casa? Por quê?

Abaixo, segue as respostas dados ao questionário pela aluna Y. e na sequência, pelo aluno F.:

1) Que tipo de jogos computacionais você costuma praticar em sua casa?

Gosto de jogos de fazer compras, de decoração de casa, teste de roupas, sapatos e maquiagem.

2) O que mais lhe chama a atenção nesse(s) jogo(s)?

Posso ficar trocando de objetos, por exemplo. Os sapatos, roupas e posso comprar o que eu quiser.

3) Como eu (professora-pesquisadora) poderia encontrar este jogo? É comprado? Se for, como poderia adquiri-lo?

Eu posso encontrar nos sites: [www.girlsgogames.com.br](http://www.girlsgogames.com.br). Nenhum é pago daí pra jogar on-line.

4) Se for gratuito, em que site poderia conhecê-lo?

É gratuito e pode usar o google ou o site mesmo:  
[www.girlsgogames.com.br](http://www.girlsgogames.com.br)  
[www.jogodemeninas.com.br](http://www.jogodemeninas.com.br)  
[www.pinkjogo.net](http://www.pinkjogo.net)

(tem vários)

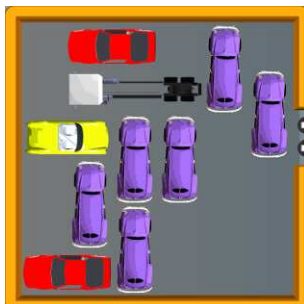
5) Você indicaria este jogo para que eu jogasse em minha casa? Por quê?

Sim certeza, porque é divertido, gosto de passar o tempo jogando, dá pra fazer de conta que você é rica e pode comprar tudo o que quiser.

- Memorize a roupa da Sue
- Fazendo compras no shopping.
- Produzindo moda
- Testando família Pitt Jolie
- No extra charge.

## ANEXO II - Situações-problema com o jogo *Yellowout*

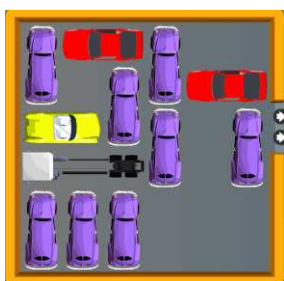
**Situação-Problema 1:** Resolva o problema do jogo e retire o carro amarelo. Como você pensou?



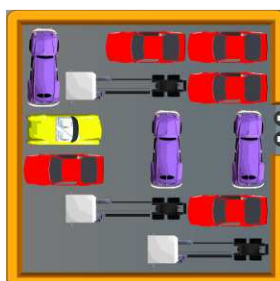
Fonte: Jogo *Yellowout*

**Situação-Problema 2:** Se esse estacionamento estivesse com a lotação máxima, somente de carros, quantos caberiam? Como você pensou para responder o problema?

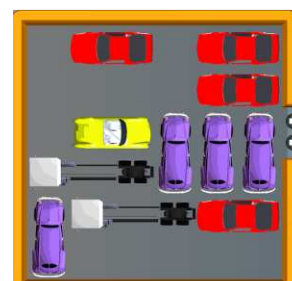
**Situação-Problema 3:** Nas três fases, quais movimentos no mínimo você consegue fazer para retirar o carro amarelo do estacionamento? Quantos movimentos foram necessários em cada fase?



Fonte: Jogo *Yellowout*

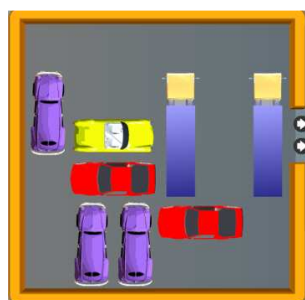


Fonte: Jogo *Yellowout*

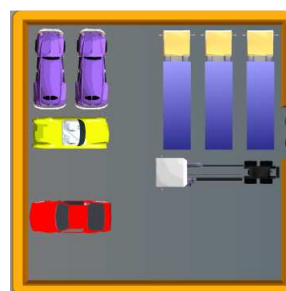


Fonte: Jogo *Yellowout*

**Situação-Problema 4:** Agora, tente retirá-lo, no menor número possível de movimentos. Observe que o número de veículos diminuiu.



Fonte: Jogo *Yellowout*



Fonte: Jogo *Yellowout*

**Situação-Problema 5:** Você acha que a quantidade de veículos interfere na dificuldade de retirada do carro? Justifique sua resposta.

**Situação-Problema 6:** Se eu já tenho 12 carretas dispostas no estacionamento na posição vertical, ainda caberiam carretas nesse estacionamento? Quantas? Em qual posição?

**Situação-Problema 7:** É possível colocar neste estacionamento carros e carretas, sendo que o número de carretas tem que ser maior que a de carros? Justifique.