UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

Lúcio Luzetti Criado

UM ESTUDO SOBRE O USO DA GAMIFICAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Taubaté – SP

2018

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

Lúcio Luzetti Criado

UM ESTUDO SOBRE O USO DA GAMIFICAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada para obtenção do Título de Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade de Taubaté.
Área de concentração: Formação Docente para a educação Básica.
Linha de Pesquisa: Formação docente e desenvolvimento profissional.
Orientadora: Profa. Dra. Mariana Aranha de Souza

Taubaté – SP

2018

SIBi – Sistema integrado de Bibliotecas – SIBi/ UNITAU
Biblioteca Setorial de Ciências Sociais, Letras e Serviço Social

C928u Criado, Lucio Luzetti
Um estudo sobre o uso da gamificação nos anos iniciais do Ensino Fundamental. / Lucio Luzetti Criado. - 2018.
206f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade de Taubaté, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, 2018.
Orientação: Profa. Dra Mariana Aranha de Souza, Pró Reitoria de Pesquisa e Pós Graduação.

1. Gamificação. 2. Formação de professores. 3. Ensino e aprendizagem. I. Título.

CDD – 370

Elaborada pela Bibliotecária Luciene Lopes da Costa Rêgo CRB 8/5275

LÚCIO LUZETTI CRIADO

UM ESTUDO SOBRE O USO DA GAMIFICAÇÃO DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.

Dissertação apresentada para obtenção do Título de Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade de Taubaté.
Área de concentração: Formação Docente para a educação Básica.
Linha de Pesquisa: Formação docente e desenvolvimento profissional.
Orientadora: Profa. Dra. Mariana Aranha de Souza

Data: _____

Resultado:_____

BANCA EXAMINADORA

Prof. (a) Dra. Mariana Aranha de Souza — Universidade de Taubaté

Assinatura_____

Prof. (a) Dra. Patrícia Diana Edith Belfort de Souza E Camargo Ortiz Monteiro
Universidade de Taubaté

Assinatura_____

Prof. (a) Dr. Carlos Alberto Moreira dos Santos — Universidade de São Paulo
(Escola de Engenharia de Lorena)

Assinatura_____

AGRADECIMENTOS

A UNITAU que permitiu abrir o curso do mestrado para aulas aos sábados, e em especial a professora Dra. Edna Chamon por seus conselhos e observações relevantes ao mestrado.

À profa. Dra. Mariana Aranha de Souza, orientadora deste trabalho, exemplo de profissional e que contribuiu com meu conhecimento científico e intelectual.

Ao meu grande amigo Edilson Camargo que sem ele com certeza não estaria fazendo o mestrado.

Aos amigos do mestrado, também conhecidos como turma de Guarulhos e aos amigos Bruno Cesar e Célia Regina pelos incentivos e ajudas.

À Deus e aos meus familiares que sempre me apoiaram e que são tudo para mim.

"O desenvolvimento de seres humanos valorosos por meio da educação é o eixo da criação de uma nova história" (Dr. DAISAKU IKEDA)

RESUMO

Esta pesquisa se propôs a analisar o uso da *gamificação* como estratégia de ensino e aprendizagem nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Justifica-se pelo fato dos *games* já fazerem parte da vida dos alunos e, por isso, não podem simplesmente ser desconsiderados nos processos de ensino, sobretudo por possibilitarem às crianças aprenderem por meios de experiências que as motivem. Por outro lado, dados recentes do IDEB apontam uma grande defasagem de alunos do Ensino Fundamental quanto à aprendizagem de conteúdos relacionados à Matemática. Sob uma abordagem qualitativa, realizou-se uma pesquisa-ação em uma Instituição Privada de Ensino. A pesquisa-ação foi realizada em etapas e envolveu os seguintes sujeitos de pesquisa: alunos do 9º ano; 6 professores; e 27 alunos de uma turma de 5º ano. Como instrumentos e procedimentos para a coleta de dados, foram utilizados: a) entrevista semiestruturada com os professores dos Anos Iniciais, a fim de identificar quais conteúdos de Matemática os docentes consideravam importantes para os alunos aprenderem e que deveriam ser o objeto de um *game*; b) construção de um *game* com o conteúdo de Matemática proposto pelos docentes pelos alunos do 9º ano que cursaram a disciplina de *games*. Nesta etapa, os alunos, de posse do conteúdo de Matemática, construíram um *game* em sete grupos e o apresentaram para uma banca examinadora composta por três professores, incluindo o pesquisador. O *game* que alcançou melhor desempenho pedagógico e tecnológico foi premiado e escolhido para ser aplicado com as crianças do 5º ano; c) aplicação do *game* em sete aulas, pelo pesquisador com o acompanhamento da professora da turma e com o registro do desempenho de cada um dos alunos em cada aplicação; d) aplicação de questionário para os alunos do 5º ano sobre o *game*, tanto no seu aspecto lúdico quanto de aprendizagem; e e) entrevista final com o professor do 5º ano a fim de compreender sua percepção sobre o uso dessa estratégia no processo de aprendizagem dos alunos. As entrevistas inicial e final com os docentes foram analisadas por meio de seu conteúdo. A construção dos *games* pelos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental foi acompanhada a cada passo pelo pesquisador, com intervenções sobre o conteúdo e os recursos tecnológicos disponibilizados, para em seguida, passar por um processo de avaliação e escolha do melhor *game*. A aplicação do *game* com os alunos do 5º ano se deu em "34" dias, com acompanhamento do pesquisador e do docente da turma. O desempenho dos alunos foi registrado a cada aplicação e depois analisado por meio de duas formas de comparação: a) o desempenho do mesmo aluno ao longo das aulas e; b) o desempenho entre os alunos. No final da aplicação do *game* os alunos responderam um questionário por meio de um formulário *online*, acerca de sua percepção sobre o uso do *game* durante as aulas, o qual foi analisado com o auxílio de gráficos, quando das respostas de múltipla escolha e por meio da análise de conteúdo, quando das respostas dissertativas. Os resultados demonstraram que: a) os professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamentam consideram que os alunos devem aprender as quatro operações básicas de Matemática e que os *games* podem ser uma estratégia eficaz para auxiliar na aprendizagem das crianças; b) os alunos do 5º ano se envolveram nas atividades de jogar o *game*. Demonstraram rapidez em aprenderem o mecanismo do jogo e, os que possuíam dificuldade nas operações propostas, foram avançando em suas aprendizagens ao longo das aulas; c) os alunos que faltaram em aulas apresentaram um índice menor de evolução no *game* do que os alunos que estiveram presentes em todas as aulas; d) os alunos do 5º ano acreditam que os *games* tornam a aula mais divertida e eles aprendem melhor; e) envolver alunos maiores (9º ano) nos processos de ensino de alunos menores permite uma (co)responsabilização pelos processos de aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: Gamificação. Formação de Professores. Ensino e Aprendizagem.

ABSTRACT

This paper proposed the analysis of the use of gamification as a teaching and learning strategy in the early years of Middle School. This is justified by the fact that gaming is already part of the students' lives and, therefore, it cannot simply be dismissed in the teaching process, especially since it makes it possible that children learn through experiences that motivate them. On the other hand, recent data from IDEB point to great lacking from middle schoolers concerning the learning of concepts related to Mathematics. On a qualitative approach, a survey was conducted in a private regular school. It was divides in stages and involved 9th graders; six teachers; and 27 students from fifth grade. As tools and procedures for data collection, it was used: a) semi-structured interview with elementary school teachers in order to identify which Mathematical concepts they considered vital for the students to learn, and that should be the object of a game; b) the development of a game with the Mathematical concept proposed by the ninth graders' teachers that had taken the gaming class. In this stage, the students, with the mathematical concept, designed a game in seven groups and presented it to committee composed by three teachers, including the researcher. The game that reached the best learning and technological performance was awarded and chosen to be applied to fifth graders; c) application of the game in seven classes, by the researcher accompanied by the classroom teacher and with the registry of performance of each of the students in each application; d) questionnaire application to fifth graders about the game, for its ludic aspect as well as for its learning aspect; and e) final interview with the fifth grader teacher in order to understand their perception on the use of this strategy on the students' learning process. The initial and final interviews with the teachers were analyzed through their content. The game designed by the ninth graders was assisted step by step by the researcher, who assisted on the concept and technological resources available, so that it could go through an evaluation process and best game selection.

KEY WORDS : Gamificação. Formação de Professores. Ensino e Aprendizagem.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Formato do comando SE (Fluxograma/Algoritmo) 13
Figura 2 - Exemplo 1 – Uso da estrutura de programação SE 14
Figura 3 - Exemplo 2 – Uso da estrutura de programação SE 14
Figura 4 - Interação aprendiz-aluno na situação de programação 51
Figura 5 - Interação aprendiz-computador usando uma multimídia ou navegando na Internet 52
Figura 6 - Interação aprendiz-computador usando um sistema de autoria 54
Figura 7 - Infográfico com os procedimentos da coleta de dados 85
Figura 8 - Nuvem de palavras das entrevistas iniciais com os professores 87
Figura 9 - *Game* "Expressões Matemáticas" 108
Figura 11 - Palco de Fundo 2 do *Game* "Expressões Matemáticas" 110
Figura 12 - Atores do *Game* "Expressões Matemáticas" 110
Figura 13 - Programação do *Game* "Expressões Matemáticas" 111
Figura 14 - *Game* "Chegando ao destino" 112
Figura 15 - Programação do *Game* "Chegando ao destino" 114
Figura 16 - *Game* "Tiro ao Alvo" 115
Figura 17 - Sprite do *Game* "Tiro ao Alvo" 116
Figura 18 - *Game* "Professor Carlos" 117
Figura 19 - Palco de Fundo e Ator do *Game* "Professor Carlos" 118
Figura 20 - Programação do *Game* "Professor Carlos" 119
Figura 21 - *Game* "Quiz de Tabuada" 120
Figura 23 – Programação do *Game* "Quiz de Tabuada" 121
Figura 24 - *Game* "Quiz de Problemas" 122
Figura 25 – Programação do *Game* "Quiz de Problemas" 124
Figura 26 - Mensagens de após o término do *Game* "Quiz de Problemas" 125
Figura 27 - *Game* "Quiz da matemática" 126
Figura 28 – Plano de Fundo e *Sprite* do *Game* "*Quiz* da matemática" 126
Figura 29 – Programação do *Game* "*Quiz* da matemática" 127
Figura 30 – Desenvolvimento do *Game* "Quiz do futebol" 128
Figura 31 - O *Game* Selecionado 131
Figura 32 - Gráfico com os resultados da aplicação do *game* na primeira aula 133
Figura 33 - Gráfico com os resultados da aplicação do *game* na segunda aula 135
Figura 34 - Gráfico com os resultados da aplicação do *game* na terceira aula 136
Figura 35 - Gráfico com os resultados da aplicação do *game* na quarta aula 137
Figura 36 - Entrega do Troféu[10] 138
Figura 37 - Gráfico com os resultados da aplicação do *game* na quinta aula 139
Figura 38 - Gráfico com os resultados da aplicação do game na sexta aula 140
Figura 39 - Gráfico com os resultados da aplicação do *game* na sétima aula 141
Figura 40 - Gráfico com o rendimento dos alunos em relação à meta estipulada. 142
Figura 41 - Gráfico com a média do número de acertos após as aulas de gamificação 142
Figura 42 - Gráfico com as médias e margem de erro da aplicação da gamificação. 144
Figura 43 - O Aluno 9 nas aulas de *gamificação.* 145
Figura 44 - O Aluno 10 nas aulas de *gamificação.* 145
Figura 45 - O Aluno 16 nas aulas de *gamificação.* 146
Figura 46 - O Aluno 24 nas aulas de *gamificação*. 147
Figura 47 - O Aluno 25 nas aulas de *gamificação.* 147

Figura 48 - O Aluno 26 nas aulas de *gamificação.* 148
Figura 49 - Gráfico com rendimento inferior a meta estipulada de 70% ao longo das aulas 149
Figura 50 - Gráfico de Tendência de Acertos 150
Figura 51 - Entrega dos troféus para os melhores alunos na *gamificação*[11] 151
Figura 52 - Você costuma utilizar *game*s (jogos eletrônicos) fora da aula? 152
Figura 53 - Dos jogos eletrônicos que você gosta, algum tem caráter de aprendizagem de matemática? 154
Figura 54 - Nas operações de adição e subtração, como você classifica a sua dificuldade? 155
Figura 56 - Você gostou de ter participado das aulas de gamificação de matemática? 156
Figura 57 - Como você classifica o *game* desenvolvido pelos alunos do 9º ano (É fácil de jogar?) 157
Figura 58 - Com o passar das aulas do *game* de matemática, você percebeu que seu rendimento foi melhorando nas expressões de Adição? 158
Figura 59 - Com o passar das aulas do *game* de matemática, você percebeu que seu rendimento foi melhorando nas expressões de Multiplicação? 158
Figura 60 - Com o passar das aulas do *game* de matemática, você percebeu que seu rendimento foi melhorando nas expressões de subtração? 159
Figura 61 - Você percebeu que o *game*, permite o aprendizado de forma lúdica, ou seja, você aprende brincando? 159
Figura 62 - Com o passar das aulas, você foi aumentando o número de acertos? 160
Figura 63 - Com o passar das aulas, você percebeu se o jogo foi ficando mais rápido ? 161
Figura 64 - Qual das operações básicas da matemática você teve mais dificuldade para resolver os exercícios? 161
Figura 65 - Você gostaria de continuar tendo aulas práticas, no laboratório de informática, com os jogos educativos na área da matemática? 162
Figura 66 - Qual foi o seu grau de satisfação? 162
Figura 67 - Nuvem de palavras: o que dizem os alunos sobre as aulas de *gamificação.* 163
Figura 68 - Nuvem de palavras: o que dizem os professores sobre a *gamificação.* 165

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estratégias didáticas: ensino de conceitos. 39
Tabela 2 - Estratégias didáticas: formas de organização do pensamento. 39
Tabela 3 – Estratégias didáticas: modos de apresentação por parte dos alunos. 40
Tabela 4 – Estratégias didáticas: alunos envolvidos com o "mundo real". 41
Tabela 5 – Estratégias didáticas: trabalho coletivo. 43
Tabela 6 – Estratégias didáticas: dramatizações 44
Tabela 7 – Estratégias didáticas: avaliação. 45
Tabela 8 - *Games* e o que é possível aprender com eles 63
Tabela 9 - Panorama das pesquisas sobre *Gamificação* 68
Tabela 10 - Artigos sobre jogos e *gamificação.* 69
Tabela 11 - Dissertações sobre jogos e *gamificação* 70
Tabela 12 - Panorama das pesquisas sobre *softwares* educativos encontrados no Banco Internacional de Objetos Educacionais 72
Tabela 13 - Panorama dos softwares educativos encontrados no Banco Internacional de Objetos Educacionais. 73
Tabela 14: Operador Lógico E (AND) 98
Tabela 15: Operador Lógico OU (OR) 99
Tabela 16: Operador Lógico NÃO (NOT) 99
Tabela 17: Cronograma elaborado para a construção dos *games* 106
Tabela 18 - Relação de presença dos alunos nas aulas de *gamificação* 132
Tabela 19 - Estatísticas das aulas de gamificação 143

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 12

2 ENSINAR E APRENDER: UMA REFLEXÃO SOBRE O PAPEL DO PROFESSOR 21

2.1 Compreendendo os processos que envolvem a construção da aprendizagem 30

3 AS NOVAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E A EDUCAÇÃO ESCOLAR 46

3.1 A Gamificação 57
3.1.1 Panorama das pesquisas sobre *Gamificação* 67
3.1.2 Pesquisa de *Games* no Banco Internacional de Objetos Educacionais 72

4 METODOLOGIA 76

4.1 Participantes 79
4.2 Instrumentos de Pesquisa 80
3.3 Procedimentos para a Coleta de Dados 81
4.4 Procedimentos para Análise de Dados 85

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO 87

5.1 O que é mais importante ensinar e aprender em Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: um diálogo com os professores 87
5.2 Construir um *game* com alunos dos Anos Finais para ser jogado por alunos dos Anos Iniciais: entre desafios e possibilidades 94
5.2.1 Roteiro para a criação do *game* pelos alunos dos Anos Finais: o desafio de trabalhar em grupo e colaborativamente 95
5.2.2 O desenvolvimento 105
5.2.3 Acompanhar o processo de construção do *game* 106
5.3 Avaliar o *game*: entre os critérios pedagógicos e operacionais 107
5.4 Aplicação do *game* com os alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental 132
5.5. A percepção dos alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental sobre aprender com *games* 152
5.6 Análise das Entrevistas após a Aplicação do *game* em aula 165

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 170

REFERÊNCIAS 172

APÊNDICE II – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO 179
APÊNDICE III – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS – Entrevista semiestruturada aos professores de matemática dos anos iniciais do ensino fundamental (1º ao 5º anos) 180
APÊNDICE IV – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS – Roteiro para a observação da aula com a aplicação da gamificação 182
APÊNDICE V – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS – Formulário aplicado aos alunos do 5º ano do ensino fundamental II após as aulas de gamificação 183
APÊNDICE VI – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS – Entrevista semiestruturada com os professores que atuam com a turma 186
APÊNDICE VII – Planejamento da Disciplina de Tecnologia 187
APÊNDICE VIII – Termos de Assentimento Livre e Esclarecido 190
ANEXOS 193

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO 193
ANEXO B – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO..... 196

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho propõe-se a analisar os desafios do uso da *gamificação* como estratégia de ensino e aprendizagem nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Justifica-se pelo fato dos *games* já fazerem parte da vida dos alunos e, por isso, não podem simplesmente ser desconsiderados nos processos de ensino e aprendizagem.

Não é difícil perceber como crianças e jovens estão cada vez mais inserindo as tecnologias no seu cotidiano. Quando se observa o campo do entretenimento, os jogos ocupam um espaço maior ainda no contexto da vida deles. As crianças jogam nos vídeosgames, *smartphones,* nos *tablets*, nos *notebooks ou* nos computadores. Jogam *online ou off-line,* com ou sem a interatividade com outras pessoas. Os jogos lhes proporcionam momentos de entretenimento e prazer.

Da mesma forma que anos atrás a discussão nos ambientes educacionais se encaminhava em como trazer o lúdico para a escola, afinal o brincar, o brinquedo e o jogo faziam parte das possibilidades de desenvolvimento da criança, hoje a discussão incorpora, também, os *games*, os jogos tecnológicos.

Ora, essa questão se torna importante na atualidade pelo fato de que as Tecnologias da Informação e Comunicação estão cada vez mais presentes no cotidiano[1]. Cada vez mais crianças e jovens têm em suas mãos celulares, *tablets* e *notebooks* com acesso à internet. Cada dia mais acessam os conteúdos da rede e os jogos. Jogam sozinhos, em duplas ou em equipe. Jogam com conhecidos e com desconhecidos. O campo da interação atinge proporções não imaginadas há alguns anos.

Refletindo sobre o contexto da escola e das aprendizagens dos alunos, surge um questionamento, também presente em tantos autores ao longo da história da educação, que foram se questionando sobre as formas de ensinar e de aprender: Será que estamos deixando de lado uma ótima oportunidade de nos conectarmos ao mundo dos estudantes e consequentemente criar novas formas de ensinar e aprender na escola?

[1] Segundo o site <https://sportv.globo.com/site/e-sportv/noticia/premio-do-cblol-2018-sera-no-masp-de-sao-paulo-em-novembro.ghtml>. Acessado em 04/10/2018. Haverá um evento no dia 27 no Museu de Arte de São Paulo Assis Chateaubriand (MASP). A cerimônia premiará os melhores jogadores de cada posição, além do melhor jogador, melhor técnico, craque da galera e jogador revelação da temporada (Campeonato brasileiro do game League of Legends), outro destaque é a existência do campeonato Mundial do *game* de LoL que é disputado desde 2011 e reúne os melhores times do planeta. Com o passar dos anos, a competição se consolidou como uma das mais prestigiadas do esport em geral. Para se ter uma ideia, em termos de audiência, mais de 80 milhões de pessoas assistiram ao Worlds 2017.< https://www.techtudo.com.br/noticias/2018/08/mundial-de-lol-2018-riot-divulga-datas-e-locais-dos-jogos-e-da-final-esports.ghtml> acessado em 04/10/2018.

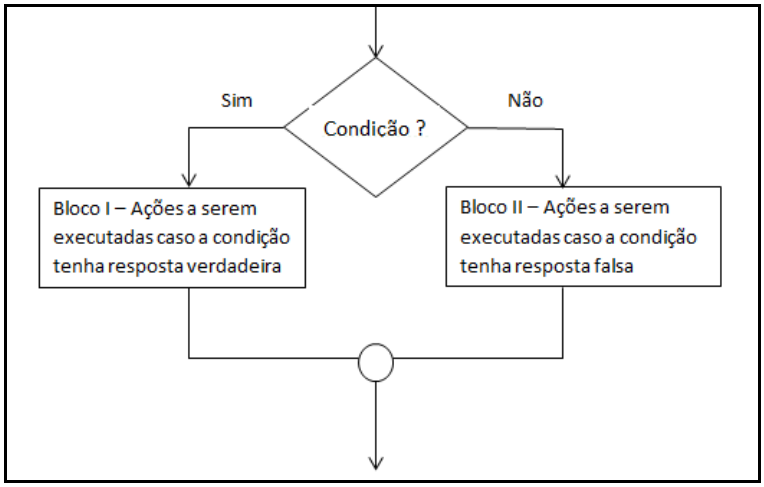
Ao analisar minha trajetória enquanto docente de disciplinas que envolvem o Ensino Médio Integrado ao Ensino Técnico, o Ensino Superior e os Anos Finais do Ensino Fundamental, percebo alguns incidentes críticos que me levaram a refletir sobre esses aspectos e que me motivaram a iniciar esta investigação sob o ponto de vista acadêmico.

A primeira situação ocorreu em uma de minhas aulas realizadas no Laboratório de Informática, o que se presume, intuitivamente, que deveria ser aulas consideradas "interessantes" pelos alunos. Em meio às explicações da aula de "Lógica de Programação", disciplina técnica do curso de Informática do Ensino Médio Integrado ao Ensino Técnico, percebi que um aluno abriu um site de jogos e estava completamente envolvido no jogo, "esquecendo-se" que estava em aula.

Nesta aula, estava sendo explicada uma das estruturas de programação mais utilizadas em desenvolvimento de programas, conhecida como "Estrutura Condicional", também conhecida como estrutura "SE". Esta estrutura deve ser utilizada para condicionar as ações ou comandos, provocando um desvio nas ações subsequentes. Assim, a estrutura recebe uma condição que aceita uma resposta de duas respostas válidas.

A avaliação da condição é realizada pelo computador, que a classifica em verdadeira ou falsa. Se a avaliação do computador retorna como verdadeira, deverá ser executado os comandos ou ações dentro do Bloco I. Caso contrário, se a resposta for falsa, as ações a serem executadas serão as do Bloco II, conforme demonstra a Figura 1.

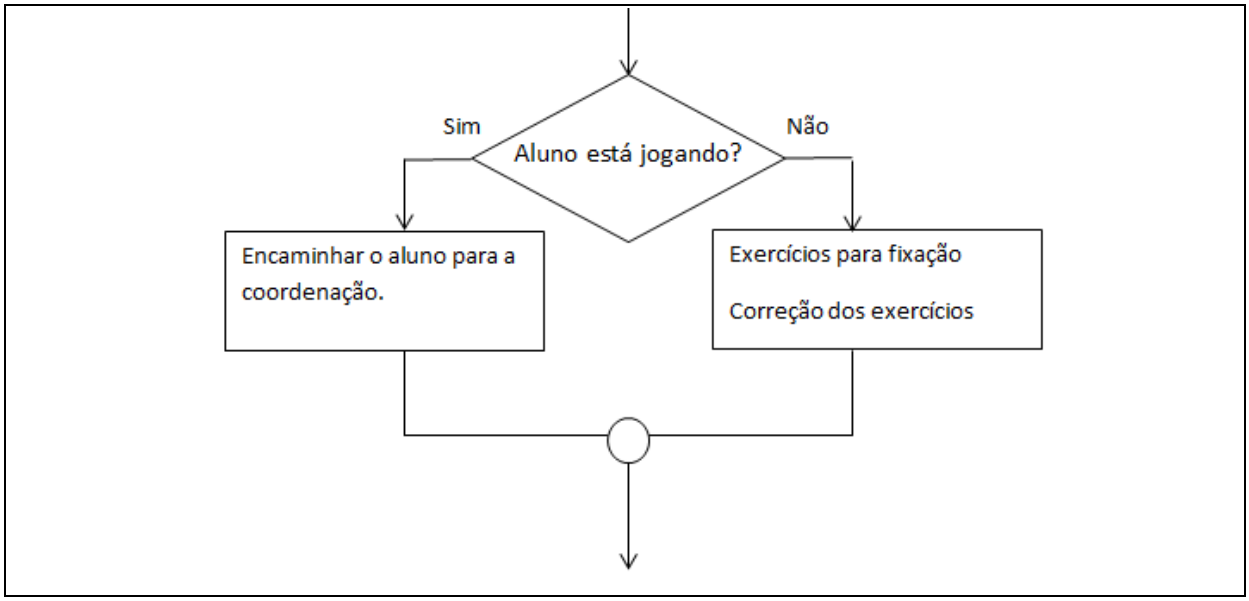
Figura 1 - Formato do comando SE (Fluxograma/Algoritmo)



Fonte: Elaborado pelo autor.

Aproveitando o contexto em que o aluno estava jogando, exemplifiquei o uso da estrutura condicional "SE" da seguinte forma:

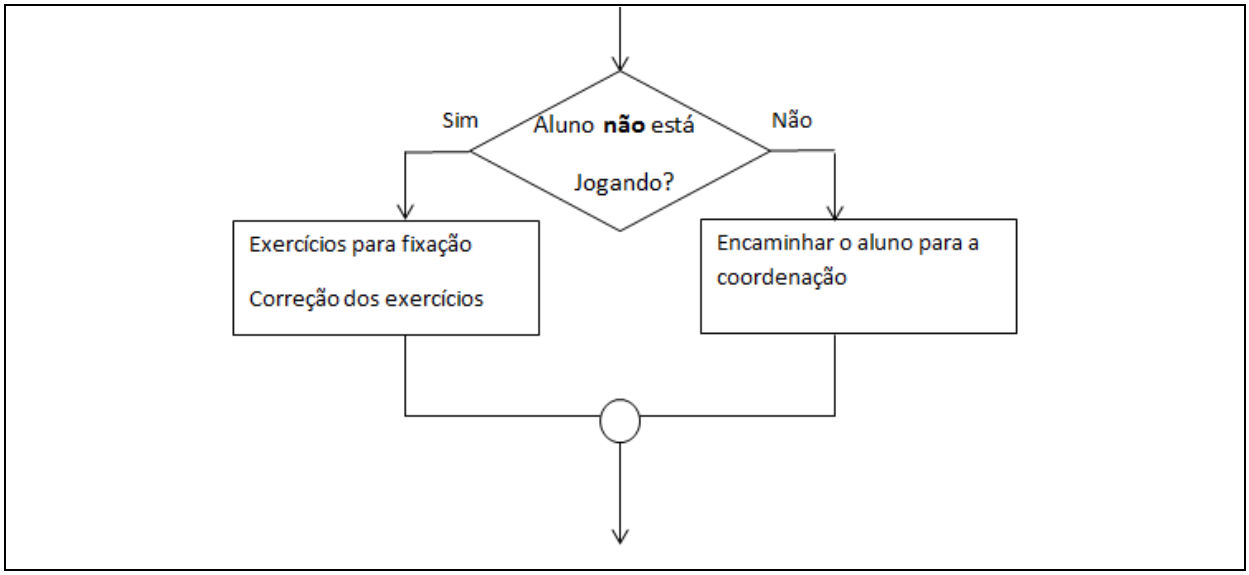
Figura 2 - Exemplo 1 – Uso da estrutura de programação SE



Fonte: Elaborado pelo autor.

Como segundo exemplo apresentado, expliquei o operador lógico "NÃO" que possibilita a construção da lógica inversa.

Figura 3 - Exemplo 2 – Uso da estrutura de programação SE



Fonte: Elaborado pelo autor.

O aluno em questão pediu desculpas por ter aberto o jogo e pediu uma nova oportunidade. Dei um voto de confiança a ele. A partir daquela situação, ele não entrou em sites de jogos durante as aulas e até nos aproximou mais. O fato mudou a postura do aluno, tornando-o ativo e um dos líderes em sala de aula. No entanto, isso me fez questionar sobre

minha postura em sala de aula e sobre o que motiva os alunos a jogarem a todo o instante, em sala de aula e fora dela.

Outro relato interessante ocorreu quando um grupo de cinco alunos do 9º ano do Ensino Fundamental me perguntou se eu gostava de *games*. Respondi que achava prazeroso jogar, mas que não tinha tempo disponível para isso devido às minhas diversas atribuições pessoais e profissionais. Percebi que estes alunos começaram a se aproximar mais e mostraram uma maior interação durante as aulas. Inclusive, todas as vezes que nos vemos, eles vêm até mim para conversamos.

Em resumo, os alunos começaram a se identificar a partir de uma simples resposta acerca de minha aparente "simpatia" pelos *game*s.

Algo importante para se considerar é que os *games* são sempre temáticos. Há um cenário, um enredo e, obviamente, um conteúdo. No caso específico desta pesquisa, pretende-se investigar o uso dos *games* no Ensino de Matemática, por dois motivos importantes: dados públicos de diversas fontes, como o IDEB (BRASIL, 2017) apontam uma grande defasagem na aprendizagem de conteúdos de Matemática por alunos ao longo de todo o Ensino Fundamental e minha atuação profissional apontou uma necessidade significativa no trabalho com essa área de conhecimento, como pode ser observado nos dois relatos a seguir.

Certa vez, fui aplicar uma avaliação de Matemática para os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Uma aluna pediu para ajudá-la em uma questão que não havia entendido. A questão era simples, porém a aluna não havia conseguido interpretar o enunciado que solicitava: "Se subtrair o maior algarismo entre três números do menor algarismo entre três números diferentes de zero, temos o resultado..."[2]. Resumindo: na verdade, a aluna não havia conseguido entender o termo "algarismo", descrito no enunciado e não o que o enunciado propunha.

Nesta mesma prova, outro aluno perguntou (meio que afirmando a resposta), que a multiplicação entre os números 8 e 7 teria um resultado igual a 49.

Passei a questionar sobre que motivos levavam os alunos a terem tanta dificuldade na interpretação dos enunciados e quais estratégias pedagógicas poderiam auxiliá-los nessa questão...

[2] Segundo o dicionário on-line disponível em < https://www.dicio.com.br/algarismo/.>, Algarismo significa símbolo gráfico que representa um número, portanto algarismo é o sinônimo de número.
É importante entender a pergunta em partes. Se subtrair o maior algarismo entre três números, neste caso, o maior algarismo na base decimal é o número 9, portanto temos o número 999, do menor algarismo entre três números, neste caso se levarmos em consideração que não pode ser o zero, obtemos o número 111, portanto se subtrairmos 111 de 999, adquirimos o resultado 888.

Por fim, uma nova motivação para a pesquisa apresentou-se dentro de casa com a minha filha. Ao auxiliá-la a fazer exercícios de Matemática (na época ela cursava o 4º ano do Ensino Fundamental), percebi claramente as dificuldades em realizar as multiplicações e as divisões. Cada vez que a questionava sobre uma determinada tabuada, ela abria uma página do seu caderno, que continha as tabuadas para me dar a resposta. Ela parecia querer apenas decorar as operações, sem procurar entender a lógica que está por trás delas.

A partir desse momento, comecei a me questionar seriamente sobre como ensinamos o que ensinamos e como os alunos estão (ou não) aprendendo. Certamente, como professores, estamos deixando de lado uma ótima oportunidade de nos conectarmos ao mundo dos alunos e consequentemente criar novas formas de se aprender na escola. Santomé (1995) deixa claro em suas palavras:

> Os programas escolares e, portanto, os professores e professoras que rejeitam ou não concedem reconhecimento à cultura popular e, mais concretamente, às formas culturais da infância e da juventude (cinema, *rock and roll*, quadrinhos, etc.) como veículo de comunicação de suas visões da realidade e, portanto, como algo significativo para o alunado, estão perdendo uma oportunidade maravilhosa de aproveitar os conteúdos culturais e os interesses que essas pessoas possuem como base da qual partir para o trabalho cotidiano nas salas de aula. Uma instituição escolar que não consiga conectar essa cultura juvenil que tão apaixonadamente os/as estudantes vivem em seu contexto, em sua família, com suas amigas e amigos, com as disciplinas acadêmicas do currículo, está deixando de cumprir um objetivo adotado por todo o mundo, isto é, o de vincular as instituições escolares com o contexto, única maneira de ajudá-los/as a melhorar a compreensão de suas realidades e a comprometer-se em sua transformação (SANTOMÉ, 1995, p. 165).

Sob essa perspectiva, é possível perceber claramente que os *games* fazem parte da vida dos alunos e que se torna um imperativo refletir sobre seu uso enquanto estratégia pedagógica para a aprendizagem de crianças e jovens.

A presença das Tecnologias da Informação e Comunicação exige que os professores também se adequem e criem, a partir delas, estratégias didáticas capazes de propiciar maior interesse por parte dos alunos. A *gamificação* pode ser uma estratégia que contribui com os processos de ensino e aprendizagem, pois permite, entre outros aspectos, que o aluno aprenda sem se dar conta que está aprendendo.

Santomé (1995) chama a atenção sobre a necessidade do professor refletir sobre as relações que o aluno estabelece com o jogo, com o brinquedo e com os atos de brincar e de jogar e, a partir disso, reorganizar as práticas pedagógicas.

> As crianças desconhecem por que são crianças, qual é o significado dessa fase de desenvolvimento, que direitos e deveres têm. Todo seu mundo de relações, predileções, interesses, jogos e brinquedos, é objeto de atenção, de reflexão e crítica apenas no quadro das instituições acadêmicas. Apesar de se dizer, às vezes insistentemente, que o jogo é a principal atividade durante a etapa infantil, como atividade escolar poucas vezes se oferecem possibilidades de refletir e analisar as razões de cada um dos jogos infantis, das peculiaridades e significados dos brinquedos, etc. (SANTOMÉ, 1995, p. 163).

Fullan e Hargreaves (2000) insistem em afirmar, por sua vez, que as escolas precisam se transformar em instituições aprendentes, flexíveis e em constante movimento. Para os autores, isso só é possível se elementos como o cotidiano, o contexto de vida de estudantes e professores forem considerados, o que implica, nesse sentido, o uso de tecnologias e porque não o uso dos *games*.

Ao mesmo tempo, autores como Arroyo (2000), Freire (1997) afirmam que as práticas educativas precisam estar integradas em um projeto de escola, que tenha clareza de quem são seus alunos, de que educação está falando, de quais objetivos deseja atingir e de quais são suas estratégias didáticas mais relevantes.

Em um período em que se procura melhorias no ensino e na aprendizagem, de forma a torná-la significativa para os estudantes, o presente estudo tem como interesse refletir sobre os modos de se ensinar e aprender no Ensino Fundamental, considerando o currículo de Matemática e o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação, nesse caso, especificamente, o uso de *game*s.

Para Aldrich (2005, p.34), "as pessoas aprendem melhor quando não sabem que estão aprendendo [...]". Os jogos e, consequentemente, os *games* permitem que o jogador crie as suas lógicas e suas estratégias, ou seja, aprendam sem se dar conta que estão aprendendo.

Outro fator relevante para o desenvolvimento deste trabalho, considerou os dados apontados pelo IDEP Brasil 2017 que mostram resultados obtidos na Prova Brasil de 2015. Uma grande parte dos alunos não apresentaram um aprendizado adequado a sua etapa escolar nos assuntos relacionados a matemática.

Em relação a matemática do 5º ano do ensino fundamental, no âmbito nacional, 39% dos alunos obtiveram competência na resolução de problemas até o 5º ano na rede municipal de ensino, portanto dos 2.438.249 alunos, 943.413 demonstraram o aprendizado adequado. Se for analisar apenas as escolas municipais, temos 1.627.974 alunos, 642.392 demonstraram o aprendizado adequado, o que corresponde a 39%, entretanto, nas escolas estaduais, este número é um pouco melhor, dos 480.467 alunos, 224.561 demonstraram o aprendizado

adequado, o que corresponde a 47%. Contudo, esta porcentagem ainda está muito baixa, ou seja, não chegamos a metade (50%).

Se utilizamos como referência os dados dos 9 anos, esta estatística é mais alarmante, a proporção corresponde a 14%, portanto dos 2.097.630 alunos, 291.218 demonstraram o aprendizado adequado. Se olharmos os dados das escolas municipais, dos 787.739 alunos, 105.622 demonstraram o aprendizado adequado o que corresponde a 13%, já em relação as escolas municipais a porcentagem apresentada é de 14%, portanto, dos 1.305.566 alunos, 182.610 demonstraram o aprendizado adequado.

Ao verificarmos o estado de São Paulo, em relação a matemática do 5º ano, dos 466.645 alunos, 260.124 demonstraram o aprendizado adequado, ou seja, 56% entre as escolas municipais e estaduais, ao analisarmos as escolas municipais, dos 330.290 alunos, 180.102 demonstraram o aprendizado adequado, o que corresponde a 54% dos alunos. Em relação as escolas municipais, dos 136.321 alunos, no 80.006 demonstraram o aprendizado adequado, o que corresponde a 59%.

Ainda em relação a matemática do 9º anos do estado de São Paulo, dos 530.482 alunos, 83.079 demonstraram o aprendizado adequado, que corresponde a 16%, tanto nas escolas estaduais quanto nas escolas municipais. Em relação as escolas municipais, dos 133.697 alunos, 24.310 demonstraram o aprendizado adequado, correspondem a 18% do total de alunos. Já em relação as escolas estaduais, dos 396.786 alunos, 58.768 demonstraram o aprendizado adequado o que corresponde a 15%.

Vale ressaltar que a meta estipulada para 2022 é estar entre 70% e 80%, o que torna um bom desafio.

A despeito dos resultados do Pisa (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes - Programme for International Student Assessment), da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), o desempenho do estudantes com faixa etária de 15 anos, alcançaram na avaliação da disciplina da matemática 377 pontos, valor inferior a média entre outros países que participaram da OCDE, que correspondem a 490 pontos.

Sob esse aspecto, o papel do professor se apresenta a partir do constructo da mediação: é ele o responsável por organizar melhor as aprendizagens dos alunos, por meio de um planejamento mais flexível, personalizado e, sem dúvidas, mais ativo.

Nesse sentido, esta pesquisa apresenta algumas inquietações:

- É possível envolver alunos e professores na elaboração e aplicação de *games* que ajudem as crianças a aprender Matemática?
- Os *games* constituem mesmo em estratégias que permitem a aprendizagem significativa e, no caso específico dessa pesquisa, de conteúdos de Matemática para o Ensino Fundamental?

A partir de tais problemáticas, tem-se como objetivo geral investigar se os *games* constituem uma estratégia de ensino capaz de permitir aprender Matemática de forma significativa nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Como objetivos específicos, espera-se:

- Identificar que conteúdos e estratégias os professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental consideram importantes para ensinar Matemática;

- Envolver alunos do 9º ano na elaboração de um *game* que trabalhe com conteúdos de Matemática para alunos do 5º ano do Ensino Fundamental;

- Acompanhar a aplicação do *game* de Matemática em uma turma de alunos do 5º ano do Ensino Fundamental;

- Analisar a trilha percorrida pelos alunos durante a aplicação do *game*; e

- Compreender o que alunos e professores avaliam sobre o uso de *games* para ensinar Matemática no Ensino Fundamental.

Esta pesquisa se deu em uma Instituição de Ensino localizada na região de Guarulhos pertencente à Grande São Paulo. Segundo dados do IBGE (2015) a cidade conta com uma população estimada em 2016 de aproximadamente 1.337.087 pessoas. Em 2015 havia 183.926 matrículas previstas para o Ensino Fundamental, sendo 35.316 em escolas privadas, 95.209 em escolas públicas estaduais e 53.401 em escolas públicas municipais.

A Instituição de Ensino, *locus* desta pesquisa, é uma instituição particular criada em meados dos anos 1980 que oferece Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio Integrado ao Ensino Técnico e Ensino Superior. Os cursos por ela oferecidos possuem, desde a sua criação, uma preocupação com o uso de Tecnologias, procurando incentivar e oferecer condições para que os professores incluam, em suas práticas pedagógicas, estratégias que acompanhem a evolução tecnológica presente na sociedade.

É importante destacar que a dissertação, ora apresentada, está organizada da seguinte maneira da forma como se segue.

A Introdução, primeira seção do texto, apresenta o problema de pesquisa, seus objetivos, bem como o interesse e a contextualização pelo tema discutido, sua relevância e delimitação.

Como segunda seção, tem-se o texto "Ensinar e aprender: uma reflexão sobre o papel do professor", que, a partir de uma perspectiva de revisão de literatura, discute a docência a partir dos conhecimentos que ela abarca, ancorado em Shulman (2014), Nóvoa (2009) e Roldão (2007). Também apresenta a interdisciplinaridade, subsidiada em Fazenda (2002) como uma possibilidade de inovação na organização dos processos de ensino, tornando-os mais arrojados.

Apresenta-se, também, a compreensão de Freire (1997) sobre o ato de ensinar e as considerações de Coll, Marchesi e Palacios (2004) sobre os processos que orientam as aprendizagens, sustentados em Vygotsky (1978) e Ausubel (1960). Por fim, discute-se, a partir de Martín e Solé (2004) e Anastasiou (2003) as estratégias didáticas e a organização da aula.

A terceira seção, intitulada "As Novas Tecnologias da Informação e Comunicação e a Educação Escolar", apresenta uma contextualização acerca do contexto digital em que vivemos na atualidade e que, consequência, tem influência significativa na educação. Para Coll e Marti (2004), é um tempo de realfabetização. Ancoradas, em Almeida (2018) e Valente (1999), as discussões tratam da necessidade de mudança nas formas de organização da escola e das práticas dos professores diante da própria evolução desse cenário digital.

Nesse contexto apresenta-se uma revisão de literatura acerca da *gamificação*, incluindo pesquisa de periódicos, teses e dissertações que discutem o uso de *games* no ensino, além de uma investigação no banco de objetos educacionais.

A seção quatro apresenta a metodologia utilizada na pesquisa, os participantes, os instrumentos de pesquisa e os procedimentos que permearam a coleta e a análise de dados.

A quinta seção apresenta a discussão dos resultados encontrados: o que dizem os participantes da pesquisa sobre o que é importante ensinar e aprender em Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental; o processos de construção e aplicação dos *games*, bem como a percepção sobre sua aplicação em sala de aula.

Na seção seis encontra-se o registro das Considerações Finais, com as conclusões geradas por essa pesquisa.

Por fim, apresentam-se as referências utilizadas para a construção do texto ora apresentado, bem como os apêndices e anexos, incluindo o Memorial do pesquisador.

2 ENSINAR E APRENDER: UMA REFLEXÃO SOBRE O PAPEL DO PROFESSOR

Ao acessar o *site* do dicionário Aurélio *online*, pesquisando o significado da palavra professor, dentre as respostas obtidas, ressalta-se "Aquele que ensina uma arte, uma atividade, uma ciência, uma língua, etc." ou ainda "Pessoa que ensina em escola, universidade ou noutro estabelecimento de ensino". Percebe-se que a palavra "Professor" se resume em ato de ensinar, porém para que o ensino seja realmente efetivo é necessários competências e habilidades tanto das teorias dos conteúdos quanto a das práticas pedagógicas.

Arroyo (2000, p.33) afirma que o professor é "[...] aquele que professa uma arte, uma técnica ou uma ciência, um conhecimento, continuará colada a ideia de profecia, professar ou abraçar doutrinas, modos de vida, ideais, amor e dedicação". Esta afirmação remete o "ser professor" como aquele que ensina, que transmite conhecimentos a alguém, no caso, aos alunos. Para o autor, essa ideia aponta para a importância do papel do professor, como o sujeito que exerce influência sobre os modos de ser e de pensar dos alunos, e, por isso, deve ser um ofício realizado com "ideais, amor e dedicação".

Para Roldão (2005, p.32) a noção de ensinar é a "ação especializada de promover intencionalmente a aprendizagem de alguma coisa por outros", o que corrobora com Shulman (2014) quando este aponta que, tradicionalmente, a ação de ensinar se constituiu e ainda se constitui na centralidade das atribuições do professor. Para o autor:

> Um professor sabe alguma coisa não sabida por outrem, presumivelmente os alunos. Um professor pode transformar a compreensão de um conteúdo, habilidades didáticas ou e valores em ações e representações pedagógicas. Essas ações e representações se traduzem em jeitos de falar, mostrar, interpretar ou representar ideias, de maneira que os que não sabem venham a saber, os que não entendem venham a compreender e discernir, e os não qualificados tornem-se qualificados (SHULMAN, 2014, p.205).

Considerando o expresso por Shulman (2014) a relação estabelecida entre os processos de ensinar e de aprender por professores e alunos encontra-se no centro dos programas e políticas de formação docente, pois ao professor é dada a responsabilização pelo planejamento, condução, execução e avaliação dos processos de ensino e de aprendizagem dos alunos. Se os índices de aprendizagem dos alunos aumentam, deve-se isso aos professores, se diminuem, a culpabilização também lhes é atribuída. Obviamente estudos

recentes apontam a complexidade existente no discurso que apresenta uma suposta relação direta e simplista de causa e efeito entre o ensino do professor e a aprendizagem dos alunos. O próprio autor aponta em seu texto que esta compreensão sobre as atividades de ensino é incompleta, mas, sem dúvida, essencial.

> Embora seja certamente uma concepção essencial do ensino, ela também é uma concepção incompleta. O ensino deve ser adequadamente entendido como algo mais do que a melhoria da compreensão; mas, se não for nem mesmo isso, então serão discutíveis as questões relacionadas ao desempenho de suas outras funções (SHULMAN, 2014, p.206).

No caso deste trabalho, o objetivo não é aprofundar a complexidade da relação existente entre o ofício docente, o ensino e a aprendizagem, mas colocar em evidência o que tem se pensado como características de um bom professor, a partir dessas relações, a fim de se pensar sobre as possibilidades de viabilizar aprendizagens cada vez mais significativas e inovadoras nas escolas, tanto para os alunos quanto para os próprios docentes.

Pensando a partir dessa perspectiva, Nóvoa (2009, p.29) afirma que:

> Durante muito tempo, procuraram-se os atributos ou as características que definiam o "bom professor". Esta abordagem conduziu já na segunda metade do século XX, à consolidação de uma trilogia que teve grande sucesso: saber (conhecimentos), saber-fazer (capacidades), saber-ser (atitudes).

A trilogia, ou tripé, apresentado por Nóvoa (2009) tem alicerçado estudos de Fazenda (2014) e também encontram ressonância no que Delors (2000) já apontava em seu relatório à UNESCO: a educação (e, consequentemente, suas atividades formais, realizadas na escola, entre alunos e professores) deve proporcionar o desenvolvimento integral dos sujeitos, privilegiando aspectos epistemológicos (relacionados ao conhecimento), ou seja o saber-saber; aspectos de ordem prática (relacionados ao desenvolvimento de habilidades), ou seja, o saber-fazer e, essencialmente, aspectos de ordem ontológica (relacionados às atitudes e valores), ou seja, o saber-ser.

Roldão (2007, p.98), considerando tal complexidade da ação educativa, faz uma reflexão acerca da relação existente entre o ato de ensinar (atribuição do professor) com o campo ligado ao conhecimento profissional, ou seja, à clareza das competências e habilidades requeridas para o exercício da profissão docente:

> [...] ao acto de ensinar implica a consideração de uma constelação de saberes de vários tipos, passíveis de diversas formalizações teóricas – científicas, científico didácticas, pedagógicas (o que ensinar, como ensinar, a quem e de acordo com que finalidades, condições e recursos), que contudo, se jogam num único saber integrador, situado e contextual – como ensinar aqui e agora –, que se configura como "prático" (ROLDÃO, 2007, p.98).

Sob essa perspectiva há um grande salto qualitativo na compreensão do que é educação e, claramente, do que é ensinar e aprender, impactando significativamente, na compreensão do papel do professor. Nóvoa (2009, p.30) apresenta cinco fatores que considera importantes para o que denomina como uma construção do professor do presente e do futuro: "o conhecimento, a cultura profissional, o tato pedagógico, o trabalho em equipe e o compromisso social".

Para Nóvoa (2009), o **conhecimento** está ligado à construção de saberes que conduzam aos alunos à aprendizagem. Tal construção de saberes também é apontada por Shulman (2014). Para ele:

> O ensino necessariamente começa com o professor entendendo o que deve ser aprendido e como deve ser ensinado. Ele procede com uma série de atividades, durante as quais os alunos recebem instruções e oportunidades específicas para aprender, embora o aprendizado propriamente dito seja, em última análise, de responsabilidade dos alunos (SHULMAN, 2014, p.205)..

Shulman (201) afirma, nesse sentido, que o primeiro passo (e o mais elementar) para a realização das atividades de ensino é que o professor entenda o que deve ser aprendido (ou seja, o conteúdo) e, consequentemente, como deve ser ensinado (ou seja, aspectos de ordem metodológica). Para que isso aconteça, no entanto, Shulman (2014) afirma que existem categorias que compõem essa base de conhecimento do professor e que não são somente categorias relacionadas ao conhecimento do conteúdo conceitual a ser ensinado ou de uma ou outra estratégia metodológica. Para Shulman (201), se o conhecimento necessário ao professor (de que fala Nóvoa [2009]) fosse organizado em manuais, as categorias mínimas e essenciais seriam as seguintes:

> • conhecimento do conteúdo;
> • conhecimento pedagógico geral, com especial referência aos princípios e estratégias mais abrangentes de gerenciamento e organização de sala de aula, que parecem transcender a matéria;
> • conhecimento do currículo, particularmente dos materiais e programas que servem como "ferramentas do ofício" para os professores;

> • conhecimento pedagógico do conteúdo, esse amálgama[3] especial de conteúdo e pedagogia que é o terreno exclusivo dos professores, seu meio especial de compreensão profissional;
> • conhecimento dos alunos e de suas características;
> • conhecimento de contextos educacionais, desde o funcionamento do grupo ou da sala de aula, passando pela gestão e financiamento dos sistemas educacionais, até as características das comunidades e suas culturas; e
> • conhecimento dos fins, propósitos e valores da educação e de sua base histórica e filosófica (SHULMAN, 2014, p.206)

Nesse sentido, o conhecimento necessário ao professor para exercer a docência é um conhecimento complexo, que envolvem aspectos conceituais, procedimentais e atitudinais e que, sem dúvida, estão ligados à prática educativa exercida cotidianamente pelo professor e a uma compreensão de que o conhecimento é, essencialmente, interdisciplinar.

Pensar em interdisciplinaridade exige compreender que o conhecimento não é algo fragmentado, mas que há inúmeras zonas de convergência entre os conhecimentos e que é preciso agir na forma de pensar (ou de repensar) a forma como o conhecimento é construído, com as relações são estabelecidas e como a sociedade tem se organizado ao longo dos tempos.

Para Fazenda (2002), há que se estabelecer uma postura de mudança diante da questão do conhecimento e de abertura para novas formas de pensar:

> Estar aberto a uma mudança exige exercitar no cotidiano uma atitude diferenciada frente ao saber, assumir um agir dialógico com os alunos em qualquer nível: da construção do processo de leitura e escrita, nas séries iniciais, ao desvelamento do significado do ato de ensinar, nos cursos de formação de professores. Em todos, há de se assumir a insegurança e a incerteza da busca, numa espera vigiada, como possibilidade permanente de (re) construção e (re) invenção do conhecimento, numa racionalidade que não se esgota, mas que se renova a cada dia (FAZENDA, 2002, p.70).

Para a autora, transformar representa assumir um grande desafio: tornar a educação menos tímida, mais arrojada, menos apegada às tradições de uma escola fria, triste, sem cores, sem luz e distante da afetividade.

Nóvoa (2009) aponta como segundo fator constituinte de um bom professor, do presente e do futuro a **cultura profissional**. Para o autor, é ela que dá sentido para a compreensão dos valores da instituição escolar, permitindo que o docente aprenda com as experiências dos colegas mais experientes e integre-se na profissão:

[3] Amálgama - Fusão perfeita de coisas ou pessoas distintas que formam um todo; mistura. Amálgama é sinônimo de: fusão, liga, mistura. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/amalgama/> - Acessado em 18 de outubro de 2018

> É na escola e no diálogo com os outros professores que se aprende a profissão. O registro das práticas, a reflexão sobre o trabalho e o exercício da avaliação são elementos centrais para o aperfeiçoamento e a inovação. São estas rotinas que fazem avançar a profissão (NÓVOA, 2009b, p.207).

Fullan e Hargreaves (2000) acreditam que as escolas devem se tornar organizações aprendentes, que estimulem as aprendizagens dos alunos, o desenvolvimento profissional dos docentes e a inovação pedagógica. Ao contrário das escolas "travadas", as escolas aprendentes se colocam em constante movimento, atentas às transformações culturais e tecnológicas que a sociedade adquire. São nesses espaços que acredita-se que o professor vá construindo sua cultura profissional: num ambiente cooperativo e colaborativo, no qual as inovações sejam vistas com bons olhos e estimulem o desenvolvimento de competências pessoais e profissionais.

Nóvoa (2009a) aponta o **tato pedagógico** como terceiro fator importante para a constituição de um bom professor, que é constituído pela capacidade de relação e de comunicação, sem a qual não é possível o ato de ensinar. "E também essa serenidade de quem é capaz de se dar ao respeito, conquistando os alunos para o trabalho escolar" (NÓVOA, 2009b, p.207).

O tato pedagógico perpassa por uma dimensão atitudinal, que, sem dúvidas, está atrelado à dimensão pessoal do ser professor. Por este motivo, as temáticas da compreensão das Histórias de Vida dos docentes, do seu processo de autoconhecimento, da humildade em reconhecer limites e fragilidades, se tornam cada vez mais importantes no processo de construção da docência.

Freire (1997) já afirmava que:

> Ensinar exige a corporeificação das palavras pelo exemplo. O professor que realmente ensina, quer dizer, que trabalha os conteúdos no quadro da rigorosidade do pensar certo, nega, como falsa, a fórmula farisaica do "faça o que mando e não o que eu faço". Quem pensa certo está cansado de saber que as palavras a que falta a corporeidade do exemplo pouco ou quase nada valem. Pensar certo é fazer certo (FREIRE, 1997, p.38).

A coerência entre o pensamento, as palavras e as atitudes, também defendida por Fazenda (2001), deve conduzir as relações estabelecidas nas atividades de ensino e de aprendizagem mediadas pelos professores. O professor interdisciplinar deve possuir conhecimentos específicos, saber organizá-los e articulá-los, ter atitudes com a simplicidade e a humildade, excluir-se de preconceitos, questionar valores enraizados, sentir-se livre para

falar e, principalmente, ouvir a si mesmo e aos outros. É perceber que antes mesmo de saber fazer, é necessário saber ser para poder saber o porquê fazer. A atitude de mudar é a busca da transformação, de construir, de inovar, de ir além. Assim os alunos são "conquistados", como aponta Nóvoa (2009a) pelo tato pedagógico do professor, que reconhecendo-se e reconhecendo o alunos, consegue estabelecer relações interpessoais que orientam e motivam o aluno para, de fato, aprender.

Como quarto fator importante para a construção de um bom professor, Nóvoa (2009a) destaca a importância do **trabalho em equipe.** Para o autor, é fundamental organizar a escola para que seja possível desenvolver atividades cooperativas e colaborativas. Fazenda (2001) também acredita que o trabalho em equipe possibilita a concretização de parcerias, elemento fundamentalmente constitutivo da atividade docente. Para ela, o professor se constrói na medida em que se torna parceiro dos autores que lê, dos demais professores e funcionários da escola e, também, parceiro de seus alunos. Essa perspectiva traz implicações na constituição do ser profissional do professor:

> Os novos modos de profissionalidade docente implicam um reforço das dimensões coletivas e colaborativas, do trabalho em equipe, da intervenção conjunta nos projetos educativos de escola. O exercício profissional organiza-se, cada vez mais, em torno de "comunidades de prática", no interior de cada escola, mas também no contexto de movimentos pedagógicos que nos ligam a dinâmicas que vão para além das fronteiras organizacionais (NÓVOA, 2009b, p.207).

Nesse sentido, é possível refletir com Nóvoa (2009b) sobre as novas possibilidades de se constituir comunidades de prática, nas quais os professores possam trabalhar em equipe, de forma cooperativa e colaborativa. O crescente uso das Redes Sociais e da criação de grupos de discussão e de trocas entre docentes por meio da internet, sinalizam que as parcerias entre professores tem extrapolado o universo do espaço territorial e assumido a dimensão de um ciberespaço. Pensar no trabalho em equipe, nas parcerias e nas comunidades de prática requer pensar em uma dimensão mais complexa de tempo e espaço, compreendendo-os, também, a partir de uma perspectiva tecnológica.

Como último fator proposto por Nóvoa (2009a), está o **compromisso social**, sobre o qual se trabalham os princípios, os valores, a inclusão social e a diversidade. Para o autor,

> Educar é conseguir que a criança ultrapasse as fronteiras que, tantas vezes, lhe foram traçadas como destino pelo nascimento, pela família ou pela sociedade. Hoje, a realidade da escola obriga-nos a ir além da escola.

> Comunicar com o público, intervir no espaço público da educação, faz parte do *ethos* profissional docente (NÓVOA, 2009b, p.207).

Sob essa perspectiva, a reflexão sobre as dimensões que envolvem o ato de ensinar no processo de desenvolvimento profissional do professor, vão além da dimensão epistemológica, aquela do conhecimento, mas perpassam uma dimensão mais complexa que envolve a formação integral do sujeito. Para Freire (1997):

> É preciso insistir: este saber necessário ao professor – que ensinar não é transferir conhecimento – não apenas precisa de ser apreendido por ele e pelos educandos nas suas razões de ser – ontológica, política, ética, epistemológica, pedagógica, mas também precisa de ser constantemente testemunhado, vivido (FREIRE, 1997, p.52).

O autor afirma que o ato de ensinar revela toda a relação estabelecida entre o professor e os alunos no cotidiano e perpassa pelas dimensões éticas, estéticas e políticas, mediadas pela ação pedagógica. Por esse motivo, torna-se uma exigência pensar seriamente sobre as perguntas: como esse professor é formado para agir em sala de aula? Quais aspectos deveriam ser tratados como relevantes para que o docente adquira a consciência de que precisa estar em constante vigília e formação?

Shulman (2014) acredita que essa complexa trama que envolve o "saber ensinar" pelo professor é construída a partir de diferentes fontes formativas:

> (1) formação acadêmica nas áreas de conhecimento ou disciplinas;
> (2) os materiais e o entorno do processo educacional institucionalizado (por exemplo, currículos, materiais didáticos, organização e financiamento educacional, e a estrutura da profissão docente);
> (3) pesquisas sobre escolarização, organizações sociais, aprendizado humano, ensino e desenvolvimento, e outros fenômenos sociais e culturais que afetam o que os professores fazem; e
> (4) a sabedoria que deriva da própria prática (SHULMAN, 2014, p207)..

O autor afirma que ensinar é uma profissão que exige, essencialmente, uma formação acadêmica, ou seja, conhecimento do conteúdo, do "conhecimento, compreensão, aptidão e disposição que devem ser adquiridos pelos alunos" (p.207) e conhecimento da produção acadêmica e histórica desse campo de conhecimento. Por isso, coloca-a como o primeiro elemento necessário à formação docente. Para Shulman (2014, p.207), "o professor é um membro da comunidade acadêmica".

Como segunda fonte formativa, Shulman (2014) aponta as estruturas e os materiais educacionais, por meio dos quais os professores operam suas práticas cotidianamente. Para o autor,

> Se um professor precisa "conhecer o território" do ensino, então deve estar familiarizado com o cenário desses materiais, instituições, organizações e mecanismos, o que inclui tanto as ferramentas do ofício como as condições contextuais que vão facilitar ou inibir os esforços para ensinar (SHULMAN, 2014, p.208).

Além dos materiais e da formação acadêmica, o autor aponta como fonte formativa, a formação acadêmica formal em Educação. Além de dominar o conteúdo acadêmico de sua área de atuação, o professor deve compreender os conteúdos dos processos que envolvem a escolarização, o ensino e a aprendizagem. Isso significa conhecer "os resultados e os métodos da pesquisa empírica nas áreas de ensino, aprendizado e desenvolvimento humano, assim como os fundamentos normativos, filosóficos e éticos da educação" (*Idem,* p.208).

Por fim, Shulman (2014) afirma que a sabedoria da prática também é uma fonte da base de conhecimentos do professor. Para ele,

> É a própria sabedoria adquirida com a prática, as máximas que guiam (ou provêem racionalização reflexiva para) as práticas de professores competentes. Uma das tarefas mais importantes para a comunidade acadêmica é trabalhar com os educadores para desenvolver representações codificadas da sabedoria pedagógica adquirida com a prática de professores competentes (SHULMAN, 2014, p.211).

Para o autor, é preciso registrar as consideradas boas práticas, pois elas podem servir de diretrizes importantes para motivar os professores inexperientes e, também, inspirar as reformas educacionais. Shulman (2014, p.212) afirma que "Uma das frustrações do ensino como ocupação e profissão é a extensa amnésia individual e coletiva, a consistência com que as melhores criações dos educadores são perdidas por seus pares tanto contemporâneos como futuros". Para ele, isso não acontece em outros campos do conhecimento.

Fazenda (2001) também acredita que a prática pedagógica precisa ser registrada e refletida. Para a autora é preciso estabelecer meios para que os docentes registrem suas boas práticas. É preciso que as escolas organizem seus registros e, fundamentalmente, é preciso que sejam publicadas pesquisas sobre as práticas educativas, de forma articulada e sistemática.

> Sem esse sistema de notação e memória, os passos seguintes, de análise, interpretação e codificação de princípios da prática, são difíceis de dar. De nossa pesquisa com professores de todos os níveis de experiência, concluímos que é extenso o conhecimento potencialmente codificável que pode ser extraído da sabedoria da prática. Os educadores simplesmente sabem muita coisa que nunca sequer tentaram articular. A maior parte da agenda da pesquisa na próxima década será coletar, comparar e interpretar o conhecimento prático dos professores com o propósito de estabelecer uma literatura de casos e codificar seus princípios, precedentes e parábolas. Uma grande parte da agenda da pesquisa [...] para desenvolver novas avaliações para professores envolve a realização de estudos do tipo "sabedoria da prática". Esses estudos registram e organizam em casos o raciocínio e as ações de professores talentosos para estabelecer padrões de prática em áreas específicas do ensino (SHULMAN, 2014, p.212).

É por meio do registro sistemático e intencional das práticas pedagógicas que será possível construir a "sabedoria da prática" de que fala Shulman (2014). No entanto, como a prática é compreendida? A prática pedagógica é definida, segundo estudos de Altet (2002, p. 32) "como os atos singulares de um profissional de educação bem como os significados que este último lhes atribui". Já para Bru (2002, p.145) ela é entendida como "aquilo que faz o professor no seu estabelecimento de ensino em presença ou não de alunos".

Nesse sentido, cabe aqui a definição de Fazenda (2008) sobre o que seja a prática pedagógica:

> Compreendemos, portanto, a prática pedagógica como a prática profissional do professor antes, durante e depois da ação em classe com os alunos. Ela revela as competências, os invariantes de conduta, bem como os esforços de adaptação efetuados pelo profissional de ensino para responder aos desafios impostos pelas situações complexas em contexto de ensino-aprendizagem (FAZENDA, 2008, p.55).

Sendo assim, a prática pedagógica representa uma atividade profissional orientada por fins e com normas definidas, que engloba atividade com os alunos, com os colegas de trabalho dentro ou fora da sala de aula. É uma atividade multidimensional, formada por escolhas significativas dadas pelo próprio professor em suas ações e é realizada por ele antes, durante e depois de sua ação em sala de aula. Sobre ela, Freire (1997, p.76) afirma que, "como professor preciso me mover com clareza na minha prática. Preciso conhecer as diferentes dimensões que caracterizam a essência da prática, o que me pode tornar mais seguro no meu próprio desempenho".

Nesse sentido, o conceito de prática pedagógica está absolutamente relacionado ao planejamento e operacionalização das atividades de ensino com um objetivo bem claro:

proporcionar a aprendizagem dos alunos, consciente de seu papel pedagógico e social, compreendido a partir da complexidade que o envolve. Para estes autores, os conceitos de prática pedagógica, ensino e aprendizagem estão estreitamente correlacionados, pois implicam na própria compreensão de como os sujeitos se desenvolvem.

2.1 Compreendendo os processos que envolvem a construção da aprendizagem

> Mulheres e homens, somos os únicos seres que, social e historicamente, nos tornamos capazes de apreender. Por isso, somos os únicos em quem aprender é uma aventura criadora, algo, por isso mesmo, muito mais rico do que meramente repetir a lição dada. Aprender para nós é construir, reconstruir, constatar para mudar, o que não se faz sem abertura ao risco e à aventura do espírito (FREIRE, 1997, p.77).

Para Freire (1997), os seres humanos tem em si a capacidade de aprender, de intervir e transformar a realidade, ao contrário dos animais e plantas que apenas se adaptam às situações existentes:

> A nossa capacidade de aprender, de que decorre a de ensinar, sugere ou, mais do que isso, implica a nossa habilidade de apreender a substantividade do objeto aprendido. A memorização mecânica do perfil do objeto não é aprendizado verdadeiro do objeto ou do conteúdo. Neste caso, o aprendiz funciona muito mais como paciente da transferência do objeto ou do conteúdo do que como sujeito crítico, epistemologicamente curioso, que constrói o conhecimento do objeto ou participa de sua construção. É precisamente por causa desta habilidade de apreender a substantividade do objeto que nos é possível reconstruir um mal aprendizado, em que o aprendiz foi puro paciente da transferência do conhecimento feita pelo educador (FREIRE, 1997, p.77).

Nesse sentido, a discussão acerca do que seja aprender e, consequentemente, das estratégias para tal, implica compreender o conceito de aprendizagem, em um primeiro momento, e, em seguida, o conceito de estratégias, ou metodologia de ensino. Coll, Marchesi e Palacios (2004) afirmam que há que se considerar as bases teóricas que sustentam a compreensão de como as pessoas aprendem. Para eles, a formação de professores deve privilegiar:

> [...] o conhecimento atual acerca dos fatores e dos processos instrapsicológicos e interpsicológicos relevantes para compreender e explicar os processos de mudança que se produzem nas pessoas – fundamentalmente

> nos alunos – como consequência de sua implicação e participação em processos educacionais escolares, mas também proporcionar coordenadas conceituais à intervenção (COLL, MARCHESI, PALACIOS, 2004, p.viii).

Para os autores, a aprendizagem é um processo de construção, cujo contexto teórico de referência é a visão construtivista do psiquismo humano. Por meio dela, compreende-se que "o conhecimento e a aprendizagem não se depreendem de uma leitura direta da realidade ou da experiência; ambos são consequência da atividade mental construtivista do indivíduo" (COLL, MARCHESI, PALACIOS, 2004*,* p.ix). É sob essa perspectiva que se apresenta a importância de um triângulo interativo, composto pelo professor, pelo aluno e pelo conteúdo "como esquema básico de construção do conhecimento na sala de aula" (*Idem,* p.x).

Os autores afirmam que é preciso compreender a natureza desse triângulo interativo, a fim de clarificar quais elementos sustentam os processos de aprendizagem para que as intervenções educativas possam ser realizadas de forma cada vez mais assertiva e intencional. Em um primeiro momento, é importante considerar os fatores e processos psicológicos que incidem sobre a construção da aprendizagem pelo aluno, como:

> Inteligência, capacidade de aprendizagem, habilidades, estratégias, metacognição, motivação, enfoques de aprendizagem, afetos, emoções, autoconceito – tradicionalmente considerados pela pesquisa psicológica e psicoeducacional de uma ótica individual, ou seja, como fatores e processos imputáveis ao aluno e, portanto, de natureza basicamente intrapsicológica (COLL, MARCHESI, PALACIOS, 2004, p.x).

Os autores consideram que a perspectiva construtivista implica em: (a) considerar o triângulo relacional entre professor, aluno e conhecimento; (b) estar atento às relações que os três estabelecem entre si; e (c) estar atento "à função mediadora que cada um deles cumpre em relação aos outros dois" (COLL, MARCHESI, PALACIOS, 2004, p.x). Para eles, a perspectiva construtivista "transcende uma atribuição exclusiva desses processos ao aluno" (COLL, MARCHESI, PALACIOS, 2004, p.x) e a orienta para um segundo momento de compreensão de como os sujeitos aprendem: a existência de uma trama complexa e interativa das relações estabelecidas:

> Considera-se em todos os casos como o professor incide neles [nos alunos], como são modulados pela natureza dos conteúdos da aprendizagem e, enfim, como tudo isso se conjuga em uma explicação que leva em conta o caráter específico das situações escolares de ensino e aprendizagem (COLL, MARCHESI, PALACIOS, 2004, p.x).

Compreende-se assim, que a dinâmica dos processos de ensino e de aprendizagem ocorre em um *locus* privilegiado: a sala de aula. É nela que o triângulo interativo apresentado (professor/aluno/conteúdo) relaciona-se e é influenciado pela trama social complexa que envolve cada um deles e os orienta. Para os autores, "a sala de aula transforma-se em um contexto – mais mental do que físico – compartilhado por professores e alunos e indissoluvelmente vinculado aos processos de conhecimento que nela ocorrem" (COLL, MARCHESI, PALACIOS, 2004, p.x).

Coll e Martí (2004) afirmam que é preciso considerar a concepção genético-cognitiva da aprendizagem, a partir do constructo elaborado por Piaget. Para os autores "o conhecimento é sempre relativo a um momento determinado do processo de construção – e de um ponto de vista interacionista – o conhecimento surge da interação entre os esquemas de assimilação e as propriedades do objeto – na explicação do funcionamento cognitivo" (p.57):

> A explicação de Piaget de como se passa de um estado de menos conhecimento para um estado de conhecimento mais avançado oferece múltiplas sugestões para o ensino: a aprendizagem escolar não consiste em uma recepção passiva do conhecimento, mas de um processo ativo de elaboração; os erros de compreensão provocados pelas assimilações incompletas ou incorretas do conteúdo são degraus necessários e muitas vezes úteis desse processo ativo de elaboração; o ensino deve favorecer as interações múltiplas entre o aluno e os conteúdos que tem de aprender; o aluno constrói por meio das ações efetivas ou mentais que realiza sobre o conteúdo da aprendizagem, etc. (COLL; MARTÍ, 2004, p.57).

Os autores apontam que, ao mesmo tempo em que a psicologia genética trouxe avanços para a compreensão dos processos internos de aprendizagem, colocou em evidência, também, determinadas limitações:

> Enquanto a psicologia genética estudou a construção das estruturas do pensamento mais gerais e universais, que são até certo ponto independentes das características concretas do contexto no qual se produz o desenvolvimento, a aprendizagem escolar consiste na construção de conhecimentos que tem uma natureza basicamente social e cultural; enquanto a psicologia genética concebe o desenvolvimento e a aprendizagem como o resultado de uma interação constante entre o sujeito e o objeto, na aprendizagem escolar o problema reside em saber como o professor pode exercer uma influência sobre o processo de construção do conhecimento ao alunos atuando como mediador entre este e o conteúdo da aprendizagem; enquanto a psicologia genética proporciona uma descrição e uma explicação dos processos individuais de desenvolvimento e de aprendizagem, a educação é uma atividade essencialmente social, relacional e comunicativa, que torna possível que os membros da espécie humana se desenvolvam

> como pessoas no contexto de uma cultura, isto é, com outras pessoas e graças à ajuda que recebem de outras pessoas (COLL; MARTÍ, 2004, p.58).

Tais limitações apontadas pelos autores permitem que se observe, por um lado, os motivos pelos quais o construtivismo genético contribuiu para a compreensão do funcionamento intelectual dos seres humanos e, por isso, continua sendo uma das principais referências das abordagens construtivistas na educação. Por outro lado, também evidenciam que é essencial compreender, também, os aspectos sociais e culturais que envolvem a construção das aprendizagens e como o professor pode mediar esses aspectos. Para tanto, torna-se fundamental compreender o aporte teórico que considera a teoria sociocultural de Vygotsky e a aprendizagem significativa de Ausubel.

Para Cubero e Luque (2004, p.94), Vygotsky "envolveu-se ativamente na tarefa revolucionaria de construir uma nova sociedade, uma nova cultura, uma nova ciência e um novo homem".

> Esse ambicioso projeto de transformação tinha de apoiar-se necessariamente em uma teoria científica sobre a natureza humana e sua mudança; uma teoria só podia ser o resultado da aplicação da análise materialista dialética às funções psicológicas humanas e às produções artísticas e culturais. Daí emergem todos os temas de pesquisa que foram tratados sucessivamente por Vygotsky: a necessidade de encontrar um método (o método genético experimental) e uma unidade de análise (a atividade instrumental e a interação) para o estudo científico da psicologia, a origem sócio-histórica das funções psicológicas superiores, a importância dos instrumentos de mediação na gênese e na variabilidade cultural da consciência, as relações entre aprendizagem e desenvolvimento, a organização semiótica do pensamento, etc (CUBERO, LUQUE, 2004, p.94-95).

Na compreensão de Vygotsky, "a educação é o processo central de humanização, e a escola, o principal 'laboratório' para estudar a dimensão cultural, especificamente humano, do desenvolvimento" (CUBERO, LUQUE, 2004, p.95). Para os autores, Vygotsky afirma que o funcionamento da mente do sujeito tem origem na vida social e, por isso, as interações tem papel essencial nos processos de aprendizagem. Para ele, o sujeito aprende exatamente no que denominou de "zona de desenvolvimento proximal", uma estrutura psicológica de apoio criada por outras pessoas ou por instrumentos culturais que possibilitam um sistema interativo, no qual acontecem as aprendizagens:

> [A zona de desenvolvimento proximal] não é senão a distância entre o nível real de desenvolvimento, determinado pela capacidade de resolver independentemente um problema, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da resolução de um problema sob a orientação de um

> adulto ou em colaboração com outro companheiro mais capaz (VYGOTSKY, 1978 *apud* CUBERO, LUQUE, 2004, p.99).

Nesse sentido, a compreensão do que seja aprendizagem adquire um salto qualitativo, assim como evolui qualitativa a compreensão do que seja o processo de construção do conhecimento. Para os autores, ele já não é mais entendido como um processo individual, mas como um processo de construção coletiva, em que alunos e professores auxiliam-se mutuamente em relações interativas entre si, com o conhecimento e com a realidade sociocultural em que vivem:

> A teoria sociocultural entende a aprendizagem como um processo distribuído, interativo, contextual e que é resultado da participação dos alunos em uma comunidade de prática. Aprender, de acordo com essa concepção, não significa interiorizar um conjunto de fatos ou de entidades objetivas, mas sim participar de uma série de atividades humanas que implicam processos em contínua mudança (CUBERO, LUQUE, 2004, p.105).

Tal abordagem implica, também e necessariamente, reconsiderar qual o papel da sala de aula e como ela precisa ser intencionalmente pensada, refletida e operada. Sob a perspectiva da teoria sociocultural do desenvolvimento e da aprendizagem, "a construção do conhecimento na sala de aula é um processo social e compartilhado" (CUBERO, LUQUE, 2004, p.105). Nela, professores e alunos trocam, negociam, interpretam, "mediados pela linguagem e por outros sistemas simbólicos" (CUBERO, LUQUE, 2004, p.105).

Nesse sentido, cabe considerar, igualmente, o conceito de aprendizagem significativa, proposto por Ausubel. Para Moreira e Masini (1982), Ausubel é um representante do cognitivismo que propõe uma explicação teórica do processo de aprendizagem por meio da perspectiva cognitiva, em que a aprendizagem significa se organizar e estruturar todo o material na estrutura cognitiva para que se integrem. O individuo é capaz de adquirir novos significados a partir dos conhecimentos antigos, pois eles dão ancoragem para a aquisição deste novo conhecimento.

Martín e Solé (2004, p.61) afirmam que a teoria de Ausubel centra-se na análise do que caracteriza as aprendizagens produzidas no ambiente escolar "a partir de sua potencialidade para construir conhecimentos com significado para os alunos. Com esse objetivo, Ausubel postula duas dimensões de análise: aprendizagem significativa *versus* aprendizagem por recepção".

As autoras discorrem sobre os elementos que caracterizam tanto a aprendizagem significativa quanto à aprendizagem por recepção, afirmando que ambas devem ser compreendidas como "pólos de uma mesma dimensão" (MARTÍN, SOLÉ, 2004, p.61) e não sob o ponto de vista da dicotomia.

> Por aprendizagem significativa entende-se aquela na qual a nova informação se relaciona de maneira significativa, isto é, não-arbitrária, não ao pé da letra, com os conhecimentos que o aluno já tem, produzindo-se uma transformação, tanto do conteúdo assimilado quanto naquele que o estudante já sabia. No extremo oposto, a aprendizagem repetitiva refere-se a situações nas quais simplesmente se estabelecem associações arbitrárias, literais e não-substantivas entre os conhecimentos prévios do aluno e o novo conhecimento apresentado (MARTÍN, SOLÉ, 2004, p.61).

Nesse sentido, cabe compreender que esta concepção teórica aponta para a necessidade de que um conhecimento novo é sempre construído a partir dos conhecimentos prévios dos alunos e que "o nível de significatividade alcançado nos processos de aprendizagem" só poderá ser explicado na medida em que se produza "uma inter-relação substantiva entre o novo e o já presente na estrutura cognitiva do aluno" (MARTÍN, SOLÉ, 2004, p.61). As aprendizagens não ocorrem "soltas", ao contrário, fazem parte de um sistema de construções e reconstruções constantes.

Por outro lado, Ausubel afirma também que a aprendizagem pode se dar por descoberta ou por recepção. No caso da aprendizagem por descoberta, "o conteúdo a ser aprendido não se apresenta ao aluno, mas tem de ser descoberto por este antes de poder ser assimilado à estrutura cognitiva". Já no caso da aprendizagem por recepção, "o conteúdo que se vai aprender é apresentado ao aluno em sua forma final, acabado, sem que se exija uma descoberta prévia à compreensão" (MARTÍN, SOLÉ, 2004, p.61).

> Ausubel chama a atenção para um erro que se produz em muitos casos quando se considera que as aprendizagens significativas só podem ocorrer em situações de descoberta e que uma tarefa organizada mediante a exposição ao aluno de uma informação nova conduzirá necessariamente a uma aprendizagem mecânica ou repetitiva [...] as duas dimensões são ortogonais e podem modificar-se entre si. Por isso, há tarefas escolares nas quais o aluno recebe uma informação que só pode ser relacionada de maneira memorística com seus conhecimentos prévios, como pode ser o caso de determinadas maneiras de aprender as tabuadas de multiplicar, mas também podem favorecer-se as aprendizagens claramente significativas por meio de uma exposição do professor, na qual se destaquem as relações entre determinados conceitos ou princípios. Ao mesmo tempo, podem ocorrer situações de descoberta por tentativa e erro que não gerem relações substanciais com elementos da estrutura cognitiva do aluno. Assim não é a

> dimensão recepção-descoberta que por si só pode garantir *a priori* um nível adequado de significatividade na aprendizagem escolar (MARTÍN, SOLÉ, 2004, p.61-62).

Para as autoras, existem três condições necessárias na teoria da assimilação, proposta por Ausubel que levam o sujeito a uma aprendizagem significativa:

a) O material a ser aprendido precisa ser "potencialmente significativo do ponto de vista lógico; que tenha estrutura e organização internas" (MARTÍN, SOLÉ, 2004, p.62);
b) O aluno precisa ter "conhecimentos prévios que possa relacionar de forma substancial com o novo que tem que aprender. Ou seja, a informação nova deve ser relevante para outros conhecimentos já existentes" (MARTÍN, SOLÉ, 2004, p.62); e
c) O aluno precisa querer aprender de forma significativa.

Martín e Solé (2004, p.65) afirmam que "construir significados implica pensar, sentir e agir, três elementos que é preciso integrar para conseguir aprendizagens significativas, para gerar novos conhecimentos". Do mesmo modo, apontam que o contexto precisa ser considerado de forma importante no contexto da aprendizagem.

Nesse sentido, pensar em aprendizagem significativa exige compreender os processos de construção do conhecimento pelo sujeito que aprende, bem como suas interações estabelecidas com outros sujeitos, com o contexto e com o objeto a ser conhecido. Quando o professor compreende esta dimensão, clarifica-se a necessidade de ter cada vez mais clareza de que a atividade educativa é sempre uma atividade intencional, que precisa ser planejada e avaliada.

Madalena Freire (1997), considerando o aporte teórico relacionado à construção do conhecimento, afirma que o processo de aprendizagem precisa passar por três etapas, devidamente planejadas, denominadas como: intervenção, encaminhamento e devolução.

A intervenção é o primeiro momento no processo de aprendizagem e consiste em instigar o pensamento. Para tanto é necessário perguntar, questionar e não somente observar:

> [...] o ato de intervir fundamenta, prepara, aquece, investiga, provoca, impulsiona o processo de aprendizagem e a construção do conhecimento. Através do planejamento de suas intervenções, suas perguntas ao grupo, o educador lança questionamentos que instiga a todos o pensar, o refletir, duvidar sobre o que sabem; para assim, no mal-estar provocado (do choque entre o velho e o novo), possam iniciar a construção do que ainda não conhecem (FREIRE, M. 1997, p. 9).

A autora define ainda que pensar exercita operações mentais como comparar, interpretar, classificar e sintetizar. Para ela, o desafio de ensinar encontra-se exatamente no segundo momento, o encaminhamento, que consiste em propor atividades ou tarefas que permitam levar o aluno ao novo conhecimento. É neste momento que o professor deve utilizar-se de instrumentos e estratégias diversificadas. Estas duas etapas (intervenção e encaminhamento) vão construindo as devoluções, que oferecem o esclarecimento teórico para a compreensão do que vinha sendo trabalhado durante a aula.

Coelho (2006), por sua vez, afirma que é de suma importância que o professor fique atento às etapas do desenvolvimento do aluno, colocando-se na posição de facilitador da aprendizagem e calcando seu trabalho no respeito mútuo, na confiança e no afeto.

2.1.1 As estratégias de ensino e aprendizagem

A definição de estratégia vem do grego *estrategía* e do latim *strategia* e são os meios desenvolvidos para conseguir alguma coisa ou a forma ardilosa que se utiliza quando se quer obter alguma coisa[4] .

Para Roldão (2009, p.01) "uma estratégia consiste na concepção global de uma ação de ensino, articulada e organizada com vista à sua eficácia". De acordo com a autora, as estratégias de ensino são compreendidas a partir do referencial teórico que aponta como os sujeitos aprendem, ou seja, compreendendo que o conhecimento não é transmitido, mas construído, como afirma Freire (1997, p.52): "Saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção".

Compreendendo que o conhecimento é construído, as estratégias de aprendizagem são entendidas como instrumentos e/ou recursos que possibilitam ao professor mediar e intervir nas aprendizagens dos alunos de forma intencional e planejada.

Para isso, há que se reconsiderar o que Shulman (2014) afirma como essencial: o professor precisa dominar os conteúdos de sua ação docente. Nas palavras de Freire (1997):

> Antes de qualquer tentativa de discussão de técnicas, de materiais, de métodos para uma aula dinâmica assim, é preciso, indispensável mesmo, que o professor se ache "repousado" no saber de que a pedra fundamental é a

[4] Disponível em: dicionário on-line: <https://www.dicio.com.br/estrategia/> - Acessado em 18 de outubro de 2018

> curiosidade do ser humano. E ela que me faz perguntar, conhecer, atuar, mais perguntar, reconhecer (FREIRE, 1997, p.94).

Freire (1997) já anunciava que o professor precisa "repousar no saber", que precisa dominar o conhecimento daquilo que vai ensinar. Sem essa "base", a escolha das estratégias e dos materiais perde seu sentido. Considerando que o professor possui domínio do conteúdo a ser ensinado, Roldão (2009) afirma que as estratégias de ensino podem ser compreendidas a partir do plano instrumental e do plano da concepção. No plano da concepção, as estratégias se direcionam a responder às questões: como a ação educativa será organizada, porquê, para quê, e para quem. No plano instrumental, as estratégias pretendem responder às questões: com que meios, porquê estas atividades e não outras, em que ordem ou sequência e por quais motivos.

Ao mesmo tempo, Roldão (2009) afirma que as estratégias de ensino precisam sempre estarem correlacionadas à dimensão didática da aprendizagem, ou seja, elas devem ser os meios escolhidos para favorecer a aprendizagem significativa dos alunos. Para a autora, o professor deve propor estratégias que:

a) possuam rigor conceitual, ao nível do aluno;
b) constituam espaços de problematização e pensamento analítico;
c) mobilizem conhecimento útil de saberes prévios dos alunos;
d) prevejam modos de interação no trabalho da aula; e
e) proponham tarefas que levem à desconstrução de ideias prévias com reconstrução fundamentada de conceitos novos.

Anastasiou (2003, p.69) afirma que "o professor é um verdadeiro estrategista", o que justifica a adoção do termo estratégia, no sentido de estudar, selecionar, organizar e propor as melhores ferramentas facilitadoras para que os estudantes se apropriem do conhecimento. Portanto a ação de ensinar provoca em si mesmo uma ação estratégica, já que requer que se planejem as ações adequadamente de forma a alcançar a aprendizagem pretendida para com os alunos.

O autor apresenta uma série de estratégias que podem ser utilizadas pelos professores, apresentando uma visão de conjunto de cada uma delas, descrevendo sua conceituação, suas características e as operações de pensamento predominantes.

Tabela 1 - Estratégias didáticas: ensino de conceitos.

Aula expositiva Dialogada	**Descrição:** É uma exposição do conteúdo, com a participação ativa dos alunos, cujo prévio conhecimento do assunto é o ponto de partida. O professor questionam os alunos, que interpretam e discutem sobre o objeto do estudo. Favorece a análise crítica e leva a novos conhecimentos.
	Operações de Pensamento: obtenção e organização de dados, interpretação, crítica, decisão, comparação e resumo.
Estudo de texto	**Descrição:** É a exploração de ideias de um autor a partir do estudo crítico de um texto e/ou informações e exploração de ideias.
	Operações de Pensamento: Identificação, obtenção e organização de dados, interpretação, crítica, análise, reelaboração e resumo.
Estudo dirigido	**Descrição:** É o ato de estudar sob a orientação e direção do professor, visando sanar dúvidas específicas. (passo a passo)
	Operações de Pensamento: Identificação, obtenção e organização de dados, busca de suposições, aplicação de fatos e princípios a novas situações.

Fonte: Adaptado de Anastasiou (2003).

A aula expositiva dialogada, o estudo de texto e o estudo dirigido constituem estratégias didáticas que dizem respeito a formas consideradas mais "tradicionais' de se pensar as situações de aprendizagem. No entanto, há que se considerar, como já denunciavam Martín e Solé (2004), que nem toda atividade dirigida pelo professor pode ser considerada uma atividade em que o aluno é colocado em uma situação de passividade. Para as autoras, a maneira como os professores conduzem estas atividades irão possibilitar que os alunos utilizem operações de pensamento mais complexas e se envolvam nas situações de ensino.

Tabela 2 - Estratégias didáticas: formas de organização do pensamento.

Tempestade Cerebral	**Descrição:** É uma possibilidade de estimular a geração de novas ideias de forma espontânea e natural deixando funcionar a imaginação. Não há certo ou errado. Tudo o que for levantado será considerando, solicitando-se, se necessário, uma explicação posterior ao estudante.
	Operações de Pensamento: Imaginação e Criatividade, busca de suposições e classificação.
Mapa Conceitual	**Descrição:** Consiste na construção de um diagrama que indica a relação de conceitos em uma perspectiva bidimensional, procurando mostrar as relações hierárquicas entre os conceitos pertinentes à estrutura do conteúdo.
	Operações de Pensamento: Interpretação, Classificação, Crítica, Organização de dados e Resumo.

Fonte: Adaptado de Anastasiou (2003).

Anastasiou (2003) apresenta a tempestade cerebral e o mapa conceitual como estratégias que auxiliam o aluno a organizar o pensamento, relacionando um conjunto de conceitos de forma significativa. Para Martín e Solé (2004):

> Os mapas conceituais estabelecem um número reduzido de conceitos e de ideias importantes relacionados de forma substancial que permitem orientar o processo de ensino e aprendizagem. Por isso, além de constituir um instrumento muito útil para perguntar sobre as ideias dos alunos acerca de um corpo de conhecimento – para estabelecer a representação psicológica desse conhecimento -, eles podem ser utilizados como instrumento de avaliação alternativo às provas objetivas em qualquer momento do processo de ensino e aprendizagem e também como ferramenta para a elaboração de sequências de aprendizagem. Constituem um instrumento muito valioso para ensinar os alunos a representarem seu conhecimento sobre um determinado tema ou âmbito da realidade e para prover a reflexão sobre os conceitos que o integram e as relações que o aluno é capaz de estabelecer entre eles (MARTÍN; SOLÉ, 2004, p. 68-69).

A tempestade cerebral, por sua vez, permite que o grupo de alunos coloque em jogo os conhecimentos prévios que possuem sobre determinados temas e/ou estratégias. Assim como o mapa conceitual, permite que os conceitos sejam listados e, após análise construída com o professor, organizados a partir de suas aproximações e distanciamentos. Sob essa mesma perspectiva encontram-se também as nuvens de palavras, como estratégias visuais que permitem reconhecer quais os principais termos pensados e expressos pelo grupo

Tabela 3 – Estratégias didáticas: modos de apresentação por parte dos alunos.

Seminário	**Descrição:** É um espaço em que as ideias devem germinar ou ser semeadas. Portanto, espaço onde um grupo discuta ou debata temas ou problemas que são colocadas em discussão.
	Operações de Pensamento: Análise, Interpretação, Crítica, levantamento de hipóteses, busca de suposições, obtenção de dados, comparação, aplicação de fatos a novas situações.
Simpósio	**Descrição:** É a reunião de palestras e preleções breves apresentadas por várias pessoas (duas a cinco) sobre um assunto ou sobre diversos aspectos de um assunto. Possibilita o desenvolvimento de habilidades sociais, investigação, amplia experiências sobre um conteúdo específico, desenvolve habilidades de estabelecer relações.
	Operações de Pensamento: Obtenção de dados, crítica, comparação, elaboração de hipóteses e organização de dados.
Painel	**Descrição:** É a discussão informal de um grupo de estudantes, indicados pelo professor (que já estudaram a matéria em análise, interessados ou afetados pelo problema em questão), em que apresentam pontos de vista antagônicos na presença de outros. Podem ser convidados estudantes de outras fases, cursos ou mesmo especialista na área.
	Operações de Pensamento: Obtenção e organização de dados, observação, interpretação, busca de suposições, critica e análise.

Fonte: Adaptado de Anastasiou (2003).

O simpósio, o seminário e o painel foram agrupados como estratégias didáticas que permitem que os estudantes, em grupos, se organizem em função de um tema específico. Proporcionam aos alunos organizar dados, informações e conceitos para que sejam socializados com os demais alunos da turma. Isso exige do grupo "apresentador" o cuidado com a seleção das formas de organização, seleção de materiais, organização do tempo e formas de apresentação do material. Ao mesmo tempo, é uma excelente oportunidade para que os alunos se coloquem na posição de professores e, possam, pensar sobre as melhores formas dos demais colegas aprenderem.

Se refletidas sob essa perspectiva, essas estratégias permitem que os alunos exerçam a docência, se colocando no papel de professores naquele momento determinado.

Tabela 4 – Estratégias didáticas: alunos envolvidos com o "mundo real".

Solução de Problemas	**Descrição:** É o enfrentamento de uma situação nova, exigindo pensamento reflexivo, crítico e criativo a partir de dados expressos na descrição do problema, demanda a aplicação de princípios, leis que podemos ou não ser expressas em formulas matemática.
	Operações de Pensamento: Identificação, obtenção e organização de dados, planejamento, imaginação, elaboração de hipóteses, interpretação e Decisão.
Ensino com pesquisa	**Descrição:** É a utilização dos princípios do ensino associados aos da pesquisa: Concepção de conhecimento e ciência em que a duvida e a crítica sejam elementos fundamentais; assumir o estudo como situação construtiva e significativa, com concentração e autonomia crescente; fazer a passagem da simples reprodução para um equilíbrio entre reprodução e análise.
	Operações de Pensamento: Observação, interpretação, classificação, resumo, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, decisão, comparação e imaginação, planejamento, obtenção e organização de dados e aplicação de fatos a novas situações.
Estudo do meio	**Descrição:** É um estudo direto do contexto natural e social na qual o estudante se insere, visando a uma determinada problemática de forma interdisciplinar. Cria condições para o contato com a realidade, propicia a aquisição de conhecimentos de for direta, por meio de experiência vivida.
	Operações de Pensamento: Observação, obtenção e organização de dados, interpretação, classificação, busca de suposições, análise, levantamento de hipóteses, crítica, aplicação de fatos a novas situações, planejamento de projetos e pesquisa.
Estudo de Caso	**Descrição:** É a análise minuciosa e objetiva de uma situação real que necessita ser investigada e é desafiadora para os envolvidos.
	Operações de Pensamento: Análise, Interpretação, Crítica, levantamento de hipóteses, busca de suposições, obtenção de suposições, Decisão e resumo.

Oficina (laboratório ou workshop)	**Descrição:** É a reunião de um pequeno numero de pessoas com interesses comuns, a fim de estudar e trabalhar para o conhecimento ou aprofundamento de um tema, sob orientação de uma especialista. Possibilita o aprender a fazes melhor algo, mediante a aplicação de conceitos e conhecimentos previamente adquiridos.
	Operações de Pensamento: Obtenção e organização de dados, interpretação, aplicação de fatos e princípios a novas situações, decisão, planejamento de projetos e pesquisas e resumo.

Fonte: Adaptado de Anastasiou (2003).

As estratégias presentes na tabela 4 apontam para a reflexão de Vygotsky (2016) acerca do processo ativo dos processos educativo e dos seus alunos.

> O que menos se deve é imaginar o processo educativo como unilateralmente ativo e atribuir todo o caráter ativo ao meio, reduzindo a nada o caráter ativo do próprio aluno, do mestre e de tudo o que está em contato com a educação. Na educação, ao contrário, não existe nada de passivo, de inativo. Até as coisas mortas, quando se incorporam ao círculo da educação, quando se lhes atribui papel educativo, adquirem caráter ativo e se tornam participantes ativos desse processo (VYGOTSKY, 2004, p.70).

Pensar em estudos do meio, estudos de caso, ensino com pesquisa, solução de problemas e oficinas requer que os alunos sejam colocados em situações em que tenham que colocar a "mão na massa", ou seja, pensar e intervir em uma realidade concreta. Muito embora sejam os alunos que, nessas estratégias assumam um papel de protagonismo, cabe ao professor um papel fundamental, também anunciado por Vygotsky (2016, p.73): "o de cortar, talhar e esculpir os elementos do meio, combiná-los pelos mais variados modos para que eles [os alunos] realizem a tarefa de que ele, o mestre, necessita". Para o autor, ainda:

> O processo educativo já se torna trilateralmente ativo: é ativo o aluno, é ativo o mestre, é ativo o meio criado entre eles. Por isso, o menos possível é interpretar esse processo como placidamente pacífico e regular. Ao contrário, a sua natureza psicológica mostra que ele é uma luta sumamente complexa, na qual se lançaram inúmeras forças das mais complexas e diversas, que ele é um processo dinâmico, ativo e dialético, que não lembra um processo de crescimento lento e evolutivo mas um processo movido a saltos, revolucionário de embates contínuos entre o homem e o mundo (VYGOTSKY, 2016, p.73).

Nesse sentido, pensar em tais estratégias significa compreender suas possibilidades de mediação e construção de um conhecimento significativo e relacional.

Tabela 5 – Estratégias didáticas: trabalho coletivo.

Phillips 66	**Descrição:** É uma atividade grupal em que são feitas uma análise e uma discussão sobre temas/problemas do contexto dos estudantes. Pode também ser úteis para obtenção de informação rápida sobre interesses, problemas, sugestões e perguntas.
	Operações de Pensamento: Análise, Interpretação, crítica, levantamento de hipóteses, busca de suposições, Obtenção e organização de dados.
Fórum	**Descrição:** Consiste num espaço do tipo "reunião", no qual todos os membros do grupo têm a oportunidade de participar do debate de um tema ou problema determinado. Pode ser utilizada após a apresentação teatral, palestra, projeção de um filme, para discutir um livro que tenha sido lido pelo grupo, um problema ou fato histórico, um artigo de jornal, uma visita ou uma excursão.
	Operações de Pensamento: Busca de suposições, hipóteses, obtenção e organização de dados, interpretação, crítica e resumo.
Grupo de verbalização e de observação (GV / GO)	**Descrição:** É a análise de tema/problemas sob a coordenação do professor, que divide os estudantes em dois grupos: um de verbalização (GV) e o outro de observação (GO). É uma estratégia aplicada com sucesso ao longo do processo de construção do conhecimento e, nesse caso, requer leituras, estudos preliminares, enfim, um contato inicial como tema.
	Operações de Pensamento: Análise, Interpretação, Crítica, Levantamento de hipóteses, obtenção e organização dos dados, comparação, resumo, observação e interpretação.
Lista de discussão por meios informatizados	**Descrição:** É a oportunidade de um grupo de pessoas poderem debater, à distância, um tema sobre o qual sejam especialistas ou tenha realizado um estudo prévio, ou queiram aprofundá-lo por meio eletrônico.
	Operações de Pensamento: Comparação, Observação, Interpretação, Busca de Suposições, Construção de hipóteses, Obtenção e organização de dados.

Fonte: Adaptado de Anastasiou (2003).

As estratégias didáticas que permitem a discussão em grupo por meio de discussões presenciais ou não, conduzem a reflexão sobre os objetivos que orientam a construção das aprendizagens. Essas estratégias, em geral, acontecem mediadas pela tecnologia, a fim de permitir que os alunos dialoguem em espaços distintos de forma síncrona ou assíncrona. Freire (1997), já no final dos anos 1990, afirmava que o docente não poderia "fechar seus olhos" ao crescente avanço tecnológico:

> Nunca fui ingênuo apreciador da tecnologia: não a divinizo, de um lado, nem a diabolizo, de outro. Por isso mesmo sempre estive em paz para lidar com ela. Não tenho dúvida nenhuma do enorme potencial de estímulos e desafios à curiosidade que a tecnologia põe a serviço das crianças e dos adolescentes das classes sociais chamadas favorecidas. Não foi por outra razão que, enquanto secretário de educação da cidade de São Paulo, fiz chegar à rede das escolas municipais o computador. Ninguém melhor do que meus netos e minhas netas para me falar de sua curiosidade instigada pelos computadores com os quais convivem (FREIRE, 1997, p.94).

Nesse sentido, há que se compreender que as estratégias didáticas estão a serviço das concepções de educação, ensino e aprendizagem e precisam considerar os aspectos de ordem social e cultural, como o uso das tecnologias, por exemplo.

Tabela 6 – Estratégias didáticas: dramatizações.

Júri simulado	**Descrição:** É a simulação de um júri em que, a partir de um problema, são apresentados argumentos de defesa e de acusação. Pode levar o grupo a analise e avaliação de um fato proposto com objetividade e realismo, critica construtiva de uma situação e a dinamização do grupo para estudar profundamente um tema real.
	Operações de Pensamento: Imaginação, Interpretação, crítica, comparação, análise, levantamento de hipóteses, Busca de suposições e Decisão.
Dramatização	**Descrição:** É a representação teatral, a partir de um foco, problema, tema, etc. Pode conter explicação de ideias, conceitos, argumentos e ser também um jeito particular de estudos de casos, já que a teatralização de um problema ou situação perante os estudantes equivale a apresentar-lhes um coso de relações humanas.
	Operações de Pensamento: Decisão, Interpretação, Crítica, Busca de suposições, comparação, imaginação.

Fonte: Adaptado de Anastasiou (2003).

As estratégias que se referem à dramatização trazem para o espaço da sala de aula o exercício do teatro e, consequentemente da arte e de seu aspecto lúdico. Permite que os estudantes externem suas aprendizagens por meio de outra linguagem, que assumam outros papéis e coloquem em jogo habilidades e competências ainda não exploradas quando outras estratégias são utilizadas.

Para Vygostky (2016, p. 331), "A obra de arte nunca reflete a realidade em toda a sua plenitude e verdade real mas é um produto sumamente complexo da elaboração dos elementos da realidade, de incorporação dos elementos da realidade de uma série de elementos inteiramente estranhos à ela". Utilizar a arte como estratégia de ensino exige do docente a clareza de seus objetivos, considerando que o aluno irá transpor a linguagem acadêmica para a linguagem do teatro, o que exige um recorte e uma adaptação próprios da linguagem utilizada, o que, sem dúvida, exige o desenvolvimento de habilidades mais complexas de assimilação e compreensão do conceito aprendido.

Tabela 7 – Estratégias didáticas: avaliação.

Portfólio	**Descrição:** É a identificação e a construção de registro, análise, seleção e reflexão das produções significativas ou identificação dos desafios / dificuldades em relação ao objeto de estudo.
	Operações de Pensamento: Identificação, obtenção e organização de dados, interpretação, crítica, análise, reelaboração e resumo.

Fonte: Adaptado de Anastasiou (2003).

Por fim, o portfólio é apresentado como uma estratégia interessante para o acompanhamento e sistematização das aprendizagens e, consequentemente, para sua avaliação. Para Coll, Martín e Onrubia (2004, p.371),

> Avaliar consiste fundamentalmente em emitir um juízo de valor sobre as consequências de uma ação projetada ou realizada sobre uma parcela da realidade. Transferida ao âmbito escolar, essa característica implica dar ênfase à valorização das aquisições realizadas pelos alunos como consequência de sua participação em determinadas atividades de ensino e de aprendizagem.

Nesse sentido, o portfólio se constitui em um instrumento capaz de permitir que o professor tenha uma compreensão dos processos de construção do conhecimento pelo aluno, ao mesmo tempo em que permite ao próprio aluno reconhecer seu processo de aprendizagem, ao longo do tempo de escolarização.

Ao apresentar algumas estratégias didáticas, Anastasiou (2003) incita a reflexão sobre os fundamentos que orientam as escolhas intencionais que os professores realizam acerca das formas de se ensinar. Sob essa mesma perspectiva, para Shulman (2014), a fim de se "atingir os objetivos da escolarização organizada, criam-se materiais e estruturas para ensinar e aprender. Entre eles, incluem-se os currículos, com seus escopos e sequências didáticas; as avaliações e os materiais relacionados".

Pensar nas estratégias didáticas revela-se uma importante ação por parte do docente na constituição de seu ser profissional. É por meio delas, dentre outras aspectos igualmente importantes, que o conhecimento é construído. São elas elementos constitutivos da ação educativa que, ao lado do conteúdo e do seu conhecimento, do conhecimento dos conteúdos pedagógicos, dos modos de ser e de viver dos alunos e de seus contextos, contribuem para a construção de um conhecimento cada vez mais significativo, interativo e relacional, parte constituindo dos modos de ser e agir dos alunos e professores, sujeitos ativos no processo de construção do conhecimento.

3 AS NOVAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E A EDUCAÇÃO ESCOLAR

Não é difícil perceber como as tecnologias estão inseridas no cotidiano. O avanço tecnológico proporciona, no mínimo, uma reflexão sobre as transformações que se operam nos modos de ser da sociedade atual. Já em 2002, Mizukami e Reali afirmavam que:

> Estamos vivendo em uma sociedade em plena transformação em relação às formas de organizar-se, de produzir, de relacionar-se econômica, social e politicamente, de divertir-se, de comunicar-se, de ensinar e de aprender. Não se trata apenas de uma modernização ou revolução tecnológica, mas sim de um conjunto de avanços científicos e tecnológicos que estão transformando as relações de trabalho e de poder na sociedade. Isso implica que o educador adquira competências para assumir um novo papel na criação de ambientes de aprendizagem em geral e a partir do uso do computador, em particular. (MIZUKAMI, REALI, 2002, p. 127)

Passados dezesseis anos, Almeida (2018) aponta que o uso da tecnologia continua se expandido em proporções avassaladoras e cada vez mais elaboradas, proporcionando uma mudança no nível das relações entre as pessoas e delas com a tecnologia, impelindo à reflexão sobre o que caracteriza uma cultura digital. Para a autora:

> A intensa expansão do uso social das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) sob a forma de diferentes dispositivos móveis conectados à internet sem fio, utilizados em diferentes espaços, tempos e contextos, observada na segunda década do século XXI, gerou e continua gerando mudanças sociais que provocam a dissolução das fronteiras entre espaço virtual e espaço físico e criam um espaço híbrido nas conexões. Na convergência entre espaços presenciais e virtuais surgem novos modos de expressar pensamentos, sentimentos, crenças e desejos, por meio de uma diversidade de tecnologias e linguagens midiáticas empregadas para interagir, criar, estabelecer relações e aprender. Essas mudanças convocam participação e colaboração, requerem uma posição crítica em relação à tecnologia, à informação e ao conhecimento, influenciam a cultura, levando à emergência da cultura digital (ALMEIDA, 2018, p.ix).

Nesse contexto tecnológico e digital, como a escola e os docentes pensam sobre as formas de aprender dos alunos, que convivem diariamente com tais tecnologias? A autora questiona que sentido os estudantes vêem na escola, já que as possibilidades de acesso à informação, de interação e colaboração atingem a cada dia proporções amplas e sem limites espaciais:

> Para os estudantes de hoje, qual o sentido da escola [...] diante da facilidade de acesso à informação, da participação em redes com pessoas com as quais partilham interesses, práticas, conhecimentos e valores, sem limitações espaciais, temporais e institucionais, bem como diante da possibilidade de trocar ideias e desenvolver pesquisas colaborativas com especialistas em todas as partes do mundo? (ALMEIDA, 2018, p.ix).

Almeida (2018) acredita que a escola e os professores precisam colocar em discussão os aspectos que compõem essas mudanças nos modos de ser e de agir das crianças, dos jovens e dos adultos, refletindo e incorporando sobre as questões que orientam os modos de ser e de interagir dos sujeitos.

> Essa questão convida professores e profissionais da educação a pensar sobre a força catalítica dessas mudanças, suas potencialidades e ameaças para as práticas educativas, para o currículo e para as metodologias. Responde-las demanda reconhecer o potencial informativo, instrutivo e formativo das plataformas disponíveis na internet para o intercâmbio de ideias, concepções, experiências e culturas, o desenvolvimento de produções colaborativas, a participação em projetos de cooperação, a aprendizagem, a organização de movimentos sociais locais ou globais, a criação e publicação de informações (ALMEIDA, 2018, p.ix-x)..

Por outro lado, Coll e Martí (2004), refletindo sobre os estímulos e os desafios que as Novas Tecnologias da Informação e Comunicação proporcionam para a teoria e para as práticas educacionais, afirmam que a educação escolar enfrenta um processo de (re)alfabetização, também já anunciado por Fazenda (2001). Para os autores, este processo de (re)alfabetização envolve "não apenas o conhecimento das novas tecnologias e de suas linguagens, como também [...] de seus usos como instrumentos de acesso ao saber, de construção do conhecimento e de realização pessoal e coletiva" (p.436).

Coll e Martí (2004) acreditam que as Novas Tecnologias da Informação e Comunicação tem proporcionado uma série de desafios para a pesquisa e para a construção teórica no campo da educação:

> As características e o alcance de cenários educativos não-escolares para cuja configuração e extensão contribuem de forma tão decisiva; a influência crescente desses cenários nos processos de desenvolvimento, de socialização e da formação das pessoas; a falta de coordenação entre esses cenários e a educação escolar e as vias para obtê-la; a possibilidade de que se produzam ocultações e contradições entre uns e outra e a forma de supera-los; s eventual colisão e entre a figura do professor e outras figuras educacionais que operam nesses cenários e como enfrenta-la; as consequências da perda de *status* das instituições educacionais e dos professores como vias fundamentais de acesso ao saber e ao conhecimento; a inevitável redefinição

> das finalidades, das funções e dos conteúdos da educação escolar que exige essa nova situação (COLL; MARTÍ, 2004, p.436)

Sob essa mesma perspectiva, Valente (1999) já apontava que a instituição de mudanças nos modos de ser da escola torna-se um imperativo, diante das transformações ocorridas no cenário social, político e econômico. Há uma complexidade de fatores que interferem nos modos de ser da escola, além daqueles atribuídos ao professor e ao aluno. Para ele, para que mudanças ocorram de fato nas escolas, "devem ser acompanhadas de uma maior autonomia para tomar decisões, alterar o currículo, desenvolver propostas de trabalho em equipe e usar novas tecnologias da informação" (p.39) por parte dos alunos e professores.

Nesse sentido, o autor aponta que a proposição de mudanças nos modos de ser da escola, proporcionadas pelas mudanças sociais, tecnológicas e relacionais, deve abranger os seguintes aspectos:

> Resgate do espaço da escola como ambiente educativo;
> Sala de aula – novas experiências de ensino-aprendizagem e nova metodologia;
> Currículo – adaptado às necessidades e características dos alunos e do contexto social;
> Papel do professor;
> Papel do aluno;
> Nova gestão escolar;
> Papel da comunidade de pais;
> Auxílio de especialistas externos;
> Papel das novas tecnologias (VALENTE, 1999, p.39-42).

Para Valente (1999) discutir a incorporação das tecnologias no universo escolar exigia, já no final da década de 1990, olhar para o "todo" da escola, compreendendo-o, também, a partir de sua relação com a sociedade, com a construção do conhecimento e com as formas de interagir, ensinar e aprender.

Ao se pensar em Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, seus usos e implicações nos contextos da escola, torna-se cada vez mais atual o discurso de Almeida (2018), ao afirmar que:

> É preciso reinventar a educação, analisar as contribuições, os riscos e as mudanças advindas da interação com a cultura digital, da integração das TDIC, dos recursos, das interfaces e das linguagens midiáticas à prática pedagógica, explorar o potencial de integração entre espaços profissionais, culturais e educativos para a criação entre espaços profissionais, culturais e educativos para a criação de contextos autênticos de aprendizagem midiatizados pelas tecnologias. Para impulsionar o engajamento dos estudantes nos processos de ensino e aprendizagem é premente

> recontextualizar as metodologias de ensino diante das suas práticas sociais inerentes à cultura digital, ou seja, integrar as mídias e as TDIC no desenvolvimento e na recriação de metodologias ativas (ALMEIDA, 2018, p.x).

A partir dessa perspectiva, Valente (1999) aponta que usar tecnologias em sala de aula e, no caso de seu texto, o computador, requer compreender de que tipo de aprendizagem esta se falando: daquela dita como memorização e transmissão de conhecimento ou daquela que envolve os processos de construção de conhecimento. Para o autor, usar recursos tecnológicos não significa que o ensino e a aprendizagem irão ocorrer a partir da memorização ou transmissão de conhecimentos. Ao contrário, para o autor, utilizar a tecnologia é uma possibilidade de se repensar estratégias para que o aluno construía seu conhecimento a partir de relações interativas e tecnológicas. Para ele

> O computador pode ser um importante recurso para promover a passagem da informação ao usuário ou facilitar o processo de construção de conhecimento. No entanto, por intermédio da análise dos *softwares*, é possível entender que o aprender (memorização ou construção de conhecimento) não deve estar restrito ao *software*, mas à interação do aluno-*software* (VALENTE, 1999, p.71).

Valente (1999) resgata os princípios teóricos que sustentam a afirmação de que o sujeito constrói suas aprendizagens a partir das interações realizadas e em processos mentais. A partir dessa reflexão, apresenta uma análise de *software*s e ambientes que pretendem oferecer possibilidades de interação autônoma para os alunos e outros que exigem uma intervenção do professor, colocando em evidência critérios que devem ser levados em conta quando da escolha do docente para a utilização tecnológica em sala de aula. Para ele,

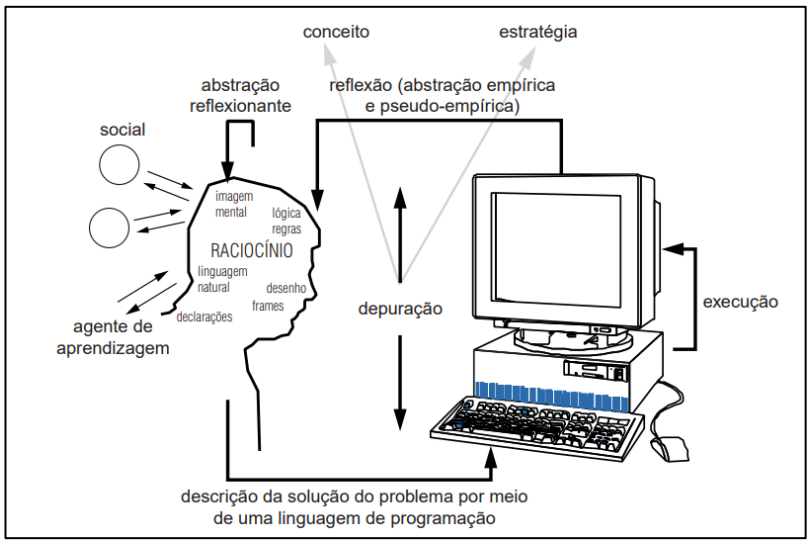
> Alguns *softwares* apresentam características que favorecem a compreensão, como no caso da programação; outros, nos quais certas características não estão presentes, requerem um maior envolvimento do professor, criando situações complementares ao *software* de modo a favorecer a compreensão, como no caso do tutorial. Assim, a análise dos *software*s educacionais, em termos da construção do conhecimento e do papel que o professor deve desempenhar para que esse processo ocorra, permite classificá-los em posições intermediárias entre os tutoriais e a programação. No entanto, cada um dos diferentes *softwares* usados na educação, como os tutoriais, a programação, o processador de texto, os *software*s multimídia (mesmo a Internet), os *softwares* para construção de multimídia, as simulações e modelagens e os jogos, apresenta características que podem favorecer, de maneira mais explícita, o processo de construção do conhecimento. É isso que deve ser analisado, quando escolhemos um *software* para ser usado em situações educacionais (VALENTE, 1999, p.71-72).

Dentre os *softwares* apontados por Valente (1999) está a programação. Para o autor, a programação é uma ferramenta para resolver problemas, que exige que o aluno compreenda conceitos, estratégias e utilize um estilo próprio para resolver um problema apresentado, por meio da linguagem da programação. Portanto, há um ciclo que é percorrido pelo aluno e que o auxilia no processo de construção do conhecimento, denominado de descrição-execução-reflexão-depuração-descrição:

> - **descrição da resolução do problema em termos da linguagem de programação.** Isso significa utilizar toda a estrutura de conhecimento (conceitos envolvidos no problema, estratégias de aplicação dos conceitos, conceitos sobre o computador, sobre a linguagem etc.) para representar e explicitar os passos da resolução do problema em termos da linguagem de programação;
> - **execução dessa descrição pelo computador.** A descrição de como o problema é resolvido em termos de uma linguagem de programação que pode ser executada pelo computador. Essa execução fornece um "feedback" fiel e imediato, desprovido de qualquer animosidade ou afetividade que possa haver entre o aluno e o computador. O resultado obtido é fruto somente do que foi solicitado à máquina [...];
> - **reflexão sobre o que foi produzido pelo computador.** A reflexão pode produzir diversos níveis de abstração, os quais [...] provocarão alterações na estrutura mental do aluno. A abstração mais simples é a empírica, que permite ao aprendiz extrair informações do objeto ou das ações sobre o objeto, tais como a cor e a forma do mesmo. A abstração pseudo-empírica permite ao aprendiz deduzir algum conhecimento da sua ação ou do objeto. Por exemplo, entender que a figura obtida é um quadrado e não um retângulo, pelo fato de ter quatro lados iguais. Já a abstração reflexionante possibilita a projeção daquilo que é extraído de um nível mais baixo (por exemplo, o fato de a figura obtida ser um quadrado) para um nível cognitivo mais elevado ou a reorganização desse conhecimento em termos de conhecimento prévio (por exemplo, pensar sobre as razões que levaram a descrição fornecida produzir um quadrado). No caso da abstração reflexionante, o aprendiz está pensando sobre suas próprias idéias. O processo de refletir sobre o resultado do programa pode acarretar uma das seguintes ações alternativas: ou o aprendiz não modifica o seu procedimento porque as suas idéias iniciais sobre a resolução daquele problema correspondem aos resultados apresentados pelo computador e, então, o problema está resolvido; ou depura o procedimento, quando o resultado é diferente da sua intenção original;
> - **depuração dos conhecimentos por intermédio da busca de novas informações ou do pensar**. O aprendiz pode buscar informação sobre: conceitos de uma determinada área (ele não sabe o conceito de ângulo ou álgebra), alguma convenção da linguagem de programação, computação ou estratégias (ele não sabe como usar técnicas de resolução de problemas ou aplicar os conceitos adquiridos). Essa informação é assimilada pela estrutura mental (passa a ser conhecimento) e utilizada no programa para modificar a descrição anteriormente definida. Nesse momento, repete-se o ciclo descrição-execução-reflexão-depuração-descrição (VALENTE, 1999, p.73-74).

Muito embora seja importante compreender os aspectos que envolvem o ciclo descrição-execução-reflexão-depuração-descrição, é fundamental ter clareza que esses processos não acontecem de forma simples, na medida em que o estudante é colocado em frente ao computador. Esta aprendizagem precisa ser mediada pelo professor ou por tutores que tenham conhecimento suficiente para proporcionar a reflexão no estudante. Ao mesmo tempo, há o componente social e cultural do ambiente que permite que o aluno estabeleça outras interações (que não somente aquelas oferecidas pela intervenção do professor) e que influenciam nas suas formas de aprender e de interagir com o computador. Este esquema pode ser observado na figura 4:

Figura 4 - Interação aprendiz-aluno na situação de programação



Fonte: Valente (1999, p.75)

Além da programação, Valente (1999) aponta ainda os processadores de texto como ferramentas capazes de promover a construção do conhecimento pelo aluno pela linguagem. Anteriormente considerada como um grande avanço tecnológico, atualmente os processadores de texto estão cada vez mais elementares e assumindo diferentes formatos e linguagens, disponíveis nos computadores e celulares.

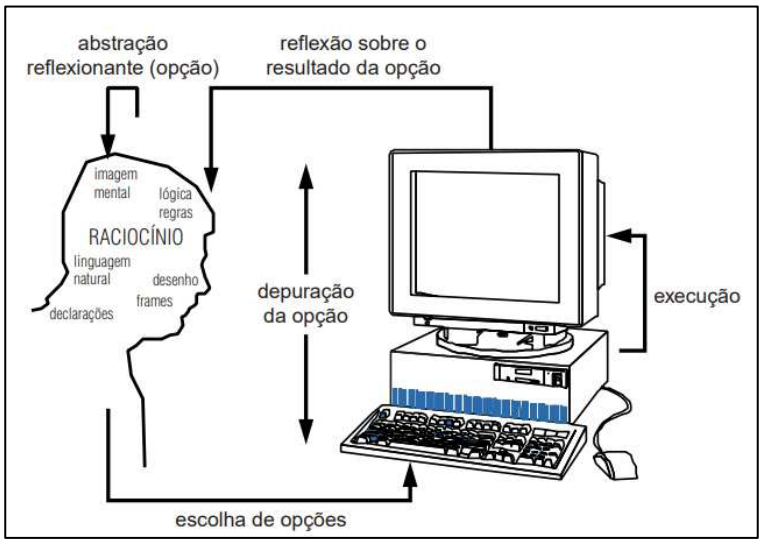
O autor ainda aponta o uso de multimídia e internet com uma possibilidade cada vez mais utilizada para uso educacional.

> No caso da multimídia, deve ser feita uma diferenciação entre o uso de uma multimídia já pronta e o uso de sistemas de autoria para o aprendiz desenvolver sua multimídia [...]no caso da multimídia, existem outras facilidades, como a combinação de textos, imagens, animação, sons etc., que

> facilitam a expressão da idéia. Porém, a ação que o aprendiz realiza é a de escolher entre opções oferecidas pelo *software*. Ele não está descrevendo o que pensa, mas decidindo entre várias possibilidades oferecidas pelo *software*. Uma vez escolhida uma seleção, o computador apresenta a informação disponível e o aprendiz pode refletir sobre a mesma. Com base nessa análise, ele pode selecionar outras opções. Esta série de seleções e as idas e vindas entre tópicos de informação constituem a ideia de navegação no *software* (VALENTE, 1999, p.77-78).

A relação estabelecida entre o estudante e a multimídia pode ser observada na figura 5:

Figura 5 - Interação aprendiz-computador usando uma multimídia ou navegando na Internet



Fonte: Valente (1999, p.76)

Um exemplo de tecnologia aplicada à educação é o Duolingo, uma plataforma gratuita, que permite trabalhar no campo das línguas estrangeiras. Os iniciantes começam traduzindo frases simples e de acordo com o progresso demonstrado, recebem trechos mais complexos. O *feedback* é feito pelos usuários que são convidados a dar notas para as traduções dos outros usuários e ganham pontos. Portanto também há um sistema de recompensa.

O *KhanAcademy* é um portal interativo que permite aos professores e alunos acesso a vídeos e exercícios de diversas áreas como a matemática, história, medicina e saúde, finanças, física, química, biologia, astronomia, economia, ciência da computação entre outras matérias. A estratégias adotada para o *feedback* é geração de pontuação, conforme os mesmos vão desenvolvendo os exercícios propostos, vão adquirindo pontos e o professor pode acompanhar o processo.

Já a *CodeAcademy* é um portal que permite aos usuários acesso a diversos cursos técnicos de informática como de programação de computadores (*html & css, Javascript, JQuery, PHP, Python, Ruby, Java*[5]) , banco de dados entre outras. O interessante que além de gratuito, os usuários têm a disposição exemplos e exercícios e só conseguem ir para o próximo nível se desenvolver os exercícios propostos.

O site *Code.org* permite aos professores de programação, ensinarem seus alunos a programar sem utilizar linhas de códigos, ou seja, programação por blocos de comandos. Importante lembra que neste site, o aluno aprende programação criando de jogos preestabelecidos.

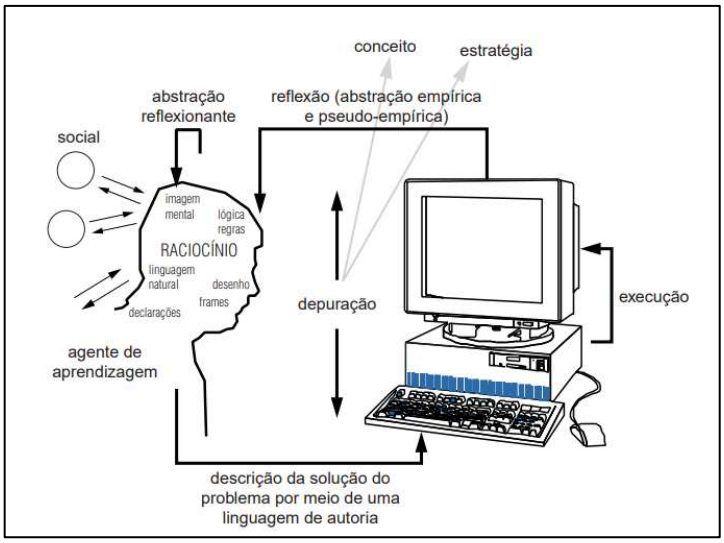
Muito próximo a esta relação de interatividade do aluno com sites e *software*s prontos, está o ato de desenvolver multimídias e programas na internet. Neste caso, para Valente (1999, p.78), o aluno é colocado em uma situação de protagonismo e precisa conhecer conteúdos, a linguagem da programação e a linguagem da ferramenta tecnológica que irá utilizar. Para ele, "Quando o aprendiz está desenvolvendo um projeto e representa-o em termos de uma multimídia, usando para isso um sistema de autoria, ele está construindo uma sucessão de informações apresentadas por diferentes mídias".

> [O aluno] tem que selecionar informação da literatura ou de outro *software* e pode ter que programar animações para serem incluídas na multimídia que está sendo desenvolvida. Uma vez incluídos os diferentes assuntos na multimídia, o aprendiz pode refletir sobre e com os resultados obtidos, depurá-los em termos da qualidade, profundidade e do significado da informação apresentada. Construir um sistema multimídia cria a chance para o aprendiz buscar informação, apresentá-la de maneira coerente, analisar e criticar essa informação apresentada. Nesse sentido, estabelece-se o ciclo descrição-execução-reflexão-depuração-descrição, porém, com características particulares. O nível de descrição e execução não é igual ao da atividade de programação (VALENTE, 1999, p.78-79).

A figura 6 apresenta a interação estabelecida pelo aluno com o computador a partir dos sistemas de autoria e possibilita uma reflexão sobre as formas de operacionalização dessa atividade e o acompanhamento das aprendizagens pelo professor.

[5] *Html & css, Javascript, JQuery, PHP, Python, Ruby, Java – Linguagens de Programação que permitem criar softwares para serem executados nos computadores.*

Figura 6 - Interação aprendiz-computador usando um sistema de autoria



Fonte: Valente (1999, p.79)

Muito embora este tipo de atividade permita a construção do conhecimento pelo aluno, em que ele coloque em jogo o conhecimento do conteúdo e os mecanismos para ser apresentado para outras pessoas, nem sempre as plataformas nas quais estes *software*s ou páginas estão hospedados permite o armazenamento da trilha percorrida pelo aluno. Nesse caso, é importante que o professor crie estratégias de acompanhamento, como um diário de bordo, em que os alunos registrem os passos percorridos.

Valente (1999) ainda aponta a simulação e a modelagem como estratégias de aprendizagem que possibilitam a interação de alunos e professores com a tecnologia. No entanto, há uma diferenciação entre elas, que carecem de elucidação:

> Um determinado fenômeno pode ser simulado no computador, bastando para isso que um modelo desse fenômeno seja implementado na máquina. Ao usuário da simulação, cabe a alteração de certos parâmetros e a observação do comportamento do fenômeno, de acordo com os valores atribuídos. Na modelagem, o modelo do fenômeno é criado pelo aprendiz, que utiliza recursos de um sistema computacional para implementá-lo. Uma vez implementado, o aprendiz pode utilizá-lo como se fosse uma simulação. Portanto, a diferença entre o *software* de simulação e o de modelagem está em quem escolhe o fenômeno e em quem desenvolve o seu modelo. No caso da simulação, isso é feito a priori e fornecido ao aprendiz. No caso da modelagem, é o aprendiz quem escolhe o fenômeno, desenvolve o seu modelo e implementa-o no computador. Nesse sentido, a modelagem exige um certo grau de envolvimento na definição e representação computacional do fenômeno e, portanto, cria uma situação bastante semelhante à atividade

> de programação, em que acontecem as mesmas fases do ciclo descrição-execução-reflexão-depuração-descrição (VALENTE, 1999, p.79-80).

Nesse sentido, nem a simulação nem a modelagem criam por si só condições propícias para se aprender. É preciso uma intervenção docente que promova a elaboração de hipóteses pelos alunos, que promova discussões, que oriente para leituras. Para Valente (1999, p.80), o "professor tem o papel de auxiliar o aprendiz a não formar uma visão distorcida a respeito do mundo [...] e criar condições para o aprendiz fazer a transição entre a simulação e o fenômeno no mundo real". Outro exemplo é o *scratch,* uma nova linguagem de programação desenvolvida por *Lifelong Kindergarten Group* do *MIT Media Lab*, com o apoio financeiro da *National Science Foundation, Microsoft, Intel Foundation, Nokia*, e consórcios de investigação do *MIT Media Lab*. Sua disponibilidade é gratuita, podendo ser acessado através da internet pelo endereço www.scratch.mit.edu.

Com o *scratch* pode-se criar jogos, histórias, animações interativas e compartilhar as criações com outras pessoas. É uma ferramenta pensada para um público de crianças e adolescentes, apesar de poder ser utilizado por pessoas de qualquer idade. Atualmente é utilizado em mais de 150 países e está disponível em vários idiomas, como afirma Mattar (2010), cujos objetivos estão em: permitir pensar de forma criativa, raciocinar sistematicamente e trabalhar a colaborativamente.

Assim como *software*s de programação, o *scratch* permite o desenvolvimento de estratégias importantes para solucionar problemas, pois permite que os alunos desenvolvam suas próprias animações, histórias e jogos interativos.

A programação efetuada através do *scratch* permite a sequências de instruções (comandos) simples, que correspondem a blocos de várias categorias, encaixados e encadeados de forma a produzirem as ações desejadas. Os projetos desenvolvidos são baseados em objetos gráficos definidos como *sprites*. Pode-se mudar a aparência de um *Sprite*, dando-lhe novos trajes, ou fazê-lo parecer-se com pessoas, objetos ou até animais. Pode-se ainda dar instruções, indicando-lhe para se mover, reproduzir sons ou músicas ou reagir a outros *sprites*. Para isso basta colocar sequências de comandos, arrastando-os e encaixando-os em blocos, tal como se fossem peças de *puzzle* ou de lego.

O *scratch* permite a integração entre conceitos matemáticos com conceitos computacionais como a iteração e estruturas de programação, além de compreenderem conceitos importantes da matemática como coordenadas (X,Y), variável e números aleatórios. À medida que criam projetos na ferramenta, os alunos também aprendem sobre o processo de

design (concepção), o qual começa por uma ideia, cria-se um protótipo como base de trabalho, experimenta-o, corrige os *bugs* (erros) quando não funcionam adequadamente, recebe o *feedback* e cria um novo projeto. É uma espiral contínua: ter uma ideia e conceber/criar um projeto, o que leva a novas ideias, que por sua vez conduzem a novos projetos, e assim sucessivamente.

Por fim, e não menos importante, o autor aponta os Jogos como estratégia importante no processos de construção de aprendizagens mediadas pela tecnologia. Para ele,

> Os jogos educacionais implementados no computador também podem ser analisados em termos do ciclo descrição-execução-reflexão-depuração-descrição. Podem ter características dos tutoriais ou de *software*s de simulação aberta, dependendo do quanto o aprendiz pode descrever suas ideias para o computador. Em geral, os jogos tentam desafiar e motivar o aprendiz, envolvendo-o em uma competição com a máquina ou com colegas (VALENTE, 1999, p.81)..

O autor afirma que uma abordagem dos jogos em computadores pode se aproximar das simulações fechadas, "em que as leis ou regras do jogo já são definidas a priori" (*Idem*, p.81). Espera-se que os alunos percorram a trilha proposta pelo jogo em si, ou seja, joguem o jogo. Eles podem elaborar hipótese, usar estratégias e conhecimentos para avançar, mas essa configuração não permite modificar as etapas nem as regras. Alguns jogos permitem ao estudante certa flexibilidade e participação na confecção de regras e trilhas, como acontece na simulação aberta ou modelagem, mas ainda não tem encontrado eco em muitas escolas.

Sob essa perspectiva, Mattar (2010) apresenta a lógica do jogo a partir do conceito de *gamificação,* descrevendo um trabalho apresentado no IV Seminário Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação - Construindo trilhas, realizado em Salvador, no ano de 2008. O autor afirma que o trabalho apresentado envolveu o jogo *Math City* em um contexto colaborativo entre os pais, professores e alunos do sexto ano de um colégio militar , com o objetivo de responder a pergunta: "a utilização de jogos eletrônicos pode ser uma estratégia viável para a interação pais-filhos possibilite a construção de conceitos matemáticos de forma colaborativa, desafiadora e eficiente no âmbito familiar?" (MATTAR, 2010, p. 133).

A proposta começou com realizações de palestras que discutiram a relação entre pais, professores e alunos, apresentando teorias sobre aprendizagem mediada e jogos educativos. Um dos objetivos era oferecer um curso sobre o *software* RPG *Maker* 2000, a fim de possibilitar o desenvolvimento do jogo *Math City* e a sua adequação ao processo de ensino e aprendizagem, tendo os pais como mediadores do processo.

Um segundo momento da atividade foi a escolha dos alunos participantes: participariam aqueles que fossem considerados por seus professores como "inaptos" ou aptos com restrição para cursar o sexto ano, pois apresentavam muita dificuldade em matemática. Conforme o projeto foi implantado, os dados demonstraram que os alunos começaram a aprender os conceitos matemáticos: o número de reprovações caiu no ano de 2007, e o discurso dos alunos, de seus professores e familiares foi que a aplicação do jogo permitiu que eles se interessassem por aprender e se envolvessem nas atividades de ensino.

Nesse sentido, pretende-se apresentar o conceito de *gamificação* e suas implicações nos processos de aprendizagem dos estudantes.

3.1 A Gamificação

"Gamification é um termo em inglês, sem tradução ou equivalente imediato em português, que se refere ao uso de jogos em atividades diferentes de entretenimento puro" (VIANNA *et al.*, 2013, p.13). portanto pode ser usada para envolver, motivar e ser um instrumento para alcançar objetivos educacionais. Utilizar-se-á nesse trabalho o termo *gamificação*.

Para Vianna *et* al. (2013), *gamificação* é a utilização das situações dos jogos com o intuito de obter maior nível de comprometimento, engajamento e estimular a inovação entre elas, portanto a *gamificação* é um meio e não um fim. Muito além do que utilizar a *gamificação* nas escolas como nova ferramenta para engajamento dos alunos é necessário que se tenha uma estratégia bem definida e objetivos claros dos motivos pelos quais se deseja utilizar essa ferramenta e para atingir quais objetivos.

O termo *gamificação* ganhou maior popularidade no ano de 2010, após uma apresentação de TED[6] realizada por Jane McGonigal:

> Na sociedade atual, os jogos de computador e video*game*s estão satisfazendo as genuínas necessidades humanas que o mundo real tem falhado em atender. Eles oferecem recompensas que a realidade não consegue dar. Eles nos ensinam, nos inspiram e nos envolvem de uma maneira pela qual a sociedade não consegue fazer. Eles estão nos unindo de maneira pela qual a sociedade não está (MCGONIGAL, 2012, p. 14).

Diferente dos *games* em geral, que possuem como principal finalidade o entretenimento, a autora afirma que a utilização da *gamificação* proporciona

[6] TED - Technology, Entertainment, Design

desenvolvimento, comprometimento, motivação, diversão e principalmente geração de resultados, além de desenvolvimento de habilidades e construção de conhecimento de forma autônoma.

Nos jogos, conforme o jogador avança as fases, concluem os objetivos propostos e ganham pontos com base em seu desempenho, como elemento recompensador. Na *gamificação*, o sistema de recompensas é o elemento motivador para que os jogadores permaneçam engajados desde o início até o final de suas tarefas.

Para Moran (2018),

> Os jogos e as aulas roteirizadas com a linguagem de jogos *(gamificação)* estão cada vez mais presentes na escola e são estratégias importantes de encantamento e motivação para uma aprendizagem mais rápida e próxima da vida real. Os jogos mais interessantes para a educação ajudam os estudantes a enfrentar desafios, fases, dificuldades, a lidar com fracassos e correr riscos com segurança (MORAN, 2018, p.21).

Segundo Mattar (2015), nos *games* o aprendizado se constrói por meio de simulações, em que o jogador deve construir, ativar e colaborar.

Para o autor, não é exagero dizer que boa parte do sistema educacional, tanto nas escolas quanto nas universidades, o produto final é padronizado, parecido como uma linha de montagem, em que todos saem iguais. Entre tantos fatores, a falta de motivação é um deles. Quantas vezes os professores escutam de seus alunos perguntas como: "Quando vamos aplicar isso no nosso dia a dia?". O aprendizado necessita de um envolvimento maior dos alunos, o que é facilmente atingido pelos *games*.

Por exemplo, a fixação de conhecimentos é relativamente baixa quando o aprendizado fica exclusivamente na passividade do aluno, ou seja, sentado na cadeira assistindo à aula em que o assunto não faz sentido. Sobre isso, Moran (2018) afirma que:

> Aprendemos ativamente desde que nascemos e ao longo da vida, em processos de *design* aberto, enfrentando desafios complexos, combinando trilhas flexíveis e semiestruturadas, em todos os campos (pessoal, profissional, social) que ampliam nossa percepção, conhecimento e competências para escolhas mais libertadoras. A vida é um processo de aprendizagem ativa, de enfrentamento de desafios cada vez mais complexos (MORAN, 2018, p.2).

Para o autor, “a aprendizagem por meio da transmissão é importante, mas a aprendizagem por questionamento e experimentação é mais relevante para uma compreensão mais ampla e profunda” (MORAN, 2018, p.2).

É no sentido da experimentação e da compreensão da aprendizagem ativa que a *gamificação* se insere no contexto educativo. Os jogos, principalmente os *games*, se inserem no contexto de interesse próximo das crianças, jovens e adolescentes que estão matriculados nas escolas de Educação Básica e, por isso, podem se constituir em uma estratégia de ensino eficaz para a aprendizagem significativa.

Moran (2018) afirma que é preciso que a escola e os professores façam um diagnóstico da realidade vivida e percebam as potencialidades que se encontram nos processos interativos entre alunos, professores, conteúdos e as diferentes estratégias, tecnologias e mídias.

Sobre isso, Mauri e Onrubia (2010) afirmam que:

> [...] a aprendizagem é entendida como resultado de uma relação interativa entre professor, aluno e conteúdos – o “triângulo interativo” (Coll, 2010). Essa relação é um processo complexo que resulta da inter-relação dos três elementos: o aluno que aprende desenvolvendo sua atividade mental de caráter construtivo; o conteúdo, que é o objeto de ensino e aprendizagem; e o professor, que ajuda o aluno no processo de construção de significados e de atribuição de sentido aos conteúdos de aprendizagem (MAURI; ONRUBIA, 2010, p.125).

Nesse sentido, é preciso compreender que os processos de ensino e aprendizagem ocorrem na sala de aula, a partir da interação entre professor, alunos e os conteúdos. Pensar nesse processo, com vistas a proporcionar a aprendizagem significativa dos alunos torna-se um desafio cada vez mais necessário.

Muitas vezes, foca-se nas possibilidades de ensino dos conteúdos e não nas possibilidades de aprendizagem dos alunos daqueles conteúdos. Ao passar a análise da centralidade do professor para os processos de ensino para a centralidade do aluno nos processos de aprendizagem, a percepção da relação entre conteúdo, aluno e professor, tende a se tornar uma constante.

Esse processo, para os autores,

> [...] torna forma na atividade conjunta ou interatividade, entendida como a articulação e inter-relação das atuações de professor e alunos em torno dos conteúdos ou tarefas de aprendizagem e na sua evolução ao longo do processo de construção do conhecimento. As formas de organização da atividade conjunta serão diferentes de acordo com as normas para a atuação

> compartilhada, as possibilidades e as restrições do projeto tecnológico e pedagógico e suas características e uso (MAURI; ONRUBIA, 2010, p.125).

Nesse sentido, é preciso pensar nos *games* a partir dessa perspectiva relacional: a aprendizagem dos alunos, de forma significativa, torna-se uma referência constante no que tange sua relação com o professor e o conteúdo. Ao mesmo tempo é preciso considerar as formas de organização das atividades que os alunos realizam na escola, e suas potencialidades de trabalho coletivo e interativo e as possibilidades tecnológicas, com seus limites e potencialidades.

Para Mattar (2015), o aluno aprende a decorar para as provas, pois as escolas utilizam ferramentas e sistemas de avaliação de ontem para formar o aluno de amanhã. Para ele, as escolas estão deixando de trabalhar certas habilidades, como trabalhar em grupo, colaborar, compartilhar, ter iniciativa, inovar, criar, trabalhar o senso crítico, saber resolver problemas, tomar decisões ou lidar com tecnologias, o que, a seu ver, deve ser o pilar essencial do trabalho educativo.

> A sala de aula pode ser um espaço privilegiado de cocriação, *maker,* de busca de soluções empreendedoras, em todos os níveis, onde estudantes e professores aprendam a partir de situações concretas, desafios, jogos, experiências, vivências, problemas, projetos, com os recursos que têm em mãos: materiais simples ou sofisticados, tecnologias básicas ou avançadas. O importante é estimular a criatividade de cada um, a percepção de que todos podem evoluir como pesquisadores, descobridores, realizadores; que conseguem assumir riscos, aprender com os colegas, descobrir seus potenciais. Assim, o aprender se torna uma aventura permanente, uma atitude constante, um progresso crescente (MORAN, 2018, p.3).

Mattar (2015) aponta que uma grande possibilidade da escola organizar seu projeto educativo, é considerar o projeto da *New Media Literacies* (NML) desenvolvido no *Massachusetts Institute of Tecnology* (MIT), que pesquisa as competências e as habilidades para o mundo de hoje. Entre as habilidades estão: espírito de jogador, performance, simulação, apropriação, multitarefa, cognição distribuída, inteligência coletiva, senso crítico, navegação transmídia, *networking*, negociação e visualização.

> Espírito de jogador: a capacidade de explorar o ambiente a fim de solucionar problemas;
> Performance: a habilidade de seguir alternativas com objetivos de improvisar e descobrir;
> Simulação: a habilidade de interpretar e construir modelos dinâmicos de processos do mundo real;

> Apropriação: a habilidade de experimentar significativamente os conteúdos;
> Multitarefa: a habilidade de escanear o ambiente e mudar o foco, conforme a necessidade;
> Cognição distribuída: a habilidade de interação com as ferramentas que permitem a ampliação da capacidade mental;
> Inteligência coletiva: a habilidade de acumular conhecimentos, comparar com os conhecimentos já obtidos em direção a um objetivo comum;
> Senso crítico: a habilidade de avaliar, comparar a confiabilidade e a credibilidade de diferentes fontes de informação;
> Navegação transmídia: a habilidade de seguir o fluxo de histórias e informações através de várias modalidades ou fontes;
> *Networking*: a habilidade de pesquisar, sintetizar e divulgar informações;
> Negociação: a habilidade de navegar por diversas comunidades, discernindo e respeitando múltiplas perspectivas, bem como compreendendo e seguindo as normas; e
> Visualização: a habilidade de interpretar e criar representações de dados para demonstrar as ideias, encontrar padrões e tendências (MATTAR, 2015, p.XIV).

Ao se pensar no triângulo interativo proposto por Coll (2010) *apud* Mauri e Onrubia (2010), da inter-relação entre aluno, professor e conteúdo, verifica-se que essas habilidades podem ser desenvolvidas nas escolas por meio do uso de *games* e nos jogos *on-line* multiusuários, que exigem a capacidade de trabalhar em grupo e aprender com os colegas. Essa estratégia caminha essencialmente no sugerido por Moran (2018), no sentido de mover-se de uma modelo de ensino passivo para um modelo de aprendizagem ativa, o que, para Mattar (2015), coloca os modos de ser da escola tradicional "em xeque":

> Os *games* talvez sejam o mais ameaçador para os métodos da escola tradicional, moldada em função da cultura do livro. Uma das maiores críticas ao atual estágio das escolas vem da teoria que começa a se formar sobre o uso dos *games* e mundos virtuais em educação, mais do que da bibliografia ainda tímida sobre a educação a distância. A direção tradicional de transmissão de conhecimento dos mais velhos, pais e professores, únicas fontes de autoridade, para os mais novos foi totalmente subvertida, e os mais novos inclusive resistem a aprender com dos mais velhos, que parecem ter pouco a lhes ensinar. Os alunos não dependem mais dos professores e das escolas para aprender, pois podem agora aprender a qualquer hora e em qualquer lugar. (MATTAR, 2015, p. XV)

As colocações de Mattar (2015) apontam para uma crise de gerações, que se reflete imensamente na educação. Cada vez mais as crianças crescem jogando *games* nos mais diferentes instrumentos: videogames, notebooks e celulares. Ao mesmo tempo, vive-se uma herança deixada da era industrial: a separação entre espaços de trabalho e diversão, o que

reflete na escola, onde, muitas vezes, o aprendizado e o prazer estão dissociados. Como o lugar de aprendizado não é um lugar de prazer, as escolas obviamente não incorporam mídias mais divertidas nos processos de ensino e aprendizagem. As barreiras entre aprendizagem e diversão e trabalho e jogo precisam ser desfeitas.

> Para gerações acostumadas a jogar, a linguagem de desafios, recompensas, de competição e cooperação é atraente e fácil de perceber. Jogos individuais ou para muitos jogadores, de competição, colaboração ou de estratégia, com etapas e habilidades bem definidas, tornam-se cada vez mais presentes nas diversas áreas de conhecimento e níveis de ensino (MORAN, 2018, p.21).

Sabe-se que na década de 1970, os videogames começaram a marcar época, o principal videogame da época era o Atari, que se tornou rapidamente um sucesso na década de 1980. Contudo, na década de 1990, a Nitendo lançou o "Super Mario 3", que se tornou um novo sucesso. Entretanto, jogos, simuladores e programas de computadores já eram utilizados na educação.

Muito embora, saiba-se do potencial dos *games,* é possível perceber uma separação enorme e marcante entre os *games* para diversão e *games* para educação, principalmente porque vários dos *games* educacionais não são tão atrativos se comparados com os jogos com caráter de diversão.

Mattar (2015) afirma que um conceito importante para fundamentar o uso de *games* na educação é o conceito de aprendizado tangencial. Para ele, o aprendizado tangencial não é aquele que é transmitido, e sim aquele que se aprende por estar exposto aos elementos, que há um cenário, personagens e o sujeito fica totalmente envolvido e motivado. Nesse caso, não somos forçados a aprender e sim estamos envolvidos, o que nos permite uma aprendizagem mais significativa.

Para Mattar (2015), o aprendizado tangencial considera que uma parte da sua audiência se autoeducará, caso facilite sua introdução a assunto que possa interessar, dentro de um contexto envolvente e excitante.

Outra questão importante a se considerar quando do uso da *gamificação*, também apontada por Mattar (2015), é o tratamento do erro, ou seja, a forma como a escola e o professor lidam com o erro nos processos de ensino e aprendizagem. O fracasso em um videogame é completamente diferente dos erros na escola, que em muitas situações desmotivam, geram comparações e até gozações dos colegas, estabelecendo, às vezes, uma competição não saudável. Geralmente os *games* estão programados para que o usuário

retorne quantas vezes forem necessárias até que ele "passe de fase", ou seja, não erre mais e avance para um outro nível de complexidade.

Sob essa perspectiva, Mattar (2015) estabelece uma relação entre os princípios básicos da pedagogia *Reggio Emilia* que teve início após a Segunda Guerra na região da Itália, com as possibilidades de proporcionar uma aprendizagem mais ativa e significativa, inclusive, por meio do uso de *games*.

Na pedagogia *Reggio Emilia,* o elemento central da educação é a criança, suas necessidades, níveis de desenvolvimento e de potencialidades. É a criança quem deve ter algum nível de controle sobre a direção do seu aprendizado, ou seja, a aprendizagem precisa fazer sentido à ela.

Acredita-se que as crianças devem aprender por meio de experiências que envolvam motivação e os sentidos (tato, audição e visão); da mesma forma que devem ter infinitas maneiras e oportunidades de se expressar, incluindo desenhos, esculturas, escrita, teatro, leituras, etc. O aprendizado deve ser construído cooperativamente e criativamente, por meio de projetos que exploram a resolução de problemas; garantindo-se espaço e liberdade para a ocorrência de erros, pois eles são entendidos como uma parte do processo de aprendizagem.

Nesse sentido, para a perspectiva da *Reggio Emilia,* o currículo deve ser aberto, montado a partir do "mundo das crianças".

Ora, ao se considerar as premissas da pedagogia *Reggio Emilia*, caminha-se para uma concepção de que a aprendizagem significativa, ao reconhecer o universo de interesse dos estudantes, seus conhecimentos prévios e seu contexto, pode ser viabilizada a partir de diferentes estratégias, individuais e coletivas, com a clareza da interatividade presente na relação entre professor, alunos e conteúdo.

Sob essa perspectiva, Mattar (2010) catalogou alguns *game*s existentes, identificando a sua temática abordada, a fim de auxiliar escolas e professores em um diagnóstico inicial.

Tabela 8 - *Games* e o que é possível aprender com eles

Game	**Tema Envolvido**
Age of Empires	História
Big Brain Academy	Raciocínio e Memória
Brain Age	Raciocínio
Brain Challenge	Raciocínio
Call of Duty	História
Carmen Sandiego	Geografia e História
Globetrotter XL	Geografia
God of War	Mitologia Grega
Greenpeace WeAtheR	Meio Ambiente e Ecologia

Guitar Hero	Música
I Love Traffic	Educação no Transito
Lanfill Bill	Reciclagem
LetterBlox	Inglês, Vocabulário, Ortografia, Memória e Digitação
Ligth-Bot	Lógica e Programação
Medal of Honor	História (Segunda Guerra Mundial)
My Japanese Coach	Língua Japonesa
Phoenix Wright: Ace Attorney	Direito
Re-Mission	Tratamento do Câncer
Sim City	Administração de Cidades
Spore	Biologia
The Incredible Machine	Raciocínio Lógico, Física e Engenharia
Total War	História
Valkyrie Profile	Mitologia Nórdica

Fonte: (MATTAR, 2010, p.59)

A partir dessa lista inicial, Mattar (2015) afirma que os *games* podem ser categorizados a partir de três categorias: (a) *games* epistêmicos; (b) *games* e simulações; e (c) *games* persuasivos.

(a) *Games* Epistêmicos

Os *games* epistêmicos são definidos por Mattar (2015, p.39) como "mundos virtuais criados a partir das práticas para desenvolver o pensamento inovador". Esses *games* precisam ter estruturas epistêmicas - *epistemic frames* - definidas como conjunto de competências e habilidades, conhecimentos, valores e epistemologia, pelos quais os profissionais devem compreender.

No *site Epistemic Games*[7] é possível encontrar alguns projetos de jogos desenvolvidos, interessantes para a análise e para subsidiar a iniciativa de escolas e docentes quanto a um desafio inicial de propor *games* epistêmicos nas salas de aula::

- *Digital Zoo* (Zoológico Digital): A proposta é tornar os alunos engenheiros biomecânicos que projetam seres virtuais, aprendendo sobre física e engenharia ao longo do caminho.
- *Urban Science* (Ciência Urbana): a proposta é o planejamento urbano para a construção de um *shopping*, Entre os elementos necessários para a construção

[7] Disponível em: <http://edgaps.org/gaps/projects/> - Acessado em 25 de julho de 2018.

estão o planejamento financeiro, as informações geográficas da região e o zoneamento.

- Projeto Pandora: a proposta é trabalhar com a biologia, relações internacionais e mediação. Os alunos são colocados como mediadores e devem defender a sua posição no debate entre ética do transplante de órgãos de animais para seres humanos.
- *Escher´s World* (o mundo de *Escher*): A proposta é para a criação de artes para exposições de arte matemática no estilo de *MC Escher*. Os alunos aprendem *design* arquitetônico através do uso de linhas, curvas, entre outros elementos da geometria.
- *Science.net*: o objetivo é tornar os alunos jornalistas. Eles assumem o papel de um repórter para um *site* de notícias *on-line*. Entre as habilidades envolvidas destacam-se a entrevista, a pesquisa e a escrita.
- *Land Science*: a proposta é que o aluno assuma o papel de um estagiário em uma empresa de planejamento urbano. Deve-se criar um plano de zoneamento envolvendo habilidades sobre controle de poluição, proteção de vida silvestre e eliminação de resíduos.
- *Nephrotex* : a proposta é que o aluno assuma o papel de estagiário em uma empresa de *design* de engenharia biomédica, cujo objetivo é a criação de uma membrana baseada em nanotecnologia para uso em sistemas de diálise renal.
- *RescuShell*: os alunos fazem o papel de estagiários em uma empresa fictícia de engenharia mecânica. São designados para um projeto e devem desenvolver as pernas para um exoesqueleto mecânico auxiliar que será usado por equipes de resgate em situações perigosas.
- ENA (Análise de Rede Epistêmica): Este projeto tenta fornecer uma resposta transformadora e inovadora para uma questão fundamental para a aprendizagem de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM). Exige a participação da vida social, econômica e cultural em um mundo globalizado.
- AutoMentor: É a construção de um sistema que fornecerá experiência profissional e *feedback* crítico usando simulações de práticas do mundo real.

(b) *Games* e Simulações

Para Aldrich (2005) os mundos virtuais são ambientes sociais amplos e cheio de caixas e ferramentas interativas. Os *games* são maneiras divertidas de se expor e familiarizar-se com algumas ferramentas e ideias e são mais estruturados em comparação com os mundos virtuais. Simulações educacionais, por sua vez, são processos rigorosos para desenvolver habilidades específicas, as quais são transferidas diretamente ao mundo produtivo.

Mattar (2015) afirma que é preciso considerar três conceitos importantes quando se fala em *games* e simulações: i) as características do mundo virtual; ii) os *games* propriamente ditos; e iii) a estrutura que caracteriza as simulações.

Para o autor, esses três conceitos (mundos virtuais, *games* e simulações) são conceitos que podem ser alinhados ou não, ou seja, eles podem ou não estar integrados, uma vez que o mundo virtual não precisa ser necessariamente um jogo, da mesma forma que jogar não significa necessariamente construir conhecimentos (como no caso dos *games* educacionais).

No entanto, ao alinhar os três elementos, podemos conseguir uma integração e aprendizado melhor de um determinado elemento.

O exemplo citado por Mattar (2015) em que os elementos (mundos virtuais, *games* e simulações) trabalham em conjunto é os simuladores de vôos.

Como exemplo de simulações, nos dias atuais, encontramos os simuladores do direção automotiva, cujo objetivo é permitir a aprendizagem de direção automotiva antes de praticar em um carro propriamente dito. Neles é possível dirigir em ambientes claros ou escuros, simulando o dia e a noite, com chuva ou sem chuva e ultrapassagem segura. No processo de aprendizagem da direção automotiva, o indivíduo, ao ir para a prática, já aprendeu como se comportar, quais os procedimentos seguir, etc. O mesmo se estende aos simuladores de vôos.

Outro exemplo citado por Mattar (2015) é o jogo *SimCity*, que permite organizar o conteúdo de uma maneira divertida para jogar. O jogador escolhe suas prioridade e vai construindo sua própria trilha, a partir das escolhas que faz na construção da cidade, proporcionada pelo jogo. Durante o *game*, algumas questões (problemas) são apresentados e compreendidos, levando o jogador a fazer suas escolhas baseado nos dados e condições que possui.

(c) *Games* persuasivos e aprendizado baseado em jogos digitais

Games podem além de mostrar posições sociais e culturais existentes, apresentar análise de fotos, desenhos, gráficos, áudios e tabelas e também ser o fator de ruptura e mudar posições, gerando assim, mudanças sociais de longa duração.

A definição atribuída por Mattos (2015) sobre *games* persuasivos, seriam aqueles que constroem argumentos sobre como os sistemas funcionam no mundo real, levando o jogador a modificar a sua opinião fora do jogo.

Mattar (2015) relata o importante trabalho do pesquisar *Prensky*, e o conceito de aprendizado baseado em jogos digitais (*Digital game-based learning*) lançado em 2001. O aprendizado está baseado em duas premissas:

1. Os aprendizes mudaram em diversos pontos essenciais; e

2. São de uma geração vivenciada por jogar, principalmente em computadores e videogames.

Ao considerar o contexto de *games* vivido pelas gerações atuais, Moran (2018) chama a atenção para uma mudança nos modos de ser da escola:

> As escolas que nos mostram novos caminhos estão migrando para modelos mais centrados em aprender ativamente com problemas reais, desafios relevantes, jogos, atividades e leituras, ênfase em valores, combinando tempos individuais e tempos coletivos, projetos pessoais de vida e de aprendizagem e projetos em grupo. Isso exige uma mudança de configuração do currículo, da participação dos professores, da organização das atividades didáticas, da organização dos espaços e tempos (MORAN, 2018, p.23).

Sob essa perspectiva, cabe refletir sobre os caminhos que as pesquisas tem tomado quanto ao uso de *games* nas escolas e, consequentemente, como isso tem influenciado as formas de ensinar, de organizar os currículos, as práticas educativas e a própria formação de professores.

3.1.1 Panorama das pesquisas sobre *Gamificação*

Para o levantamento bibliográfico referente à pesquisa foram consultados os seguintes bancos de dados digitais: *Scientific Eletronic Library* (*SciELO*) sendo este o principal referencial e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Para a pesquisa no *SciELO,* foram criados filtros com as palavras '*gamificação*', 'Jogos' e 'aprendizagem' com o intuito de direcionar a busca por referências favoráveis ao estudo proposto. As palavras combinadas geraram o seguinte filtro "*gamificação* ou jogos e aprendizagem", "TIC e Matemática". Já o refinamento das buscas no CAPES gerou o filtro

pelas palavras '*gamificação*' , 'Jogos de Matemática', 'Jogos na escola', 'Jogos de ensino' e 'Jogos de aprendizagem', o que resultaram em diferentes bases de dados e permitiu o acesso a artigos de periódicos, anais, teses, dissertações e livros:

Tabela 9 - Panorama das pesquisas sobre *Gamificação*

Banco de dados	**Filtros**	**Textos**	**Descritores – Número de textos**	
SciELO	**"Gamificação" "Jogos" e "Aprendizagem"**	Artigos, Anais, Cadernos, Dissertações, Teses e Livros	Resultados	52
			Textos Selecionados	16
	"TIC" e "Matemática"		Resultados	6
			Textos Selecionados	4
CAPES	**"Gamificação"**	Artigos, Anais, Cadernos, Dissertações, Teses e Livros	Resultados	55
			Textos Selecionados	4
	"Jogos de Matemática"		Resultados	2
			Textos Selecionados	1
	"Jogos na Escola"		Resultados	2
			Textos Selecionados	0
	"Jogos de Ensino"		Resultados	1
			Textos Selecionados	0
	"Jogos de Aprendizagem"		Resultados	3
			Textos Selecionados	0
MÉDIA TEMPORAL –11 anos (2005 -2016)				
				Total de Descritores (resumos) – 25

Fonte: *SciELO* e CAPES (2016) .

A média temporal para a realização da pesquisa nas bases de dados do Scielo e da CAPES foi a de onze anos na tentativa de procurar compreender quais os avanços nas pesquisas acerca desta temática na última década.

Ao pesquisar na CAPES sobre Jogos, obteve-se um número elevado de trabalhos - 5846. Ao adicionar um novo refinamento dos dados, com a junção das palavras 'Jogos de aprendizagem', o número foi extremamente pequeno, obtendo apenas três resultados. Um novo filtro foi realizado com a associação dos termos 'jogos de ensino' e o resultado foi apenas um trabalho. O filtro 'jogos na escola' apresentou apenas dois trabalhos e 'Jogos de Matemática' outros dois. Curiosamente muitos dos descritores apresentados não estavam disponíveis para consulta, sendo exibida a mensagem de trabalho anterior à plataforma sucupira.

Ainda sobre a pesquisa no diretório da CAPES, encontrou-se 55 trabalhos a partir do descritor 'gamificação'. Os resumos foram lidos, e foram selecionados quatro trabalhos para análise.

Para efetuar a pesquisa na SciELO foram adicionados dois filtros de forma mais simples. Em primeiro momento o filtro adicionado foi '*gamificação*' ou 'jogos' e 'aprendizagem', em um segundo momento o filtro adicionado foi 'TIC e Matemática'. Em geral a pesquisa resultou em 58 trabalhos. Após a leitura dos resumos, vinte foram utilizados para a pesquisa. Esses vinte artigos foram inicialmente catalogados por título, periódico e ano de publicação, a fim de verificar o período em que se concentram essas publicações, bem como os periódicos que os vinculam, como pode ser observado na tabela 10.

Tabela 10 - Artigos sobre jogos e *gamificação.*

Título dos Artigos	Periódico	Ano
Aprendizagem e Jogos: diálogo com alunos do ensino médio-técnico	Educ. Real	2016
Jogos pedagógicos e responsividade: ludicidade, compreensão leitora e aprendizagem.	Rev. Estud. Discurso	2012
Jogos de empresas como componente curricular: análise de sua aplicação por meio de planos de ensino	Organ. Soc.	2012
Práticas Laborais nas Salas de Aula de Matemática da EJA: perspectivas e tensões nas concepções de aprendizagem	Bolema	2014
Jogos pedagógicos para o ensino de funções no primeiro ano do Ensino Médio	Bolema	2013
Narrativas de Práticas Pedagógicas de Professoras que Ensinam Matemática na Educação Infantil	Bolema	2014
Language learning apps or *game*s: an investigation utilizing the RETAIN model	Rev. bras. linguist. apl.	2016
Características atribuídas a jogos educativos: uma interpretação Analítico-Comportamental	Psicol. Esc. Educ.	2015
Desenvolvimento da função mediadora do professor em oficinas de jogos	Psicol. Esc. Educ.	2011
Jogos de linguagem como gêneros no processo de ensino-aprendizagem de LE para crianças	Trab. linguist. apl.	2009
Estilos de aprendizagem Felder-Silverman e o aprendizado com jogos de empresa	Rev. adm. empres.	2013
AIDS/educação e prevenção:proposta metodológica para elaboração de jogos educativos	Rev. bras. Enferm.	2000
O uso do computador como estratégia educacional: relações com a motivação e aprendizado de alunos do ensino fundamental	Psicol. Reflex. Crit.	2013
Elaboração e avaliação de um programa de jogos recreativos infantis para o ensino de conceitos a crianças pré-escolares	Estud. psicol. (Campinas)	1997
Educadoras da infância pesquisando e refletindo sobre a própria prática em matemática	Educ. rev.	2007
*Game*s in the environmental context and their strategic	Braz. J. Biol.	2015

use for environmental education		
O Uso das TIC nas Práticas dos Professores de Matemática da Rede Básica de Ensino: o projeto Mapeamento e seus desdobramentos	Bolema	2015
Papel do professor e do aluno frente ao uso de um *software* de geometria interativa: iGeom	Bolema	2013
A formação do professor de Matemática, apoiada pelas TIC, no seu estágio pedagógico	Bolema	2012
Interlocuções e saberes docentes em interações on-line: um estudo de caso com professores de matemática	Pro-Posições	2013

Fonte: *SciELO* (2016)

De igual forma, os principais trabalhos encontrados nas bases de dados da CAPES foram organizados de acordo com seu título, universidade em que a dissertação foi defendida e o ano, como pode ser observado na tabela 11:

Tabela 11 - Dissertações sobre jogos e *gamificação*

Dissertações	Universidade	Ano
A gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos dos *game*s aplicados em processos de ensino e aprendizagem	Mestrado em Educação Instituição De Ensino: Universidade De Caxias Do Sul	2013
Gamificação nas práticas pedagógicas: um desafio para a formação de professores em tempos de cibercultura	Mestrado Em Educação Instituição De Ensino: Pontifícia Universidade Católica Do Rio Grande Do Sul	2015
Gamificação como prática pedagógica docente no processo ensino e aprendizagem na temática da inclusão social	Mestrado Profissional Em Ensino De Ciências Humanas, Sociais E Da Natureza Instituição De Ensino: Universidade Tecnológica Federal Do Paraná	2015
A apreensão de conhecimento por meio de jogo de aprendizagem	Mestrado Em Enfermagem Instituição De Ensino: Univers. De São Paulo	2005
Construindo significados para a linguagem Algébrica com o auxílio do jogo Codificação-Decodificação	Mestrado Em Educação Matemática Instituição De Ensino: Pontifícia Universidade Católica De São Paulo	2010
Jogos na escola: uso e resultados na realidade de uma escola pública em campo grande / ms	Mestrado Em Educação Física Instituição De Ensino: Universidade Metodista De Piracicaba	2010
O Jogo e seus Múltiplos Olhares: Perspectivas da Família e da Escola e suas Interações na Prática Educativa	Mestrado Em Economia Doméstica Instituição De Ensino: Universidade Federal De Viçosa	2008
Investigação sobre Materiais Manipuláveis e Jogos de Matemática Utilizados por Professores no Ensino de Crianças Surdas nos Anos Iniciais	Mestrado Em Ensino Instituição De Ensino: Universidade Estadual Do Oeste Do Paraná	2015
Desenvolvimento de ambiente virtual para auxiliar a memorização de rotinas diárias importantes para crianças com síndrome de down	Mestrado Em Engenharia Biomédica: Universidade Mogi Das Cruzes	2013

Fonte: Base de dados da CAPES (2016).

Sobre o artigo de Amorin *et al.* (2016), “Aprendizagem e Jogos: diálogo com alunos do ensino médio-técnico”, percebe-se que a estratégia da construção de jogos incluídos na disciplina de algoritmos e programação (disciplina que retém um número elevado de alunos e por consequência leva a desistência) auxiliou de forma lúdica e diminuiu o número de reprovações.

No artigo “Jogos pedagógicos para o ensino de funções no primeiro ano do Ensino Médio”, de Strapason e Bisognin (2013), concluiu-se que a aplicação de jogos, como estratégia de ensino e aprendizagem, motivou os alunos e despertou o interesse pelas atividades, além de facilitar a compreensão. Já o artigo “Narrativas de Práticas Pedagógicas de Professoras que Ensinam Matemática na Educação Infantil”, de Azevedo (2014), demonstrou que os professores devem tomar mais consciência de sua própria prática, refletir, avaliar e aprimorar seu trabalho pedagógico.

O artigo “Características atribuídas a jogos educativos: uma interpretação Analítico-Comportamental”, de Panosso *et al.* (2015), refletiu sobe o fato de que as estratégias de ensino e aprendizagem podem ser motivadoras e contribuem para um ensino eficaz e eficiente.

No artigo “O uso do computador como estratégia educacional: relações com a motivação e aprendizado de alunos do Ensino Fundamental”, de Parellada e Rufini (2013), constata-se que os alunos apresentaram ganhos na qualidade motivacional e no seu engajamento para as tarefas acadêmicas comparados com outro grupo que não utilizou o recurso.

O artigo “*Games in the environmental context and their strategic use for environmental education”,* de Branco *et al.* (2015), por sua vez, destacou os seguintes aspectos: (I) o registro da criança possibilitando uma investigação da própria prática; (II) as leituras teóricas produzindo sentidos à prática docente; (III) o jogo e a brincadeira infantil possibilitando um redimensionamento curricular da matemática na Educação Infantil; (IV) a apropriação e (re)significação pelas professoras da dinâmica de "dar a voz" aos alunos.

O destaque dado no artigo “A formação do professor de Matemática, apoiada pelas TIC, no seu estágio pedagógico”, de Viseu e Ponte (2012), ficou por conta da discussão de situações da sala de aula, o trabalho conjunto entre orientadores e estagiários, o que contribuiu para o desenvolvimento do conhecimento didático e da capacidade reflexiva no contexto da formação de professores.

Esse breve panorama aponta o quanto tem caminhado as pesquisas na área de games, jogos e tecnologias, associados à aprendizagem dos alunos e à formação de professores e o quanto ainda o tema precisa ser explorado e aprofundado no contexto da educação brasileira.

3.1.2 Pesquisa de *Games* no Banco Internacional de Objetos Educacionais

No período de vinte e seis de março do ano de dois mil e dezessete (26/03/2017) a trinta de março do mesmo ano (30/03/2017), foram realizadas novas pesquisas eletrônicas, desta vez no Banco Internacional De Objetos Educacionais. Utilizou-se os seguintes critérios de busca: (a) por coleção: Ensino Fundamental Inicial; (b) tema: Matemática; e (c) idioma: Português.

A tabela 12 mostra as coleções com suas descrições, a quantidade de recursos encontrados, sendo considerados como recursos os vídeos, as animações/simulações, os *softwares* educativos, os áudios e os experimentos práticos. No caso deste trabalho, o critério utilizado para o aprofundamento foram *softwares* educativos.

Tabela 12 - Panorama das pesquisas sobre *softwares* educativos encontrados no Banco Internacional de Objetos Educacionais.

Coleção	Descrição	Quantidade de Recursos	*Softwares* Educacionais
Educação Financeira	A coleção procura auxiliar o desenvolvimento de atividades relacionadas à educação financeira	10	0
Tratamento da Informação	Nesta coleção destacam-se recursos educacionais com procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, fazer leitura de gráficos e tabelas na aprendizagem matemática.	9	0
Espaço e Forma	A coleção reúne conteúdos digitais para ensinar conceitos sobre espaço e forma. São sugeridos flash, textos e livros digitais, vídeos e jogos.	9	0
Frações por inteiro	A coleção aborda o estudo de frações e foi organizada com o objetivo de oferecer um suporte teórico ao professor, dando-lhe, sugestões práticas para o enriquecimento de suas aulas.	13	0
Tangram, um jogo oriental	A coleção aborda o uso do Tangram, um jogo oriental muito antigo, também chamado "Tábua da Sabedoria".	12	3
Operações	A coleção torna os conceitos necessários ao	27	8

Fundamentais – Adição e Subtração	domínio de duas operações fundamentais: adição e subtração.		
Operações Fundamentais – Multiplicação e Divisão	A coleção contém recursos que trabalham os conceitos das duas operações fundamentais, a multiplicação e a divisão.	22	3
Relação entre diferentes Sistemas de Numeração	A coleção de recursos oferece ao professor a possibilidade de desenvolver o estudo da história dos números e em diferentes épocas.	10	1

Fonte: Banco Internacional de Objetos Educacionais (2017)

Ao expandir a pesquisa, filtrando por país como Brasil, objetos sendo *softwares* educativos do Ensino Fundamental e acessando as descrições dos *softwares* educativos foram classificados de acordo com assuntos importantes relacionados à matemática, conforme demonstra a tabela 13.

Tabela 13 - Panorama dos softwares educativos encontrados no Banco Internacional de Objetos Educacionais.

Assuntos	Quantidade
Números (decomposição lógica)	2
Operações (Adição e Subtração)	9
Operações (Multiplicação e Divisão)	6
Raciocínio Lógico	2
Formas Geométricas	1
Frações	0

Fonte: Banco Internacional de Objetos Educacionais (2017)

O primeiro jogo, “Jogo da bruxa”, foi desenvolvido com a finalidade de trabalhar a agilidade de identificar os números naturais pares, ímpares, múltiplos de dois, múltiplos de três e múltiplos de cinco. O jogo seguinte, “Jogo da Matemática” tem como objetivo trabalhar a agilidade no cálculo mental em adição e subtração de números naturais na ordem das dezenas. Para isto, a personagem da Bruxa Anoréxica raptou o rei Apetite. Para salva-lo o aluno precisa seguir o caminho até a casa da bruxa resolvendo as operações matemáticas.

O foco do jogo “Operadores Matemáticos” é aprender como chegar aos resultados utilizando diferentes operações e treinar cálculos mentais mais rapidamente. O *software* gera aleatoriamente problemas matemáticos que deverão ser resolvidos em questão de segundos. Já

o jogo “Sudoku” é constituído de 81 quadrados em uma grade de 9x9, subdividida em nove grades menores de 3x3. O objetivo é preencher os espaços em branco com os números de 1 a 9, sem repetir os números nas linhas e nas colunas. O mesmo vale para as grades menores, de 3x3, que devem ser preenchidas com os números de 1 a 9, também sem repetição.

Os objetivos do “Tangran” visam facilitar a compreensão das formas geométricas, além de facilitar o estudo da geometria, ele desenvolve o raciocínio lógico, a criatividade, e as ideias de translação e rotação. Ainda trabalhando o raciocínio lógico, o “Jogar com a Matemática” tem como objetivos desenvolver a aprendizagem dos números naturais, adição simples exercício de matemática, dividido em três partes: Organizar, contar e adicionar.

“Adivinha o numero” tem como objetivos trabalhar conceitos como intervalos numéricos, antecessor, sucessor, maior, menor e ordem numérica. Com base em um conjunto de números a escolher previamente, o jogador terá que adivinhar o número em que a personagem Casquinha pensou com o menor número de tentativas. Quanto maior for o conjunto de números, maior será o grau de dificuldade do jogo. O “Jogo de matemática para as escolas (adição)” procura desenvolver as simples contas da operação de adição, apresentando a ideia de somar as maçãs que estão em cada lado da operação e clicando na maçã que está abaixo, completar o outro lado da equação com a quantidade de maçãs referentes ao cálculo da soma. Em contrapartida o “Jogo de matemática para as escolas (subtração)” trabalha a operação de subtração.

Os objetivos do jogo “Quadrados Mágicos” é trabalhar o noção das operações básicas, e também o raciocínio lógico para a resolução dos quadrados mágicos, estimulando o jogador a querer terminar o nível fazendo com que ele tente resolver o problema.

O “Triangulo Mágico” procura estudar a soma de números naturais, soma de três parcelas de números diferentes e verificação de resultados de somas iguais em situações diferentes. Para os jogos “Grades de Matemática”, “Operadores de Matemática”, procuram trabalhar as quatro operações matemáticas: adição, subtração, multiplicação e divisão.

Por fim, o jogo “Números” trata a decomposição numérica até a ordem dos milhares, neste caso, apresenta um ábaco de milhares, centenas, dezenas e unidades, em que o usuário poderá formar números manipulando suas bolinhas e o “Super Dominó” procura trabalhar aritmética e raciocínio lógico.

O caminho reflexivo percorrido aponta que a *gamificação* pode ser considerada como uma estratégia de aprendizagem importante nos processos de ensino por considerar duas características interessantes do ponto de vista da construção do conhecimento: apontam para

um caráter lúdico dos processos de interação entre os sujeitos e para o uso social das tecnologias da comunicação e da comunicação, sobretudo aquelas de cunho digital.

Pensar nas estratégias de ensino requer, necessariamente, uma compreensão de como os sujeitos aprendem e, a partir disso, quais modos de ensinar compactuam com essa concepção de aprendizagem. A partir do momento que entende-se que os sujeitos constroem seu conhecimento, a partir de processos mentais e interativos, cabe ao professor e à escola definir os principais conteúdos e meios para que a educação atinja seus objetivos.

> Ao reconhecer que, precisamente porque nos tornamos seres capazes de observar, de comparar, de avaliar, de escolher, de decidir, de intervir, de romper, de optar, nos fizemos seres éticos e se abriu para nós a probabilidade de transgredir a ética, jamais poderia aceitar a transgressão como um direito mas como uma possibilidade (FREIRE, 1997, p.112).

Nesse sentido, torna-se atual o discurso de Freire (1997), que encontra, nas competências dos professores a possibilidade de fazer diferente, de ousar, de transgredir. Utilizar *games* e tecnologias para reorganizar as estratégias de ensino, permite-se que novas formas de ensinar e aprender sejam colocadas em evidência e transformem as práticas educativas. E como o Freire (1997) continua dizendo:

> É esta percepção do homem e da mulher como seres "programados, mas para aprender" e, portanto, para ensinar, para conhecer, para intervir, que me faz entender a prática educativa como um exercício constante em favor da produção e do desenvolvimento da autonomia de educadores e educandos. Como prática estritamente humana jamais pude entender a educação como uma experiência fria, sem alma, em que os sentimentos e as emoções desejos, os sonhos devessem ser reprimidos por um de ditadura reacionalista. Nem tampouco compreendi a prática educativa como uma experiência que faltasse o rigor em que se gera a necessária disciplina intelectual (FREIRE, 1997, p.164).

Compreende-se assim que a prática pedagógica dos professores deve caminhar no sentido da construção do conhecimento por professores e alunos, os quais nas palavras de Freire (1997) é um processo de inacabamento, em que ambos aprendem uns com os outros, em comunhão.

4 METODOLOGIA

De acordo com Gil (2009), a metodologia de pesquisa é definida como um processo racional e sistemático que visa proporcionar soluções aos problemas que são propostos. A mesma é desenvolvida em várias fases, iniciando pela formulação do problema até a apresentação e discussão dos resultados. Para Barros e Lehfeld (2007), a metodologia de pesquisa é descrita como aquela que estuda e analisa os métodos e as técnicas de pesquisa, portanto nesta etapa do estudo, será apresentado o caminho metodológico adotado para alcançar os objetivos propostos do projeto.

De abordagem qualitativa, não pretende criar generalizações, mas sim compreender a realidade pesquisada. De acordo com Bogdan e Biklen (1994),

> A investigação qualitativa é descritiva. Os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não de números. Os resultados escritos da investigação contêm citações feitas com base nos dados para ilustrar e substanciar a apresentação. Os dados incluem transcrições de entrevistas, notas de campo, fotografias, vídeos, documentos pessoais, memorandos e outros registros oficiais. Na sua busca de conhecimento, os investigadores qualitativos não reduzem as muitas páginas contendo narrativas e outros dados a símbolos numéricos. Tentam analisar os dados em toda a sua riqueza, respeitando, tanto quanto o possível, a forma em que estes foram registrados ou transcritos (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 48).

Nesse sentido, este estudo se propôs a descrever a realidade observada, bem como os dados obtidos, a fim de apontar as possibilidades que, ações e intervenções dessa natureza podem impactar no cotidiano das escolas.

Por depreender uma ação de intervenção sobre a prática educativa, a pesquisa-ação foi eleita para compor o percurso metodológico.

Segundo Denzin e Lincoln (2006, p.59) a pesquisa-ação é definida como a "pesquisa em que a validade e o valor dos resultados de pesquisa são testados por meio de processos colaborativos e geração e de aplicação do conhecimento do pesquisador profissional como um *insider* em projetos de mudança social".

Para as autoras, os colaboradores ou organizadores trabalham em conjunto com os pesquisadores na definição de objetivos, elaboração de questões de pesquisa, no aprendizado das habilidades, na combinação entre os esforços e conhecimento, na interpretação dos resultados e na aplicação do que é aprendido para a produção de uma mudança social positiva.

Portanto, o sentido da pesquisa-ação que Denzin e Lincoln (2006) elucidam está no sentido de que:

> A pesquisa-ação é uma investigação na qual há uma co-produção de conhecimentos entre os participantes e os pesquisadores por meio de processos comunicativos colaborativos nos quais todas as contribuições dos participantes são levadas a sério. Os significados construídos no processo de investigação conduzem à ação social, ou ainda essas reflexões sobre a ação levam à construção de novos significados. (DENZIN; LINCOLN, 2006, p. 102)

Thiollent (1985, apud GIL, 2008 , p.14). por sua vez, afirma que a pesquisa-ação pode ser definida como "um tipo de pesquisa empírica que concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo" .

Para Gil (2008), a pesquisa-ação envolve a ação do pesquisador e dos grupos interessados, o que pode ocorrer em diversos momentos da pesquisa. Para que ocorra é muito importante entender as fases ou suas etapas. São elas:

a) Fase Exploratória: tem por objetivo determinar o campo de investigação, as expectativas dos interessados, bem como a contribuição de cada um. Na pesquisa clássica, esta fase costuma caracterizar-se pela imersão nas literaturas disponíveis. No caso desta investigação, esta etapa se deu no conhecimento do local de realização da pesquisa, tanto na perspectiva do que os professores dos Anos Iniciais acreditavam ser importantes para ser ensinado e aprendido em termos de conteúdo de matemática, quanto na perspectiva do que os alunos dos Anos Iniciais sabiam de conhecimento tecnológico para fazer um *game* sobre conteúdos de Matemática para os Anos Iniciais.
b) Fase de formulação do problema e construção de hipóteses: procura-se uma maior exatidão da definição do problema e seus termos devem ser claros, concisos, sem ambiguidade e que possibilitem a verificação empírica. No caso desta investigação se deu na definição do conteúdo específico de matemática do *game,* na elaboração das etapas de criação do *game* por alunos dos Anos Finais e no plano de aplicação do *game* para os alunos menores.
c) Fase da realização do seminário: reúne os principais membros da equipe como participantes ou interessados na pesquisa para recolher as propostas dos

participantes, bem como a contribuição dos especialistas convidados. A partir das discussões são elaboradas as diretrizes da pesquisa. No caso dessa pesquisa, esse processo se deu no diálogo constante com os professores dos alunos dos Anos Iniciais, em que o *game* seria aplicado.

Gil (2008) relata que a seleção da amostra deve ser intencional, em que a escolha dos indivíduos é selecionada com base em certas características tidas como relevantes pelos pesquisadores. Barbier (2004), por sua vez, acredita que:

> Uma nova pesquisa-ação utiliza múltiplas técnicas de implicação (diários, registros audiovisuais, análise de conteúdo). Em geral, trata-se de técnicas que se aproximam mais das dos etnólogos ou dos historiadores do que das análises correlacionais e dos métodos experimentais. O método da pesquisa-ação [...] é o da espiral com suas fases: de planejamento, de ação, de observação e de reflexão, depois um novo planejamento da experiência em curso. O rigor da pesquisa-ação repousa na coerência lógica empírica e política das interpretações propostas nos diferentes momentos da ação (BARBIER, 2004, p.60).

Gil (2008) também acredita que a pesquisa-ação permite uma flexibilização na escolha dos instrumentos de pesquisa. Para ele, os mais utilizados são: as entrevistas, que podem ser individuais ou coletivas. O questionário também é um instrumento muito utilizado, assim como a observação dos participantes, a história de vida, a intervenção, entre outras

Para a análise e interpretação dos dados, Gil (2008) relata que os procedimentos adotados podem ser semelhantes aos das pesquisas clássicas como a categorização, codificação, tabulação, análises estatísticas. Há, entretanto, pesquisas cuja discussão central é em torno dos resultados obtidos, de onde se decorre o processo de interpretação.

Para a pesquisa-ação, Gil (2008) relata ainda à necessidade de um plano de ação, cuja função é a construção de um planejamento com ações para enfrentar o problema em que foi o objetivo da investigação. Este plano deve indicar:

a) Quais são os objetivos que de deseja atingir;
b) Qual é a população beneficiada;
c) A relação entre a população com as instituições afetadas;
d) As medidas a serem tomadas para melhorar a contribuição;
e) Os procedimentos a serem tomados para assegurar a participação, bem como as sugestões; e

f) Determinar a forma de controle e avaliação do processo.

Por fim, Gil (2008) discorre que todo o processo deve haver uma divulgação dos resultados obtidos, que pode ser por meio de conferências, simpósios, congressos, meios de comunicação ou ainda com a elaboração de relatórios da mesma forma que ocorre com outros tipos de pesquisa.

4.1 Participantes

Os participantes desta pesquisa estão inseridos dentro da Instituição de Ensino que oferece cursos de Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio) e Ensino Superior.

> O 'universo da pesquisa' significa o conjunto, a totalidade de elementos que possuem determinadas característica definidas para o estudo. Cada unidade ou membro do universo denomina-se 'elemento'. Um conjunto de elementos representativos desse universo ou população compõe a amostra. Portanto 'amostra' é um subconjunto representativo da população. (BARROS, LEHFELD, 2007, p. 101)

A equipe escolar da Educação Básica está dividida entre o Ensino Infantil, Fundamental I, Fundamental II e Médio, totalizando 48 professores que, em uma relação percentual representa aproximadamente 25% dos profissionais que atuam na instituição. Observa-se, que há uma divisão nas equipes de trabalho, dentro do Ensino Fundamental, há aqueles que lecionam do 1º ao 5º ano e aqueles que lecionam do 6º ao 9º ano. A equipe de professores atuante no Ensino Superior corresponde a um pouco mais de 75%, sendo um grupo de 146 profissionais divididos em as áreas do conhecimento e núcleo de pesquisa.

Foram utilizados os seguintes critérios para a escolha dos sujeitos participantes da pesquisa:

a) 3 Professores do Ensino Fundamental I: que lecionam a disciplina de Matemática para o 2º Ano, 3º Ano, e o mesmo professor para os 4º Anos e 5º. Anos;

b) 26 Alunos da turma do 9º ano do Ensino Fundamental, para fins da construção dos *games*; e

c) 27 Alunos da turma do 5º ano do Ensino Fundamental, para a utilização do *game* como instrumento de aprendizagem.

4.2 Instrumentos de Pesquisa

Segundo Barros e Lehfeld (2007, p. 105) "A coleta de dados é a fase da pesquisa em que se indaga a realidade que se obtêm dados pela aplicação de técnica. [...] A escolha do instrumento de pesquisa, porém, dependerá do tipo de informação que se deseja obter ou do tipo de objeto de estudo".

Nessa pesquisa, foram utilizados os seguintes instrumentos para a coleta de dados:

a) Entrevista inicial com os professores de Matemática do Ensino Fundamental (1º. ao 5º. Anos):

A entrevista semiestruturada foi o primeiro passo da coleta de dados. Participaram três professores do Ensino Fundamental I que atuam com a disciplina de matemática. Estas entrevistas tiveram como objetivo a identificação do perfil dos professores, como o tempo de atuação na área, na instituição, qual o cargo, formação acadêmica, práticas adotadas para o ensino da matemática e o conhecimento sobre *gamificação*, além de coletar as sugestões de temas em matemática para a criação dos *game*s.

O roteiro completo para a entrevista semiestruturada pode ser observado no Apêndice III.

b) Observação da realização do *game* com os alunos do 5º ano:

Lakatos e Marconi (2003, p. 190) definem a observação como "uma técnica de coleta de dados para conseguir informações que utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se desejam estudar".

Observou-se, nessa pesquisa, durante o período de 7 aulas, de aproximadamente 1 hora de duração, a aplicação do *game* pela professora do 5º ano com seus alunos. O pesquisador utilizou um caderno de anotações para registrar as observações da aula, cujo roteiro encontra-se no Apêndice IV. Todas essas aulas se realizaram no Laboratório de Informática da escola.

c) Questionário para os alunos participantes da pesquisa

Lakatos e Marconi (2003, p. 201) definem questionário como sendo "um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador".

Foi aplicado um questionário eletrônico por meio da ferramenta *Google* Formulário para todos os alunos do 5º ano ao término de sete aulas de aplicação do *game*. A principal finalidade deste questionário foi colher as percepções dos discentes quanto ao uso da *gamificação* no processo de aprendizagem, apontando as dificuldades e vantagens que experimentaram neste processo. O questionário encontra-se em sua íntegra no Apêndice V.

d) Entrevista semiestruturada com o Professor do 5º ano do Ensino Fundamental

A entrevista foi realizada com os professores que participaram do processo de aplicação do *game* na turma. A finalidade foi questionar como foi a utilização do *game*, se notaram interesses dos alunos, quais as principais dificuldades e facilidades encontradas, se os alunos aprenderam utilizando o *game* ou se o *game* apenas reforçou o aprendido. O roteiro encontra-se em sua íntegra no Apêndice VI.

3.3 Procedimentos para a Coleta de Dados

Por utilizar seres humanos para a coleta de dados, a pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Taubaté (CEP-UNITAU), que tem a finalidade maior de defender os interesses dos sujeitos da pesquisa em sua integridade e dignidade, contribuindo para o desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Após sua aprovação, por meio de protocolo, foi solicitada a autorização dos gestores da escola para se realizar a coleta de dados.

Primeiramente, foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo A) aos indivíduos que aceitaram participar do estudo, sendo-lhes garantido o sigilo de sua identidade, bem como assegurada sua saída do presente estudo, se assim desejarem, a qualquer tempo. Aos alunos menores foi apresentado o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (Anexo B), a fim de que seus responsáveis lhes autorizassem a participação na pesquisa.

Aos sujeitos da pesquisa, foram esclarecidos que suas participações não ocasionariam nenhum tipo de risco, ônus e/ou despesa aos mesmos, sendo os dados coletados nas

dependências da própria instituição de ensino, onde os voluntários que compõem a amostra trabalham, em horários coerentes com suas disponibilidades e que sua participação é em caráter voluntário.

Os procedimentos para a Coleta de Dados encontram-se descritos a seguir:

a) Aplicação da entrevista semiestruturada aos Professores de Matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (2º ao 5º Anos)

A aplicação da entrevista semiestrutura foi o ponto de partida do processo de coleta de dados, pois o objetivo era levantar com os professores dos Anos Iniciais quais assuntos eles consideravam relevantes para o ensino de Matemática e, assim, conduzir o processo de idealização dos *games*.

As entrevistas foram realizadas individualmente com os professores, utilizando-se de um período em que os mesmos já se encontram na instituição, porém sem estar em aula. O roteiro da entrevista encontra-se no Apêndice III.

b) Construção dos *games:*

O processo de construção dos *games* obedeceu ao seguinte roteiro:

b1. Definição dos assuntos relevantes da matemática abordados nos g*ame*s

Com base nos resultados das entrevistas dos professores, o pesquisador apresentou para os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental os conteúdos que poderiam ser utilizados no desenvolvimento dos *games* para serem aplicados com os alunos do 5º ano: operações básicas da matemática (adição, subtração, multiplicação e divisão) com, no máximo, três algarismos (centena, dezena e unidade) ou situações problemas.

b2. Idealização e Construção dos *game*s

A partir da divulgação dos temas de Matemática que seriam objeto da elaboração dos *games*, os 26 alunos do 9º ano foram divididos em 10 grupos de, no máximo 3 integrantes, e cada grupo foi responsável por idealizar, construir, testar e apresentar um jogo.

O *software* que permitiu o desenvolvimento dos *games* foi o *scratch,* que aceita a construção de cenários, a criação de personagens, a definição do palco de fundo, o trabalho com sons e a programação através de blocos. O *scratch* está disponível gratuitamente e pode

ser acessado por meio do endereço <https://scratch.mit.edu/>, bastando ter acesso à internet através de um computador.

O desenvolvimento dos *games* foi realizado durante as aulas de Tecnologia que ocorreram duas vezes por semana, fazendo necessário o uso do laboratório de informática com acesso a internet.

O prazo para a apresentação do produto (*game*) foi de 2 meses, iniciando-se em agosto de 2017 (retorno das atividades escolares). Durante as aulas, os alunos poderiam contar com o professor da disciplina de Tecnologia para sanar as dúvidas e planejar e criar o *game.*

b3. Avaliação e seleção do melhor *game*

Depois que criaram os *games*, os grupos de alunos apresentaram a execução do jogo para uma banca examinadora, composta pelo professor da disciplina de Tecnologia (o pesquisador) e um professor do curso de *games* da Instituição.

As apresentações ocorreram dentro do Laboratório de Informática, que possuía infraestrutura adequada (Computador, Telão e Acesso a Internet). Os grupos foram chamados um a um para fazer as apresentações.

Durante o processo das apresentações dos *games* por parte dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, a banca examinadora fez as devidas ponderações aos alunos.

Logo após as apresentações, realizou-se uma discussão entre o pesquisador e o professor que participou da banca examinadora. O objetivo principal foi à constatação de qual dos *games* adicionaria um maior impacto para os alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, em termos de *design* gráfico, interatividade do jogo e principalmente sobre os objetivos dos *games* (se estes estavam condizentes com a proposta inicial do trabalho, ou seja, se os assuntos da matemática eram relevantes).

Vale ressaltar que os *games* apresentados determinaram uma nota que foi atribuída à nota de "Oficina" da disciplina de Tecnologia, disponível na matriz curricular do 9º ano Ensino Fundamental, o que correspondeu a 30% da média do terceiro trimestre.

b4. Aplicação do *game* para os alunos do 5º ano do Ensino Fundamental

Para a aplicação do *game*, o pesquisador, em comum acordo com os professores de matemática e de informática do 5ª ano, com o conhecimento da coordenação pedagógica,

agendou datas para que ocorressem as aulas no Laboratório de Informática com o intuito de utilizar a *gamificação*.

Para que ocorressem as aulas de *gamificação*, o pesquisador encaminhou um *e-mail* para cada aluno do 5º ano, contendo o endereço do *site* em que estava hospedado o *game*. Todos os alunos presentes da turma abriram o *e-mail* e com o *link* conseguiram acessar o jogo.

Na primeira aula, o professor ensinou os alunos a jogar (reprodução no telão) e como acessar o e-mail para obter o endereço eletrônico do jogo. Ao dar início ao *game*, os alunos foram orientados a comunicar ao professor o fato de terem finalizado o jogo. O professor então anotou em uma planilha dados como a quantidade de operações acertadas, a quantidade de expressões erradas e o tempo utilizado para responder todos os exercícios propostos.

Das trinta questões do *game*, dez eram expressões de adição, dez expressões de subtração e as demais de multiplicação.

c) Observação da realização do *game*

As observações ocorrerem durante a realização das aulas definidas para a utilização do *game* com os alunos do 5º Anos. Para isto foi necessário anotar em uma planilha, um *checklist* dos dados de acertos, erros e tempo utilizado para chegar ao final do jogo.

d) Aplicação da entrevista semiestruturada aos Professores

As entrevistas ocorreram individualmente com os professores que aplicaram o *game* como estratégia de ensino, cujo roteiro está disponível no Apêndice VI.

O objetivo desta etapa de coleta de dados foi identificar as impressões dos professores quanto a utilização do *game* como estratégia de ensino. Procurou-se levantar quais foram os interesses apresentados pelos alunos, suas dificuldades e facilidades durante a execução dos *games*, se os alunos aprenderam com o jogo ou se ele apenas reforçou o conteúdo já aprendido.

O infográfico a seguir, resume os procedimentos utilizados para a coleta de dados. (Figura 7).

Figura 7 - Infográfico com os procedimentos da coleta de dados

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.4 Procedimentos para Análise de Dados

A análise de dados é uma prática de investigação destinada a formular, a partir de certos dados coletados, deduções reprodutíveis e válidas que se podem aplicar ao contexto do projeto.

Para Fazenda, Tavares e Godoy (2015), para analisar os dados coletados é preciso, primeiramente, trabalhar com todo o material obtido durante a pesquisa, que pode ser composto por relatos de observações e transcrições de entrevista e questionários.

Os dados obtidos por meio das entrevistas foram analisados pela Análise de Conteúdo, considerando: a) a transcrição literal das falas dos professores; e b) a classificação inicial das entrevistas por pergunta realizada.

A Análise de Conteúdo é uma técnica de investigação destinada a formular, a partir de certos dados, inferências reprodutíveis e válidas que se podem aplicar a um contexto. Como ferramenta, sua finalidade consiste em proporcionar conhecimentos, novas interpretações, novas formas de fazer e um guia prático para a ação. De acordo com Bardin (2011), trata-se de:

> Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (BARDIN, 2011, p. 91)

Os dados referentes à aplicação do *game* (número de acertos e erros dos alunos) foram codificados com o auxílio do *software Excel*, no qual os dados foram tabulados em aulas, que por sua vez mostram o desempenho dos alunos a cada aula.

A percepção dos alunos, por sua vez, acerca do *game* foi transcrita dos questionários e tabuladas por semelhanças e distanciamentos.

Todos os dados foram analisados à luz do referencial teórico estudado, a fim de compreender o processo que envolve a construção e aplicação de um *game*, por meio da pesquisa-ação.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 O que é mais importante ensinar e aprender em Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: um diálogo com os professores

Inicialmente, entrevistou-se três professoras que lecionam a disciplina de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental na escola estudada. O conteúdo deste material foi transcrito e transposto para o recurso denominado "Nuvem de palavras". As Nuvens de Palavras são recursos visuais que recebem textos completos ou palavras isoladas e após uma contagem estatística das mesmas as apresentam visualmente a partir da quantidade de vezes que apareceram no texto. Palavras com maior número de reincidências no texto analisado aparecerem maiores e mais destacas, ao passo que palavras com menor reincidência aparecerem menores e menos destacadas.

No caso desta pesquisa, o conteúdo das três entrevistas iniciais com as professoras foi selecionado e colado em um recurso de Nuvem de Palavras[8] disponível no endereço eletrônico <https://www.wordcloud.com/> e apresentou o resultado expresso na figura 8:

Figura 8 - Nuvem de palavras das entrevistas iniciais com os professores

Fonte: Elaborado pelo autor.

[8] A inserção das falas das professoras entrevistadas no recurso "Nuvem de Palavras" não obedeceu nenhum critério de seleção prévia das palavras, como retirar reposições, por exemplo.

É possível observar na Nuvem de Palavras que algumas se sobressaíram das demais, entre elas as palavras: **ajuda, bastante, conteúdo, multiplicação, aprender, educativo, lúdico, jogo, tecnologia**. Estas palavras confirmam que as professoras entrevistadas afirmam que o aprendizado dos alunos pode ser através de estratégias com o uso de tecnologias, com jogos, além de informar quais conteúdos de Matemática consideram importantes para serem ensinados na escola. Este resultado coopera com o objetivo principal das entrevistas, que foi compreender quais estratégias são utilizadas pelos professores no processo de ensino de Matemática e quais são, para eles, os assuntos mais relevantes para serem aprendidos que, em sua falta, deixará os alunos com maiores dificuldades nos anos posteriores.

Em relação aos assuntos essenciais a serem aprendidos em Matemática nos Anos Iniciais, a Professora 1 foi extremamente categórica: são as operações básicas, sobretudo de multiplicação, de divisão e o saber interpretar situações-problema.

> São as noções básicas, de multiplicação, divisão [e] saber interpretar uma situação problema. Se ele [o aluno] não tiver essa percepção, de resolver uma situação problema com certeza para as séries seguintes ele vai levar uma bagagem de problemas para resolver na vida dele (Professora 1).

Para a Professora 2, é fundamental que os alunos dos Anos Iniciais aprendam as operações básicas em Matemática. Para ela:

> As, operações básicas eles [os alunos] tem que aprender. Alguma coisa que fica para trás, prejudica todo o resto, porque é tudo "amarradinho" uma coisa na outra, é um conteúdo no outro. Se não aprende agora, vai ser difícil depois. Então, tudo o que é dado agora, se não aprender, vai sofrer um pouquinho lá na frente (Professora 2).

De acordo com a Professora 3, os alunos que estão no terceiro ano do Ensino Fundamental precisam saber o processo de multiplicação e, consequentemente, a tabuada. Para ela:

> Eu vejo no terceiro ano a multiplicação, a tabuada em si [como necessário para o aluno aprender], porque a gente trabalha com o sistema etapa e é através do lúdico que eles vão aprendendo a multiplicação. No processo de multiplicação, eles sabem todo o processo, mas falta a tabuada em si. E mais isso: [se não souber] trabalhar nas operações de multiplicação e de divisão, futuramente vem fração, potência. Então, se não for bem trabalhado isso, lá no futuro eles vão sentir a falta (Professora 3).

O discurso das professoras entrevistadas aponta que nos Anos Iniciais é fundamental aprender as operações matemáticas básicas: adição, subtração, multiplicação e divisão, em contextos de situações-problemas.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino de Matemática (PCN) são claros em evidenciar que um conteúdo fundamental para os Anos Iniciais é a solução de situações-problema envolvendo números. A partir dessa situação, os alunos ampliam e constrói novos significados para a adição, a subtração, a multiplicação, a divisão, a potenciação e a radiciação, selecionando e utilizando procedimentos de cálculo (exato ou aproximado, mental ou escrito) em função de uma situação problema.

A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), quanto à Área de Matemática, afirma que:

> A Matemática não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos – contagem, medição de objetos, grandezas – e das técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, pois também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório. A Matemática cria sistemas abstratos, que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico. Esses sistemas contêm ideias e objetos que são fundamentais para a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos (BRASIL, 2018, item 4.2, s/p).

Nesse sentido, a compreensão sobre o ensino e a aprendizagem em Matemática, extrapola a aprendizagem das quatro operações básicas e dos algoritmos. Ela constitui na compreensão de sistemas e dos fenômenos vividos, bem como na capacidade de resolver problemas a partir de diferentes estratégias.

Para Anastasiou (2003), a estratégia de solução de problemas permite o enfrentamento de uma situação nova, exigindo pensamento reflexivo, crítico e criativo a partir de dados expressos na descrição do problema, demanda a aplicação de princípios, leis que podem ou não ser expressas em fórmulas matemáticas. Para a autora, solucionar problemas permite ainda, a identificação, a obtenção e organização de dados, o planejamento, a imaginação, a elaboração de hipóteses, a interpretação e a decisão sobre uma ação.

> No Ensino Fundamental, essa área, por meio da articulação de seus diversos campos – Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade, precisa garantir que os alunos relacionem observações empíricas do mundo real a representações (tabelas, figuras e esquemas) e associem essas representações a uma atividade matemática (conceitos e propriedades),

> fazendo induções e conjecturas. Assim, espera-se que eles desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações. A dedução de algumas propriedades e a verificação de conjecturas, a partir de outras, podem ser estimuladas, sobretudo ao final do Ensino Fundamental (BRASIL, 2018, item 4.2, s/p).

As professoras entrevistadas foram categóricas ao afirmarem que é necessário diversificar as aulas para que cada vez mais possam alcançar os objetivos da aprendizagem e atingir o maior número de alunos.

A Professora1 afirma que há diversas estratégias que ela adota para alcançar seus objetivos de aprendizagem:

> Eu uso aula expositiva, atividades de fixação, jogos, vídeos. Eu uso bastante vídeos da internet porque eu diversifico um pouca a explicação. Dou a minha aula expositiva, mas eu gosto que eles [os alunos] vejam outro professor explicando. Então, eu coloco vídeos para eles verem também (Professora 1).

O exposto pela Professora 1 demonstra o quão diversificado deve ser o ensino de matemática no que tange ao trabalho com os conteúdos, bem como com as estratégias didáticas. Isso se aproxima do exposto pela BNCC (BRASIL, 2018) no que se refere ao desenvolvimento do "letramento matemático[9]":

> O Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição) (BRASIL, 2018, item 4.2, s/p).

[9] Segundo a Matriz do Pisa 2012, o "letramento matemático é a capacidade individual de formular, empregar e interpretar a matemática em uma variedade de contextos. Isso inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas para descrever, explicar e predizer fenômenos. Isso auxilia os indivíduos a reconhecer o papel que a matemática exerce no mundo e para que cidadãos construtivos, engajados e reflexivos possam fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões necessárias.".
Disponível em:
<http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/marcos_referenciais/2013/matriz_avaliacao_matematica.pdf>.

De acordo com o relato da Professora 2, é necessário fazer com que o aluno saia da passividade e faça as devidas participações durante as aulas e para tal, a diversificação do uso de estratégias pedagógicas se torna imprescindível. Para ela:

> O sistema é apostilado, então [o conteúdo da] apostila é projetado na lousa, e aí tem toda um leitura, uma explicação. Eles [os alunos] adoram fazer [os exercícios] na lousa, então vão lá um por um. A gente faz simulação de contas, eles vão lá e fazem. Os vídeos também são bem legais de fazer. Material dourado eu já não uso tanto, mas eles usam, pensando. Jogos [eu uso] dentro do possível (Professora 2).

A Professora 3 também acredita que diversificar as estratégias de aprendizagem é fundamental para proporcionar a aprendizagem dos alunos:

> Nós trabalhamos com o sistema Etapa. A gente usa apostila. Através da atividade da apostila são elaboradas outras atividades: exercícios de fixação. Eu trabalho com o material dourado, faço alguns jogos como dominó para que eles [os alunos] assimilem melhor. Tudo que é trabalhado com o lúdico eles aprendem melhor (Professora 3).

É possível identificar na fala da Professora 3, que apesar da escola adotar um sistema apostilado, outras atividades devem ser trabalhadas, inclusive de forma lúdica, o que se aproxima da fala de Lindgren (1975), quando afirma que tudo o que é ensinado e, principalmente, aprendido inconscientemente há uma probabilidade maior de permanecer nos alunos. Anastasiou (2003), por sua vez, ressalta que a ação de ensinar é primeiramente uma atuação estratégica, pois provoca um planejamento de ações adequadas de forma que permite alcançar a aprendizagem pretendida.

A autora menciona, no entanto, que essa atuação estratégia deve estar sempre atrelada aos conteúdos e objetivos de aprendizagem. A BNCC (2018), afirma que tanto os objetivos de aprendizagem quanto os conteúdos devem estar associados aos conceitos de competência e habilidade, uma vez que é por meio da clarificação deles que o professor pode compreender a amplitude do que precisa ser desenvolvido pelos alunos ao longo de todo o seu processo de escolarização.

Nesse sentido, quanto às competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental previstos na BNCC, destacam-se:

1. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.
2. Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.
3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.
4. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.
5. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.
6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).
7. Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
8. Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles (BRASIL, 2018, Item 4.2, s/p).

Em relação à pergunta sobre a capacidade da tecnologia em ajudar no processo da aprendizagem, as professoras afirmaram que cada vez mais a tecnologia tem se tornado o diferencial no processo de aprendizagem. Para elas:

> Isso, [a tecnologia] ajuda bastante. Eu uso muito (Professora 1).
>
> Então, é o que eles [os alunos] mais gostam hoje. É tecnologia, celular, é tablet, é muito computador. Internet então ajuda bastante, muito. Os alunos [também] dão sugestões de vídeos, aí a gente encaixa na aula (Professora 2).
>
> Sim, [a tecnologia] pode [ajudar] bastante. Eu creio que tudo que é o lúdico [ajuda], eles acabam aprendendo na brincadeira. Às vezes eles nem percebem que tem ali o cunho de aprendizado e o que vê primeiro é o joguinho. Eu acho que[os jogos] tem tudo para dar certo (Professora 3).

Para as professoras, o uso de tecnologias no Ensino de Matemática está, de uma forma geral, associado ao uso de jogos, ao aspecto lúdico. Afirmam que usam tecnologias e que os alunos gostam muito, inclusive sugerindo vídeos, por exemplo, como apontou a professora 2. Isso se aproxima do questionamento acerca da *gamificação.* Quando questionadas se a *gamificação* poderia ajudá-las na mediação dos processos de aprendizagem, todas responderam que sim, pois este já é o universo dos alunos, que eles comentam quase que a todo o momento sobre os *games.* No entanto, as professoras afirmaram que os alunos, mesmo falando sobre *games*, dificilmente relatam algum que tenha sido por eles adquirido ou jogado que tenha cunho educacional.

> Sim, a gente escuta bastante [os alunos falarem de jogos eletrônicos]. A maioria aqui que eu ouço e que eu consigo ver, são jogos que incitam a violência (Professora 1).
>
> O tempo todo [escuto os alunos falarem de jogos eletrônicos, mas] nenhum é educativo. É muita brincadeira, desafio, mas nada voltado para a educação, é mais distração mesmo. [Vejo que eles jogam] bastante jogos violentos, de luta, briga, estas coisas assim. Mas educativo mesmo, não (Professora 2).
>
> Sim, todos os dias eles falam [de jogos eletrônicos], mas infelizmente não são jogos com cunho pedagógico, educativo (Professora 3).

As professoras acreditam que é possível trabalhar com a *gamificação.* Segundo elas, os *games* ajudam os alunos a aprender, por meio de uma maneira mais lúdica e de integração entre os colegas.

Para a Professora 1:

> [A *gamificação*] ajuda bastante, porque eu acho que ajuda na memorização deles. É uma maneira mais lúdica de aprender, é uma maneira de integração maior com os colegas. Hoje em dia também, eles estão muito com a carinha presa no celular, eles já não tem muita interação. É cada um com seu jogo, com o seu celular. Então, eu acho que isso [a *gamificação*] ajuda eles a interagir mais. Acho que por meio dos jogos a gente consegue conhecer um

> pouco mais o aluno, seu temperamento, como é que ele age com a perda, como é que ele lida com a perda, com ganho (Professora 1).

A Professora 2 também apontou que a *gamificação* pode ajudar nos processos de aprendizagem de Matemática, pois as tecnologias, para ela, estão presentes na vida dos alunos:

> Ah, com certeza [a *gamificação* pode ajudar na aprendizagem]. Com certeza, jogo, desde que voltado para eles [os alunos], ajuda muito, porque é o mundo deles: logar e clicar.(Professora 2).

A Professora 3, por sua vez, também aponta que os *games* possuem o aspecto do lúdico, que entretém e estimula o aluno a aprender:

> Através do lúdico, através do brincar, a criança vai se soltando e ela consegue a concentração, porque tem o cunho da brincadeira. Então, no jogo ele quer passar de fase e isso estimula e no estimulo ele vai aprendendo (Professora 3).

Nesse sentido, as professoras entrevistadas apontaram quatro aspectos importantes acerca dos processos de Ensino de Matemática nos Anos Iniciais: a importância da aprendizagem das operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão) em situações-problema; a relevância do uso de tecnologias no ensino; a importância da diversificação de estratégias de ensino; e a relevância de utilização da *gamificação* com os alunos nos processos de ensino e aprendizagem.

5.2 Construir um *game* com alunos dos Anos Finais para ser jogado por alunos dos Anos Iniciais: entre desafios e possibilidades

A proposta de construir um *game,* por si só já apresenta relevância, como pode ser observado nos depoimentos das professoras entrevistadas. No entanto, essa pesquisa procurou envolver alunos mais experientes, de turmas mais avançadas, nas atividades de ensino de crianças pequenas.

Essa proposta considerou que, em uma escola todos são corresponsáveis uns dos outros, no sentido de contribuir para a criação de uma comunidade de aprendizagem. A estratégia utilizada foi envolver alunos do 9º ano e, portanto, dos Anos Finais do Ensino

Fundamental, em construir materiais pedagógicos (no caso dessa pesquisa, *games)*, para alunos dos Anos Iniciais em atividades realizadas durante seus momentos de aula.

As etapas de realização desse processo, bem como seu resultado, encontram-se descritos a seguir.

5.2.1 Roteiro para a criação do *game* pelos alunos dos Anos Finais: o desafio de trabalhar em grupo e colaborativamente

O trabalho necessário para a elaboração dos *games* iniciou-se na abertura do ano letivo de 2017, por meio do trabalho curricular com os conceitos de lógica de programação e a plataforma para o desenvolvimento do *game,* próprio da disciplina "Tecnologia", presente na matriz curricular do 9º ano do Ensino Fundamental.

A lógica de programação é de extrema importância no contexto, pois é a partir dela que o aluno se permite criar raciocínio para a construção do jogo. Nestas aulas, o professor de Tecnologia (o pesquisador) utilizou-se dos conceitos de algoritmos e os exemplos/exercícios foram realizados em um simulador de algoritmos disponível gratuitamente na internet chamado de *visualg* (Visualizador de Algoritmos).

As aulas de lógica de programação foram planejadas e executadas da seguinte forma: no início realizava-se a exposição dos conceitos, seguida de exemplos de utilização dos conceitos na prática (*visualg*). Em seguida os alunos realizavam exercícios para fixação do conteúdo e por fim as correções dos exercícios, sempre apoiado ao uso do Laboratório de Informática e recursos visuais (projetor). Essa dinâmica considerou o exposto por Freire, M. (1997), que aponta a necessidade da preparação das aulas, do encaminhamento, ou seja, da proposição de atividades que levam ao conhecimento e uma compreensão por parte dos alunos ao conseguirem simular o raciocínio utilizado.

Para o desenvolvimento dos exercícios, foram utilizadas estratégias didáticas (ANASTASIOU, 2003) como estudo de casos, solução de problemas e mapa conceitual (construção de um diagrama que representa o raciocínio – fluxograma).

5.2.2.1 As aulas com os alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental: a questão do conhecimento prévio para criar um *game*

É importante ressaltar que as aulas de Tecnologia se constituem, em sua orientação curricular, em uma possibilidade de construir repertório para que os alunos possam conhecer sobre lógica de programação, conceito necessário para o desenvolvimento de um *game.*

Foi constituída uma sequência de aulas com o objetivo de proporcionar tal repertório aos alunos, cuja síntese e objetivos encontram-se descritos a seguir:

Nas **duas primeiras aulas**, aulas 1 e 2, foram expostos os objetivos da disciplina e os conceitos de lógica, ou seja, onde aplicar a lógica e qual é a sua importância para o desenvolvimento do raciocínio, além de expor as formas de construção de algoritmos como a descrição narrativa.

A descrição narrativa pode ser comparada a uma espécie de "receita de bolo", já que são descritos o passo a passo das ações a serem executadas.

Outra técnica apresentada foi o português estruturado, ou pseudocódigo, também conhecido como "portugol", que permite a construção do raciocínio mais próximo a uma linguagem de programação. O fluxograma foi a terceira técnica apresentada, que consiste em apresentar o raciocínio lógica por meio de um diagrama.

Em relação à **aula 3**, foram expostos os conceitos de Variáveis e Constantes, principais conceitos para o desenvolvimento, tanto de programas quanto de *games.*

As variáveis são espaços alocados na memória do computador para guardar dados que, ao longo do tempo de execução do programa/*game,* o conteúdo pode ser alterado. Como exemplo, podemos citar um jogo em que a variável existente é a quantidade de vidas. Se o jogador perde uma vida, o conteúdo desta variável é alterado (quantidade de vidas menos uma vida). Se o jogador ganha uma vida (quantidade de vida é alterada para mais uma vida). Para o término do jogo basta verificar se o jogador possui zero na quantidade de vidas.

Em contrapartida, há o conceito de constantes, que permite armazenar um determinado conteúdo na memória do computador e do início ao fim da execução do programa/*game* o conteúdo não é alterado. Podemos citar como exemplo o valor de π na matemática, que ao longo do tempo o conteúdo continua sendo 3,14159265358979323846…

Na **aula 4** trabalhou-se a ideia da estrutura sequência, que nada mais é do que uma sequência de passos com início, meio e fim, a fim de resolver um determinado problema. Nesta aula os alunos escreveram o passo a passo necessário para trocar uma lâmpada

queimada com segurança, para fritar um ovo, bem como os passos necessários para calcular a média entre duas notas, utilizando-se de uma calculadora, como o exemplo (5 + 10) / 2.

Em relação a **aula 5**, os elementos trabalhados foram: entrada de dados e saída de dados, ou seja, para a execução do *game*, se faz necessário as interações do usuário através do teclado ou mouse (entrada de dados) e a visualização do mesmo através do dispositivo de saída de dados (monitor de vídeo).

A partir desta aula, se fez necessário o uso do simulador de algoritmos disponível na *internet* de forma gratuita chamado *Visualg*. Nele foram apresentados os comandos de entrada e saída de dados, visualizados pelos comandos “leia” e “escreva”, respectivamente, e trabalhado o conceito de processamento de dados por meio de exemplos com expressões simples da matemática.

Este processo pode ser observado no exemplo do pseudocódigo ou português estruturado a seguir:

```
algoritmo "Exemplo_Adicao"
// Funcao : Receber dois número inteiros e mostrar a soma entre os dois
// numeros digitados pelo usuário.
var
// Secao de Declaracoes das variaveis ou constantes
Num1, Num2, Soma : inteiro
inicio
// Secao de Comandos
Escreva("Digite um Numero: ")
Leia(Num1)
Escreva("Digite um segundo Numero: ")
Leia(Num2)
Soma := Num1 + Num2
Escreva("O Resultado da Soma e : ", soma)
Fimalgoritmo
```

Observa-se que todas as vezes que no início existir o símbolo //, significa que o *visualg* (simulador de algoritmos) considera o conteúdo da linha como sendo um comentário, outra observação relevante são os caracteres especiais, como "ç" e acentuação não podem ser utilizados em relação a comandos, portanto adotou-se em todos os algoritmos apresentados não utilizar estes caracteres.

Houve a necessidade de criar as variáveis Num1 e Num2 para armazenar dois números inteiros informados pelo usuário ao executar o simulador. A variável Soma se fez necessária para armazenar a adição entre os dois números, uma vez que no final será apresentado na tela do computador o resultado.

Nas **aulas 6 e 7,** respectivamente, foram abordados a estrutura de processamento condicional, também conhecida como a "estrutura SE". Ela permite apresentar um condição ao computador que responde a uma das duas hipóteses possíveis: Verdadeiro ou Falso.

O exemplo a seguir permite calcular a média entre duas notas e mostrar "Aprovado" ou "Reprovado" de acordo com a média obtida:

```
algoritmo "Exemplo_Media"
// Funcao : Receber dois notas, calcular e mostrar a media, mostrar a situacao
// aprovado ou reprovado
var
// Secao de Declaracoes das variaveis ou constantes
  Nota1, Nota2, Media : real
inicio
// Secao de Comandos
Escreva("Digite uma Nota: ")
Leia(Nota1)
Escreva("Digite uma segunda Nota: ")
Leia(Nota2)
Media := (Nota1 + Nota2) / 2
Escreva("A Media entre as duas notas: ", media)
Se nota >= 6 entao
   Escreva("Situacao : Aprovado")
Senao
   Escreva("Situacao : Reprovado")
fimse
fimalgoritmo
```

Em relação a **aula 8**, foram expostos os conceitos dos operadores lógicos, conhecidos como E (AND), OU (OR) e NÃO (NOT).

Os operadores lógicos E (AND) e OU (OR) permitem adicionar em uma estrutura condicional (SE) duas ou mais perguntas. A tabela 14 representa os operadores lógicos e seus devidos resultados, conforme as condições.

Tabela 14 - Operador Lógico E (AND)

Condição 1	Condição 2	Resultado
Verdadeiro	Verdadeiro	Verdadeiro
Verdadeiro	Falso	Falso
Falso	Falso	Falso
Falso	Falso	Falso

Fonte: Elaborado pelo autor.

Percebe-se que a resposta com resultado verdadeiro só ocorrerá se houver condições verdadeiras, caso contrário as respostas terão resultados falsos.

Em contrapartida, na tabela 15, o operador OU terá como resultado verdadeiro se em uma das condições passadas forem avaliadas como verdadeira.

Tabela 15 - **Operador Lógico OU (OR)**

Condição 1	Condição 2	Resultado
Verdadeiro	Verdadeiro	Verdadeiro
Verdadeiro	Falso	Verdadeiro
Falso	Falso	Verdadeiro
Falso	Falso	Falso

Fonte: Elaborado pelo autor.

Por outro lado, o operador lógico NÃO, que pode ser utilizado nas estruturas condicionais, serve para inverter a condição, como pode-se observar na tabela 16.

Tabela 16 - Operador Lógico NÃO (NOT)

Condição 2	Resultado
Verdadeiro	Falso
Falso	Verdadeiro

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao apresentar um exemplo, houve a necessidade de explicar a situação problema, para que os alunos percebessem que há a necessidade de efetuar três comparações.

O problema proposto foi receber, através do teclado, um salário e calcular o reajuste deste salário conforma as regras:

Salário igual ou abaixo de R$1.000,00 o reajuste será de 8%. Se o salário está entre R$1.001,00 e R$2.500,00 o reajuste será de 5%, caso contrário o reajuste será de 3%.

```
algoritmo "Exemplo_Reajuste"
// Funcao : Receber o salario de um funcionario e calcular o reajuste do
//salario conforme as regras: Salario igual ou abaixo de R$1000 o reajuste
//sera de 8%.
//   Salario entre 1001 e 2500 o reajuste sera de 5%
//   Caso contrario o reajuste sera de 3%
var
// Secao de Declaracoes das variaveis ou constantes
  Salario, Novo_Salario : real
inicio
// Secao de Comandos
Escreva("Digite o Salario: ")
Leia(Salario)
Se salario <= 1000 entao
   Novo_salario := Salario + (Salario * 8 /100)
Fimse
```

```
Se (salario > 1000) e (salario <= 2500) entao
   Novo_salario := Salario + (Salario * 5 /100)
fimse
Se  salario > 2500 entao
   Novo_salario := Salario + (Salario * 3 /100)
fimse
Escreva("O novo salario sera : ", Novo_Salario)
Fimalgoritmo
```

É importante ressaltar que há várias maneiras de solucionar o problema proposto. No exemplo apresentado ao alunos, adotou-se o uso do operador lógico E (AND), que permitirá executar a ação de calcular 5% do reajuste se ambas as condições forem verdadeiras. Assim, o salário deve estar entre R$1.001,00 e R$2.500,00 (inclusive).

Para exemplificar o operador lógico OU (OR), utilizou-se o exemplo a seguir:

```
algoritmo "Exemplo_Numero_Valido_1"
// Funcao : Receber um numero e informar se o mesmo e valido para uma
//   uma nota ou invalido.
var
// Secao de Declaracoes das variaveis ou constantes
  Nota : real
inicio
// Secao de Comandos
Escreva("Digite uma Nota: ")
Leia(Nota)
Se (Nota < 0) ou (Nota > 10) entao
   Escreva("Numero Invalido para uma Nota")
Fimse
Se (Nota >= 0) e (Nota <=10) entao
   Escreva("Numero Valido para uma Nota")
FimSe
Fimalgoritmo
```

No exemplo citado, foi utilizado o operador OU (OR) para verificar se o número digitado na execução do algoritmo e armazenado na memória era menor que zero ou maior que dez (fora dos limites estabelecidos para uma nota) e o operador E (AND) para verificar se o valor informado pelo usuário, em sua execução, estava entre os limites válidos para uma nota.

Da mesma forma que os exemplos anteriores, cada pessoa tem sua lógica, isto é, tem sua forma de raciocinar, portanto há várias maneiras de solucionar o problema proposto, como o próximo exemplo:

```
algoritmo "Exemplo_Numero_Valido_2"
// Funcao : Receber um numero e informar se o mesmo e valido para uma
```

```
//   uma nota ou invalido.
var
// Secao de Declaracoes das variaveis ou constantes
  Nota : real
inicio
// Secao de Comandos
Escreva("Digite uma Nota: ")
Leia(Nota)
Se (Nota < 0) ou (Nota > 10) entao
   Escreva("Numero Invalida para uma Nota")
Senao
   Escreva("Numero Valido para uma Nota")
FimSe
Fimalgoritmo
```

A estrutura ESCOLHA-CASO apresentada durante a **aula 8**, também conhecida em inglês como *SWITCH-CASE*, é uma outra solução quanto há necessidade de ter várias estruturas condicionais aninhadas (SE-ENTÃO-SENÃO). A proposta da estrutura ESCOLHA-CASO é permitir ir direto no bloco de código desejado, dependendo do valor de uma variável de verificação.

Para exemplificar uma situação problema e possível solução foi utilizado o seguinte problema: Receber um número e verificar qual é o dia correspondente a semana:

```
Algoritmo “ex_escolha”
// Funcao : Receber um numero e informar qual e o dia da semana
// correspondente
var
// Secao de Declaracoes das variaveis ou constantes
        numero: inteiro
Inicio
        escreva(“Digite um Numero:”)
        leia(numero)
        escolha numero
        caso 1
                escreva (“Domingo”)
        caso 2
                escreva (“Segunda”)
        caso 3
                escreva (“Terca”)
        caso 4
                escreva (“Quarta”)
        caso 5
                escreva (“Quinta”)
        caso 6
                escreva (“Sexta”)
        caso 7
                escreva(“Sabado”)
        outrocaso
                escreva(“Numero invalido para a semana!!!”)
```

```
        FimEscolha
FimAlgoritmo
```

A **aula 9** foi utilizada para trabalhar com exercícios sobre os conceitos das aulas 1 a 8. As aulas seguintes (**aulas 10, 11 e 12**) foram utilizadas para explicar a estrutura de repetição, que permite que algumas ações/comandos se repitam por um certo número de vezes.

O problema proposto para exemplificar as estruturas de repetição foi: Escreva um algoritmo que recebe um número inteiro N e imprima seu nome N vezes.

```
Algoritmo "Mostrar_nome_n_vezes"
// Funcao : Receber o nome do usuario, receber a quantidade de vezes que
// queira mostrar o nome e mostrar o nome N vezes.
var
        nome: caracteres
        i , n : inteiro
inicio
        escreva("Digite o seu nome:")
        leia(nome)
        escreva("Digite Quantidade de Repeticoes")
        leia(n)
        i :=0
        enquanto (i < n) faca
                escreval(nome)
               // comando que permite mostrar dados e pular uma linha
                i := i + 1
        fimenquanto
fimAlgoritmo
```

Percebe-se que a estrutura utilizada para repetir o comando de mostrar o nome, "Escreval(nome)", foi a estrutura *While*, muito utilizada em linguagens de programação. Esta estrutura permite repetir os comandos até que a condição imposta se torne falsa, ou seja, enquanto a condição for avaliada como verdadeira os comandos ou ações até a instrução "fimenquanto" serão executados, retornando a condição e revalidando-a.

Outro fator importante apresentado aos alunos, foi o fato da variável i iniciar com o valor zero e cada vez que passa pelo processo conhecido como *loop*, acrescenta-se um nela, até que a variável se torne um número acima da variável n.

Na **aula 11**, apresentou-se a estrutura de repetição PARA, conforme o exemplo apresentado.

```
Algoritmo "Mostrar_nome_n_vezes"
// Função : Receber o nome do usuário, receber a quantidade de vezes que
// queira mostrar o nome e mostrar o nome N vezes.
```

```
var
        nome: caracteres
        i , n : inteiro
inicio
        escreva("Digite o seu nome:")
        leia(nome)
        escreva("Digite Quantidade de Repeticoes")
        leia(n)
        Para i de 0 ate n passo 1 faca
          Escreval (nome)
          // escreval - permite mostrar os dados e pular uma linha
        fimPara
fimAlgoritmo
```

No exemplo apresentado, nota-se que i tem seu valor inicial com zero e a estrutura irá parar o *looping* quando a variável i passar o conteúdo de n, lembrando que a cada *looping*, é acrescentado um na variável n.

A terceira estrutura de repetição explicada durante a **aula 12** foi a REPITA-ATÉ. É um recurso que permite fazer repetições (REPEAT...UNTIL). A diferença desta estrutura é que ela é um *LOOP* PÓS-TESTE, isto é, o teste para verificar se o bloco será executado novamente, acontece no final do bloco. Isso garante que as instruções dentro deste bloco serão executadas no mínimo uma vez.

```
Algoritmo "Mostrar_nome_n_vezes"
// Funcao : Receber o nome do usuario, receber a quantidade de vezes que
// queira mostrar o nome e mostrar o nome N vezes.
var
        nome: caracteres
        i , n : inteiro
inicio
        escreva("Digite o seu nome:")
        leia(nome)
        escreva("Digite Quantidade de Repeticoes")
        leia(n)
        i := 0
        REPITA
                escreval(nome)
              // escreval - permite mostrar os dados e pular uma linha
                i := i + 1
        ATE (i > n)
fimAlgoritmo
```

Na sequência das aulas, as **aulas 13 e 14** foram utilizadas para trabalhar exercícios, bem como as devidas correções. Vale ressaltar que a disciplina de Tecnologia contém duas

aulas semanais, cada aula contém 50 minutos e todas foram executadas no Laboratório de Informática, que já possui recursos de projeção.

O planejamento de cada semana letiva contém as devidas explicações sobre os conceitos, onde utilizar os conceitos dentro da construção dos *games*, exemplos, exercícios simples e correção dos mesmos.

Nas **aulas 15, 16 e 17** iniciou-se o trabalho com os conceitos de vetores e matrizes, que permitem o armazenamento de vários valores dentro de uma mesma variável. Porém, para cada conteúdo armazenado é necessário o número do índice.

Vetores são variáveis indexadas, unidimensionais, dotadas de número identificador (chamado de índice) e elas são armazenadas uma em seguida a outra na memória do computador. Em contrapartida, as matrizes também conhecidas como tabelas, são vetores com duas dimensões (linha e coluna), portanto há necessidade de duas variáveis de índices.

A partir da **aula 18**, iniciou-se as explicações do ambiente de desenvolvimento para a construção dos *games*: a plataforma *Scratch* disponível de forma gratuita no endereço "https://scratch.mit.edu".

Na **aula 18** trabalhou-se com a introdução ao ambiente de desenvolvimento que foi projetado especialmente para a faixa etária entre 8 e 16 anos, mas é claro, podendo ser utilizado por pessoas de todas as idades.

A programação é efetuada através da criação de sequências de comandos simples, que correspondem a blocos de várias categorias, encaixados e encadeados de forma a produzirem as ações desejadas.

Os projetos *scratch* são baseados em objetos gráficos chamados de *sprites*. Pode-se mudar a aparência de um *sprite*, dando-lhe um novo traje, ou fazê-lo parecer-se com uma pessoa, um objeto ou até mesmo um animal. Pode-se ainda mudar para qualquer imagem como traje: pode-se desenhar no "Editor de Pintura", importar uma imagem do disco rígido, ou arrastar uma imagem a partir de um *site*.

É possível dar instruções a um *sprite*, como por exemplo, mover o *sprite*, reproduzir som (música) ou reagir a outros *sprites*. Para isso, é necessário criar uma sequência de comandos, arrastando-os e encaixando-os em blocos, como se fossem peças de *puzzle*.

Os comandos ou ações estão divididos em categorias, como a categoria de comandos de movimentos, categoria aparência, som, caneta, controle, sensores, operadores, variáveis e eventos. Cada uma destas categorias foram explicadas ao longo das aulas.

A **aula 19** foi planejada com as explicações do palco, sistema de coordenadas e os comandos de movimento, permitindo assim, que um determinado *sprite* (objeto) se locomovesse no palco.

Em relação a **aula 20**, as explicações foram sobre os comandos da categoria Aparência, o que permitiu exemplificar um determinado *sprite* (objeto) mudar de fantasia, enviar mensagens ao usuário através de balões de conversa, mudar os efeitos, mudar o tamanho dos objetos, esconder objetos ou ainda mostrar os objetos escondidos.

Na **aula 21**, as explicações ficaram sobre os comandos da categoria de som, ou seja, os exemplos permitiram que um determinado *sprite* tocasse um determinado som ou uma mensagem de voz gravada pelo usuário, aumentar ou diminuir o volume do som, entre outros comandos.

O desenvolvimento da **aula 22** ocorreu sobre os comandos da categoria Eventos. Os eventos permitem a aplicação disparar uma sequência pré-determinada de ações/comandos após o acontecimento, por exemplo, o que ocorre quando um botão é pressionado.

Na **aula 23**, trabalhou-se com a criação de variáveis ou lista (vetores). Em relação a **aula 24**, apresentou-se a estrutura Se, os principais sensores, os operadores lógicos (e, ou e Não) e os operadores relacionais.

Em relação a **aula 25**, houve as devidas explicações das utilização da estrutura de repetição dentro da plataforma de desenvolvimento. Na semana seguinte, portanto **aula 26**, explicou-se os comandos que permitem a entrada de dados.

5.2.2 O desenvolvimento

Para a construção dos *games*, foram expostos aos alunos do 9º ano as seguintes regras:

- Por serem uma turma de 26 alunos, foi solicitado aos alunos que se dividissem em grupos com no máximo 3 alunos em cada grupo o que acabou gerando 10 grupos;
- Conforme as orientações dos professores dos Anos Iniciais nas entrevistas, os assuntos relevantes para a construção dos *game*s foram as operações básicas da matemática, resolução e interpretação de problemas;
- O prazo para a construção do *game* seria de dois meses, iniciando-se em agosto de 2017; e

- Apresentação do trabalho no telão para toda a turma: cada grupo seria avaliado com uma nota entre zero e dez para compor a nota de oficina na disciplina de Tecnologia, que corresponde a um terço da nota final do aluno na disciplina (conforme regimento da escola).

Para o desenvolvimento do *game*, foi estabelecido um planejamento contendo um cronograma (tabela 17) com as principais atividades a serem desenvolvidas durante os dois meses de execução do *game,* posteriores às 26 aulas relacionadas à construção de repertório tecnológico sobre como trabalhar com a estrutura de lógica e programação.

Tabela 17: Cronograma elaborado para a construção dos *games*

Atividades	03/ 08	10/ 08	17/ 08	24/ 08	31/ 08	14/ 09	21/ 09	28/ 09	05/ 10
Divisão dos grupos de trabalho									
Orientações gerais para o desenvolvimento									
Definição dos objetivos dos *game*s									
Requisitos da matemática (fala dos professores)									
Definição do jogo (como deverá ser jogado)									
Definição dos personagens/cenários/etc									
Desenvolvimento (programação)									
Testes e ajustes finais									
Apresentação dos jogos									

Fonte: Elaborado pelo autor.

As atividades propostas para o cronograma do projeto envolvem a definição do objetivo do jogo, quais são os objetivos da matemática a serem trabalhados, quais são os personagens, quais são os cenários, como funcionará o *game* a ser jogado pelos alunos, quais são os critérios para a pontuação, programação, testes e apresentação.

É importante mencionar que as atividades e os prazos foram elaborados e definidos pelos próprios alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, em parceria com o professor pesquisador.

5.2.3 Acompanhar o processo de construção do *game*

Alguns problemas foram apresentados durante a construção do *game* com os alunos da turma do 9º ano. Dentre eles podemos citar o fato da aula ser nas quintas-feiras e ocorreu de ter alguns feriados neste dia da semana. Outro fator importante que deve ser mencionado é o fato de ter uma nova demanda da direção da escola e por conta desta demanda, a disciplina de Tecnologia cedeu duas aulas para o desenvolvimento de um determinado projeto. Outra

circunstância ocorrida foi o fato de perder duas aulas para a aplicação de um simulado do sistema etapa de ensino adotado pela instituição. Por fim, algumas atividades deveriam ser realizadas fora do período de aula e que não foram realizadas por alguns grupos. Os alunos trabalhavam apenas durante os horários das aulas, no Laboratório de Informática.

De acordo com Fazenda (2008), a prática pedagógica deve ser realizada antes, durante e depois da aula, e cabe ao professor realizar os procedimentos de mediação e recondução das estratégias planejadas. Nesse sentido, algumas medidas foram tomadas, entre elas, os grupos apresentaram em todas as aulas, o andamento do desenvolvimento do *game* e mesmo assim, dois grupos não conseguiram cumprir a tarefa.

O desenvolvimento dos *game*s ocorreu durante as duas aulas semanais com 50 minutos cada da disciplina de Tecnologia. Nestas aulas, os alunos eram encaminhados para o Laboratório de Informática, sentavam-se em grupos, entretanto cada aluno tinha a disposição um computador para o desenvolvimento do *game*. Conforme as dúvidas iam surgindo, o professor sentava-se ao lado para ajudar no seu desenvolvimento.

Ressalta-se que os grupos ficaram livres para criar e por em prática as ideias, isto quer dizer que o professor/pesquisador não interferiu na concepção dos games. O professor só interviu quando solicitado pelos alunos, fato que ocorreu principalmente na codificação dos jogos.

5.3 Avaliar o *game*: entre os critérios pedagógicos e operacionais

As apresentações finais (do *game* pronto) foram realizadas no dia 5 de outubro de 2017 durante as duas aulas da disciplina de Tecnologia. Os *games* apresentados foram avaliados em conjunto com outro professor e foram levados em consideração para a seleção/nota: os objetivos (relevância da matemática), a jogabilidade (se é fácil de jogar), a atratividade (se é aprazível de jogar), a criatividade e se o jogo permite reforçar conteúdos de matemática já vistos.

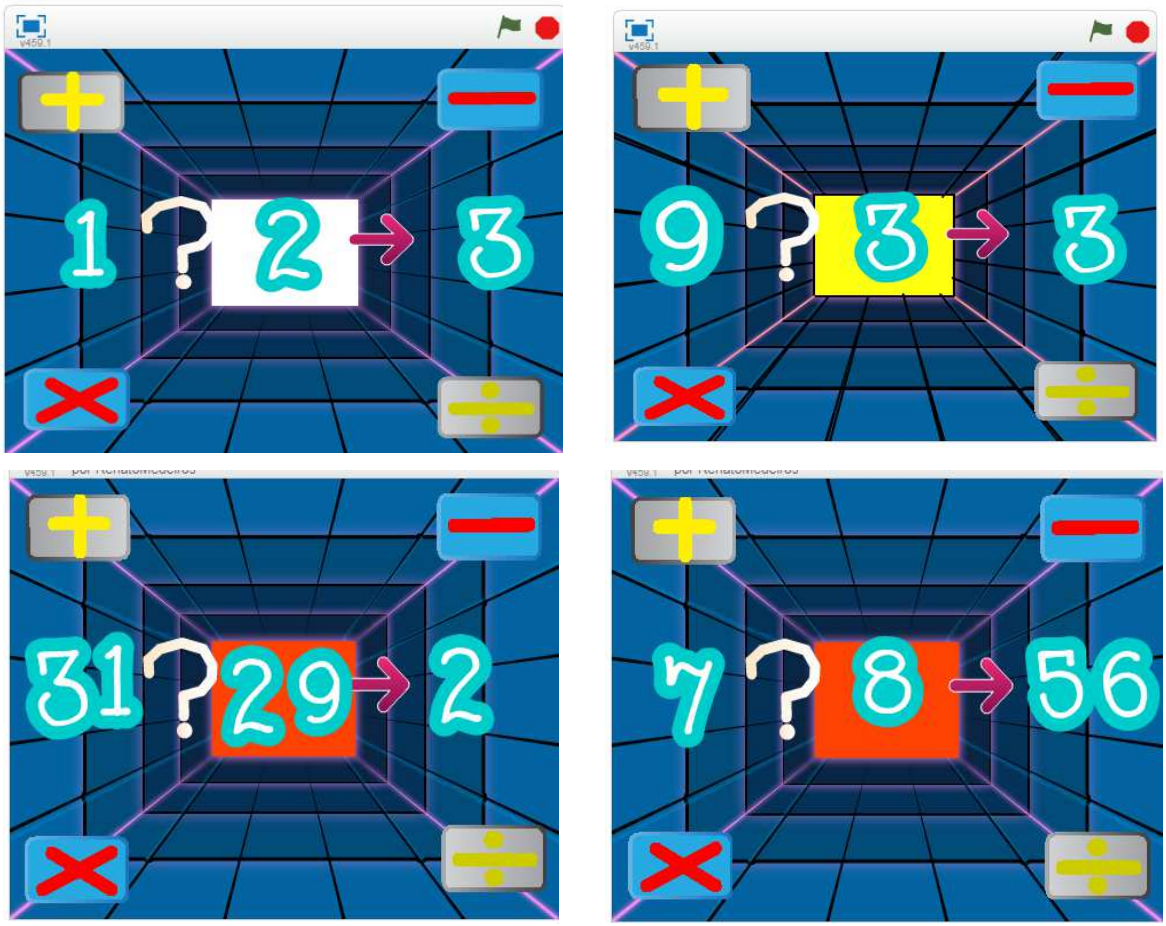
a) Grupo 1: *game* "Expressões Matemáticas"

Um dos grupos apresentou um *game* muito interessante, onde eram apresentados aos jogadores botões nos cantos da tela, que representavam as operações disponíveis (adição, subtração, multiplicação e divisão). No centro da tela é exibida uma expressão matemática

com uma incógnita. O objetivo é descobrir qual é a operação utilizada para chegar ao resultado apresentado na expressão.

A figura 9 mostra a interface gráfica gerada pelo grupo com o seu *game*. Conforme o jogador acerta, o jogo apresenta outra expressão matemática, porém se pressionar no botão errado, apresenta uma tela de *game over* e o jogo se encerra.

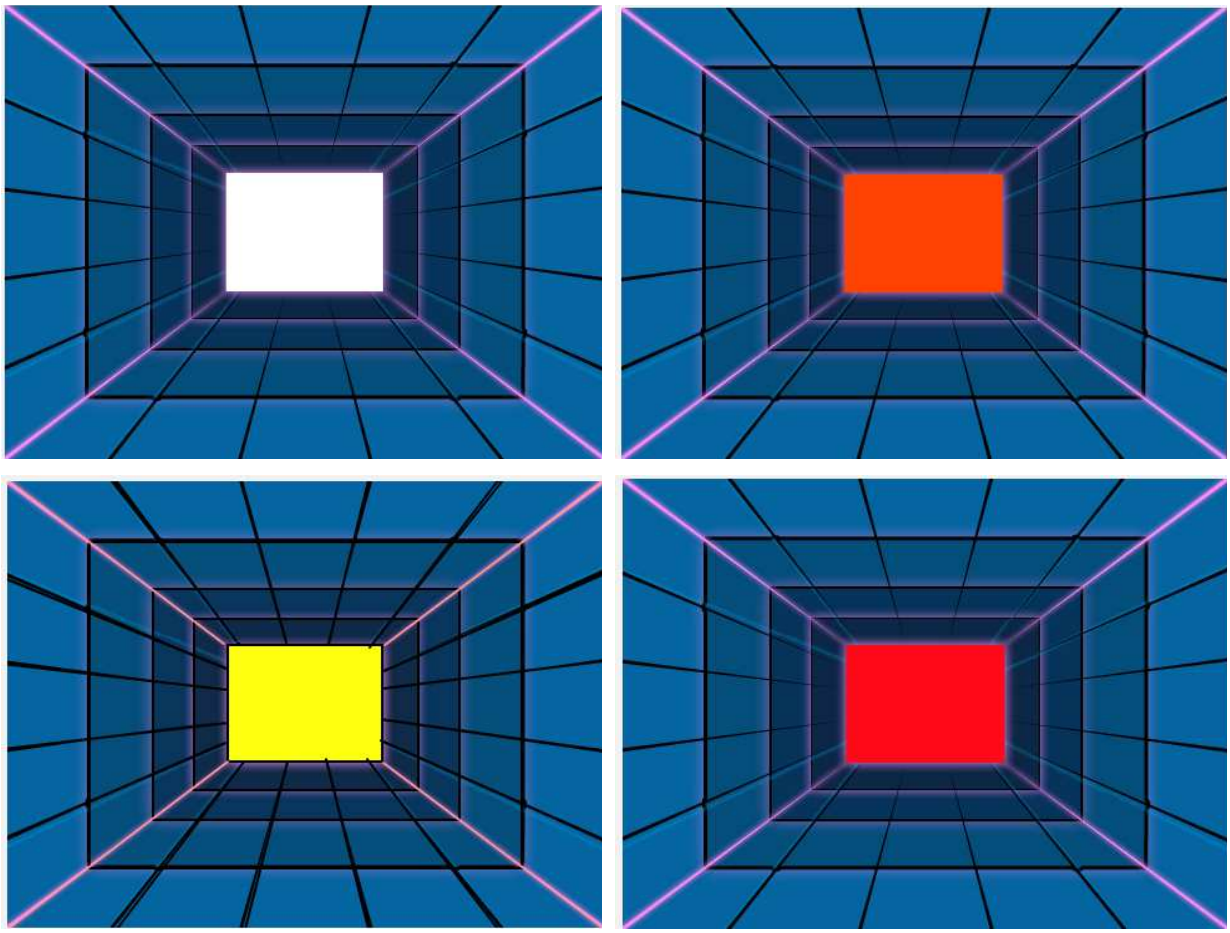
Figura 9 - *Game* "Expressões Matemáticas"



Fonte: Elaborado pelo autor.

Dentro do contexto, o grupo criou seis palcos de fundo, responsável pela aparência do fundo da tela, sendo que quatro deles são praticamente idênticos, mudando apenas a cor de uma parte da tela (figura 10). Cada palco de fundo representa uma operação matemática.

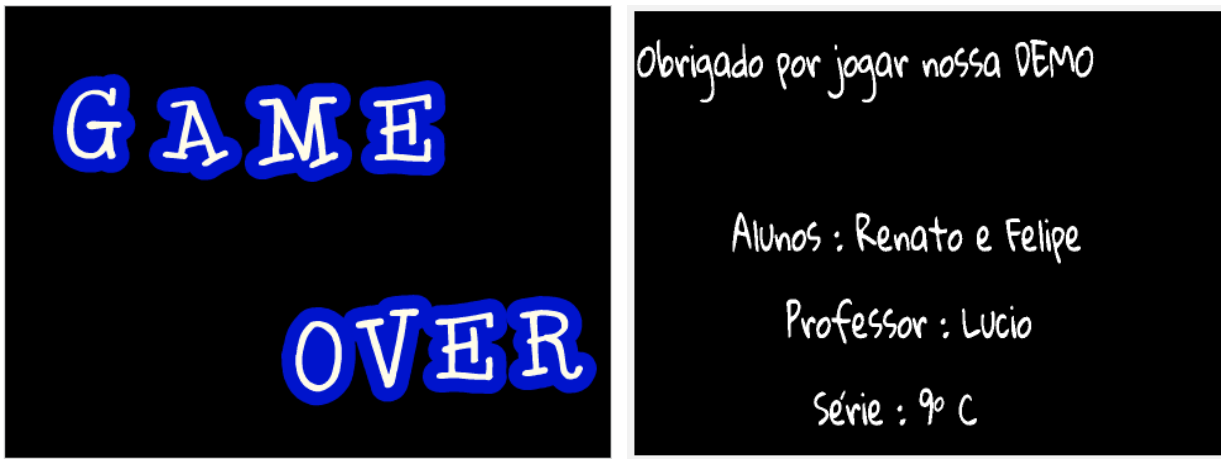
Figura 10 **- Palco de Fundo do *Game* "Expressões Matemáticas"**



Fonte: Elaborado pelo autor.

Um palco de fundo foi utilizado para apresentar a mensagem *Game Over*, ou fim do jogo e o último palco de fundo foi criado para definir os créditos (figura 11).

Figura 11 - Palco de Fundo 2 do *Game* "Expressões Matemáticas"



Fonte: Elaborado pelo autor.

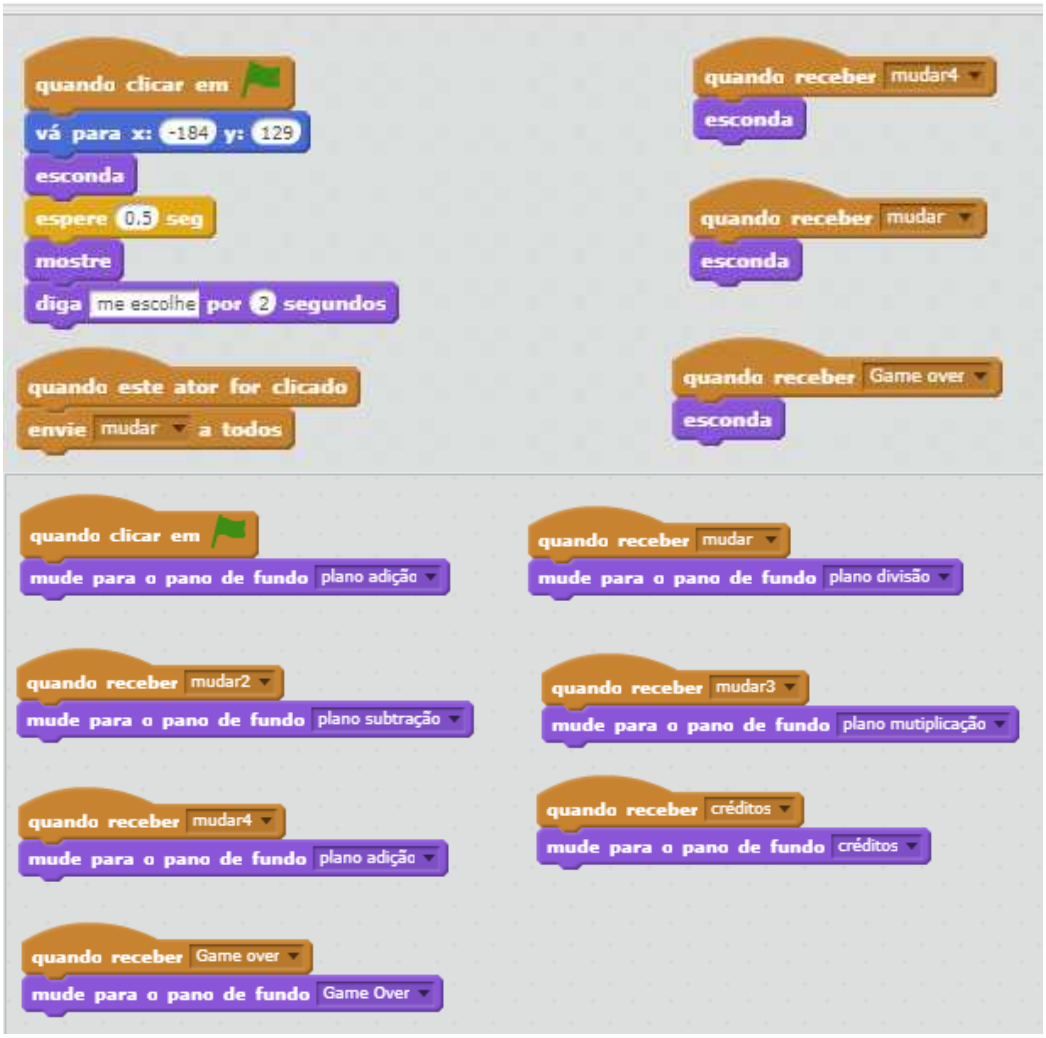
Em relação as *sprites* (atores), o grupo criou aproximadamente trinta atores, sendo que alguns são imagens ou botões repetidos, conforme pode ser identificado na figura 12. O uso dos atores são específicos em cada palco de fundo.

Figura 12 - Atores do *Game* "Expressões Matemáticas"

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em relação a programação do *game*, todos os botões inicialmente receberam as mesmas instruções: posicionar-se, esconder por meio segundo, aparecer e mostrar a mensagem "me escolhe" por dois segundos. Quando o jogador clicar sobre o ator (botão), se a opção for a correta (resposta correta), o palco de fundo, os botões e a expressão matemática são alterados, passando assim para a próxima fase do jogo. Caso o jogador clique no botão errado, o palco de fundo é alterado (com um fundo preto) e apresenta a mensagem *"Game Over"*.

Figura 13 - Programação do *Game* "Expressões Matemáticas"



Fonte: Elaborado pelo autor.

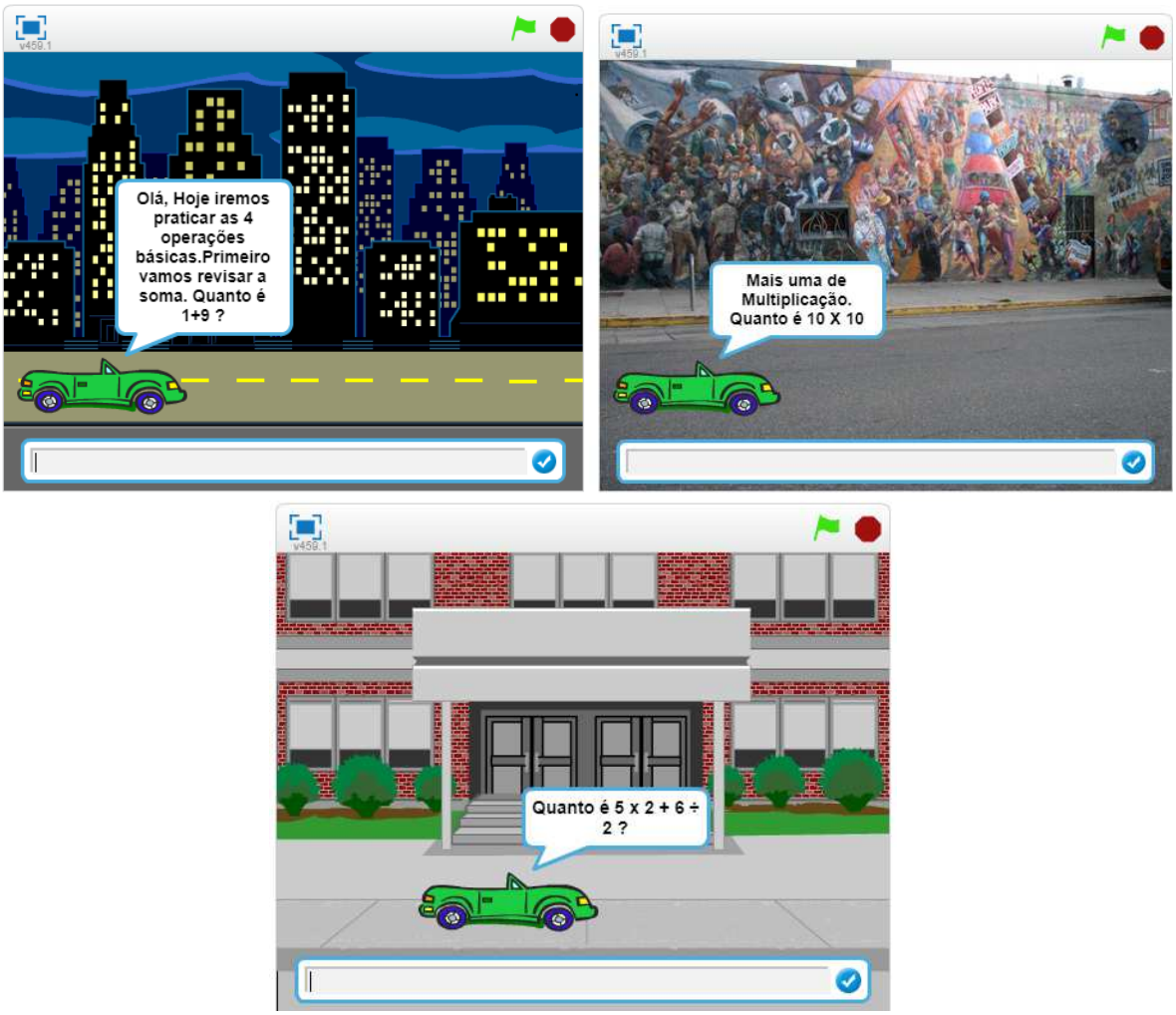
Em relação a apresentação do jogo, o grupo iniciou informando os objetivos gerais (operações básicas da matemática) e o funcionamento, ou, como jogar. Entretanto, um fator negativo apresentado era a existência de apenas cinco expressões matemáticas e com os

valores fixos em cada expressão. Assim, os jogadores poderiam decorar a sequência e chegar rapidamente ao final do *game* com 100% de acertos. A usabilidade desse *game* era simples, porém a atratividade não chamou a atenção.

b) Grupo 2: *game* "Chegando ao destino"

O segundo grupo a apresentar, também iniciou a exposição com os objetivos gerais do jogo e diferentemente do primeiro grupo, apresentou as quatro operações básicas de Matemática com expressões que envolvem parênteses e duas ou três operações. O objetivo do jogo é chegar até o final da rua com o carro, que anda conforme a solução de um exercício: se a resposta dada pelo jogador for à correta o carro é direcionado para frente, caso contrário o jogo é finalizado, como pode ser observado na figura 14.

Figura 14 - *Game* "Chegando ao destino"



Fonte: Elaborado pelo autor.

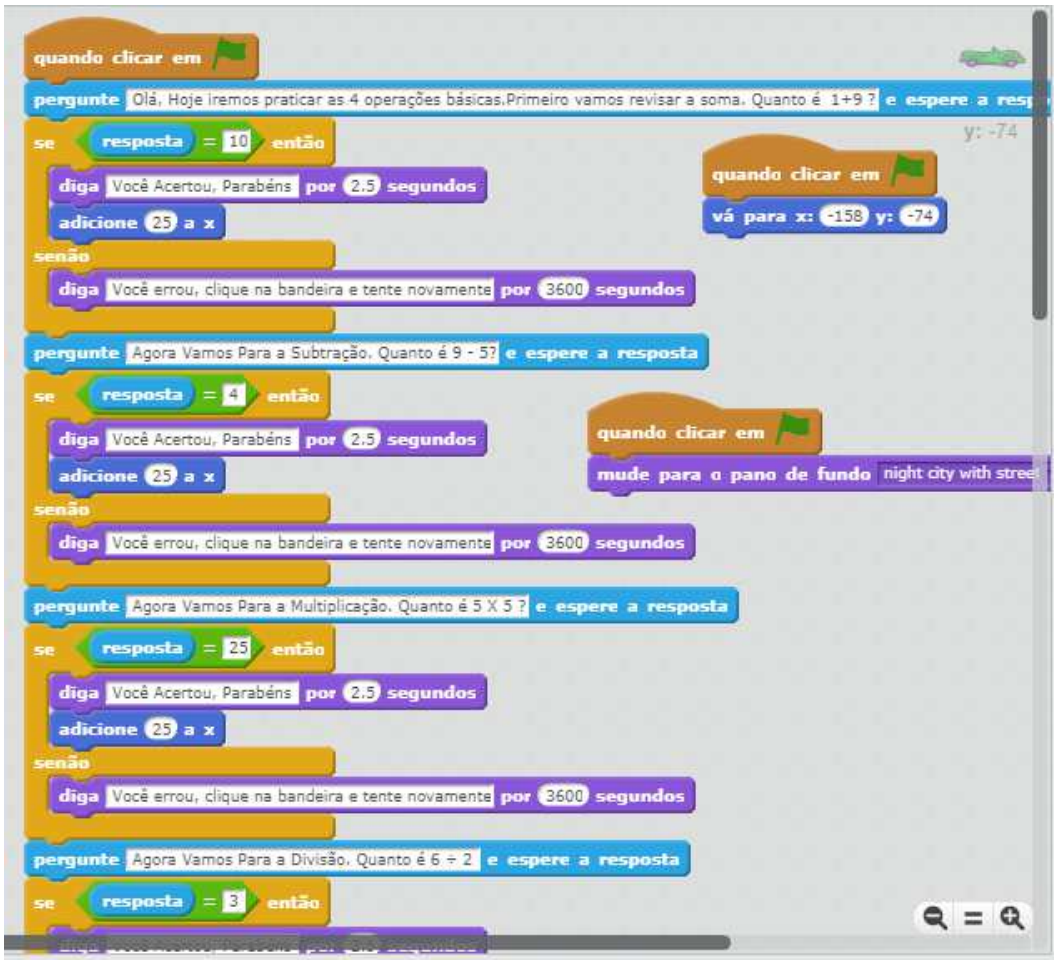
Foram desenvolvidas três fases para chegar ao término do jogo. Cada fase é composta por quatro exercícios, sendo um exercício de adição, outro exercício de subtração, um terceiro para multiplicar e o último uma expressão de divisão.

Na primeira fase do jogo (cenário 1), os alunos trabalharam com expressões com números unitários, para a segunda fase houve uma mudança visual do cenário e os números passaram a ser dezenas. A terceira fase também é composta por quatro exercícios até chegar ao término do jogo, entretanto o grau de dificuldade foi aperfeiçoado, as expressões foram compostas com três operações.

Foi um *game* bem planejado, porém os números eram sempre os mesmos, sendo assim, os jogadores poderiam decorar os resultados e chegar ao final sem maiores problemas. Outro problema apresentado foi a atratividade do *game*, ou seja, não despertava muitos interesses no jogador, além do fato de que dirigir e fazer contas pode tirar a atenção nna direção.

Em relação ao desenvolvimento foram utilizados três palcos, ou fundos de telas, e um único ator, que foi representado pelo carro. Quanto à programação do *game*, percebeu-se que os alunos utilizaram os conceitos do início do ano, definindo variáveis e utilizando-se da estrutura condicional, também conhecida como SE.

Figura 15 - Programação do *Game* ”Chegando ao destino”



Fonte: Elaborado pelo autor.

O raciocínio utilizado para o desenvolvimento do *game* foi extremamente simples: há uma pergunta e espera-se uma resposta do jogador. Se a resposta for a correta, aparece uma mensagem parabenizando-o pela resposta correta e movimentando o carro para dar a impressão que andou. Caso a resposta apresentada pelo jogador esteja errada, é mostrada uma mensagem de erro "Você errou, clique na bandeira para iniciar o jogo!!!".

A cada três ou quatro perguntas, há uma mudança de cenário ou palco de fundo e no final do jogo, apresenta-se uma mensagem agradecendo ao jogador.

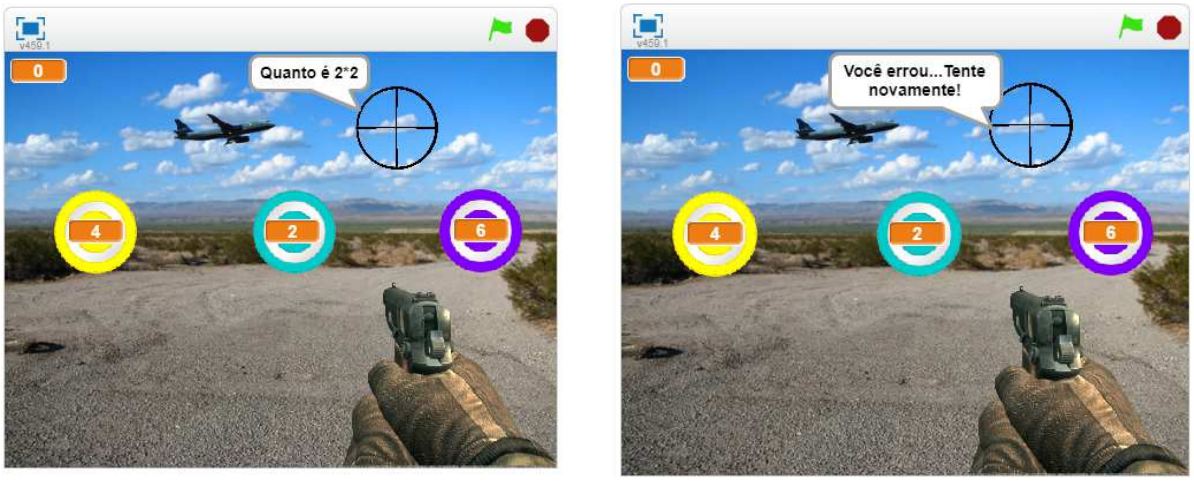
c) Grupo 3: *game* “Tiro ao alvo”

O grupo 3 foi chamado a expor o seu jogo e também iniciou a apresentação com os objetivos gerais do *game*, que neste caso, eram as expressões de multiplicação e divisão. Na

primeira fase havia cinco exercícios de multiplicação e na segunda fase, cinco exercícios de divisão.

Ao dar início ao jogo, é exibida uma expressão matemática através de uma caixa de diálogo e as possíveis respostas estão em um dos três alvos apresentados. A ideia é que o jogador leve o *mouse* até o alvo com a suposta resposta e dê um clique, se estiver correta é apresentada a mensagem de parabéns e uma nova expressão é informada ao jogador. Caso o jogador leve ao alvo com a resposta errada, é apresentada a mensagem que erro e inicia-se novamente o jogo. Conforme o jogador acerta as respostas, tem um placar na parte superior esquerda, como pode ser observado na figura 16.

Figura 16 - *Game* "Tiro ao Alvo"



Fonte: Elaborado pelo autor.

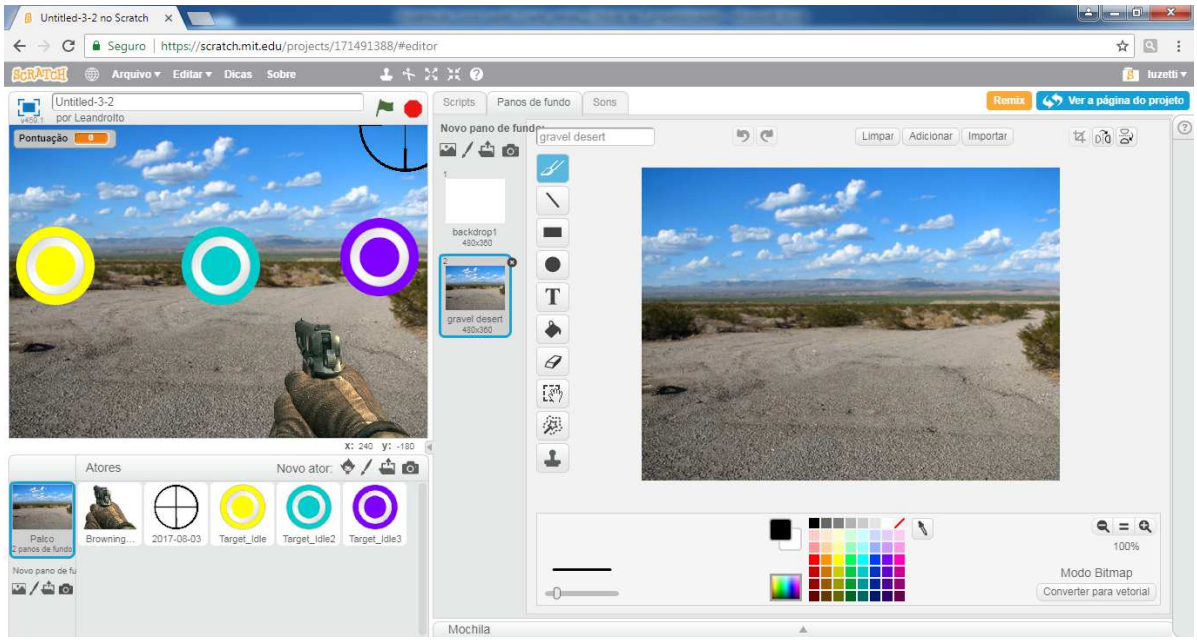
O jogo foi um dos que mais chamou atenção, pois o grupo adicionou músicas, inclusive quando erra a resposta, aparece a fala "Errouuuu". A interatividade do jogo condiz com o estilo de *games* que eles gostam de jogar (jogos de atirar), porém o jogo não estava funcionando totalmente, as expressões e os números não eram sorteados, apareciam sempre os mesmos.

O jogo não poderia ser o escolhido, principalmente por fazer apologia a armas de fogo. Apesar de apresentar a ideia durante as aulas de desenvolvimento, o professor não quis solicitar a mudança devido ao alto grau de empenho na construção (sem dúvida foi o grupo que mais se empenhou para mostrar um bom *game*). Esta questão, no entanto, se apresenta como um caso a ser estudado, a fim de se pensar em estratégias de intervenção no sentido de

promover e contribuir com a construção de *games* que incentivem os alunos a uma cultura de paz.

Em seu desenvolvimento, o grupo utilizou apenas um cenário e cinco atores ou *sprites,* como é possível identificar na figura 17.

Figura 17 - Sprite do *Game* ”Tiro ao Alvo”



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em relação aos atores, os alvos e a mão ficaram com as posições fixas durante a execução do jogo. A mira se movimentava conforme o movimento do *mouse*. Nesse caso, a mira substituiu a figura que representa o *mouse*.

Quanto à programação, os alunos utilizaram o evento “clique”, que é acionado assim que o objeto for pressionado, verificando se a resposta está coerente com o resultado esperado. Também utilizaram de conceitos abordados no decorrer do ano letivo, como variáveis e estrutura de decisão.

d) Grupo 4: *game* “Professor Carlos”

O quarto grupo a apresentar também iniciou a exposição com os objetivos do jogo. O jogo trabalha com questões de raciocínio lógico por meio de problemas que envolvem as quatro operações básicas da matemática.

Ao iniciar o *game*, apresenta-se o professor Carlos que transmite os problemas ao jogador. A figura 18 apresenta algumas das interfaces gráficas apresentadas durante a execução do jogo.

Figura 18 - *Game* "Professor Carlos"

Fonte: Elaborado pelo autor.

Entretanto, um dos problemas apresentados foi usar números fixos. Os jogadores poderiam decorar a sequência de resultados e chegaria facilmente ao término do jogo, ainda mais porque em sua programação, o grupo colocou a condição de mostrar o resultado depois de duas respostas erradas.

Em relação ao desenvolvimento do *game*, foi utilizado apenas um pano de fundo (palco), e um único ator (*sprite*), apelidado de prof. Carlos, que é o nome do pai de um dos integrantes do grupo.

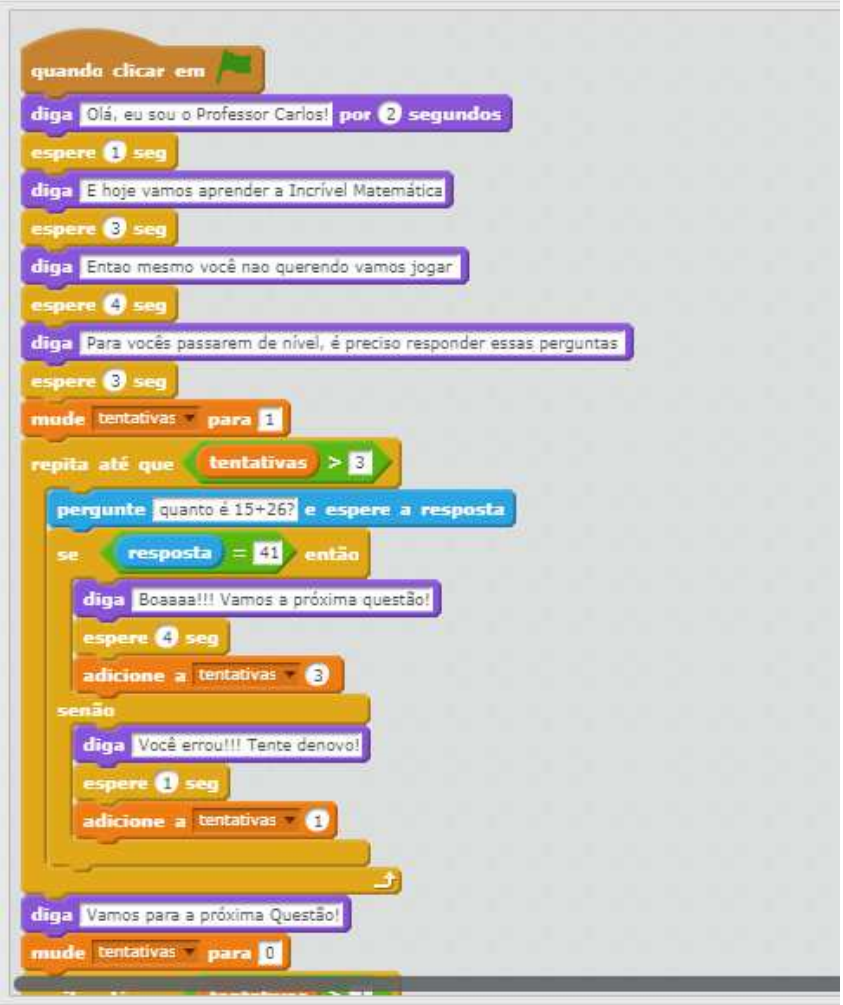
Figura 19 - Palco de Fundo e Ator do *Game* "Professor Carlos"

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em sua programação, o grupo utilizou-se de todos os recursos explicados desde o início do ano letivo: variáveis, estruturas de decisão e, até mesmo, estrutura de repetição.

O raciocínio utilizado em seu desenvolvimento é apresentado na figura 20. Percebe-se que há uma variável identificada como "tentativas" que inicia-se com o valor 1. O processo fica em *looping* enquanto o jogador não acertar a questão, ou após três tentativas.

Figura 20 - Programação do *Game* "Professor Carlos"



Fonte: Elaborado pelo autor.

O mesmo processo ocorreu com as demais perguntas, que foram apresentadas por uma conversa entre o professor e o jogador, em que se disponibilizava um problema (ou uma expressão matemática) para que o jogador pudesse responde-la. Foram adicionadas três tentativas de acertos para cada questão.

Ao término das questões respondidas, o professor se despede e encerra o *game*. Entretanto, não há o número de acertos, o número de erros, nem a quantidades de vezes utilizada para responder cada questão.

Este foi um *game* que utilizou-se de recursos apresentados na disciplina Tecnologias durante o ano letivo. Na questão da usabilidade, o jogo é simples, assim todos conseguiriam jogar. Entretanto, é um jogo sem muitas atratividades que não desperta o interesse para o jogo, além de problemas ou expressões fixas.

e) Grupo 5: *game* "Quiz de Tabuada"

O quinto grupo foi chamado para apresentar e igualmente aos grupos anteriores, iniciou a apresentação expondo o objetivo principal, que neste caso era consolidar os conhecimentos da tabuada.

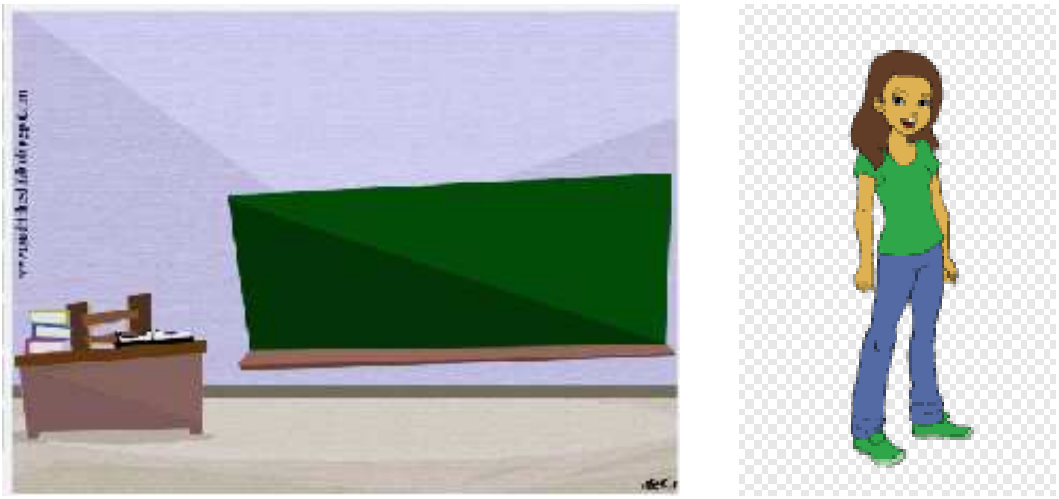
O grupo idealizou uma espécie de quiz, em que uma professora pergunta uma tabuada ao jogador, aguarda uma resposta e caso esteja errada, o jogo não deixa ir para a próxima questão, como pode ser observado na figura 21.

Figura 21 - *Game* "Quiz de Tabuada"

Fonte: Elaborado pelo autor.

O fator positivo do *game* foi a programação com números aleatórios: a cada questão, o computador sorteia os números. A proposta inicial era adicionar um tempo para responder cada pergunta do quiz, o que não foi apresentado. Ao término do jogo, seria exposta a pontuação ou a quantidade de acertos, porém o grupo não conseguiu desenvolver.

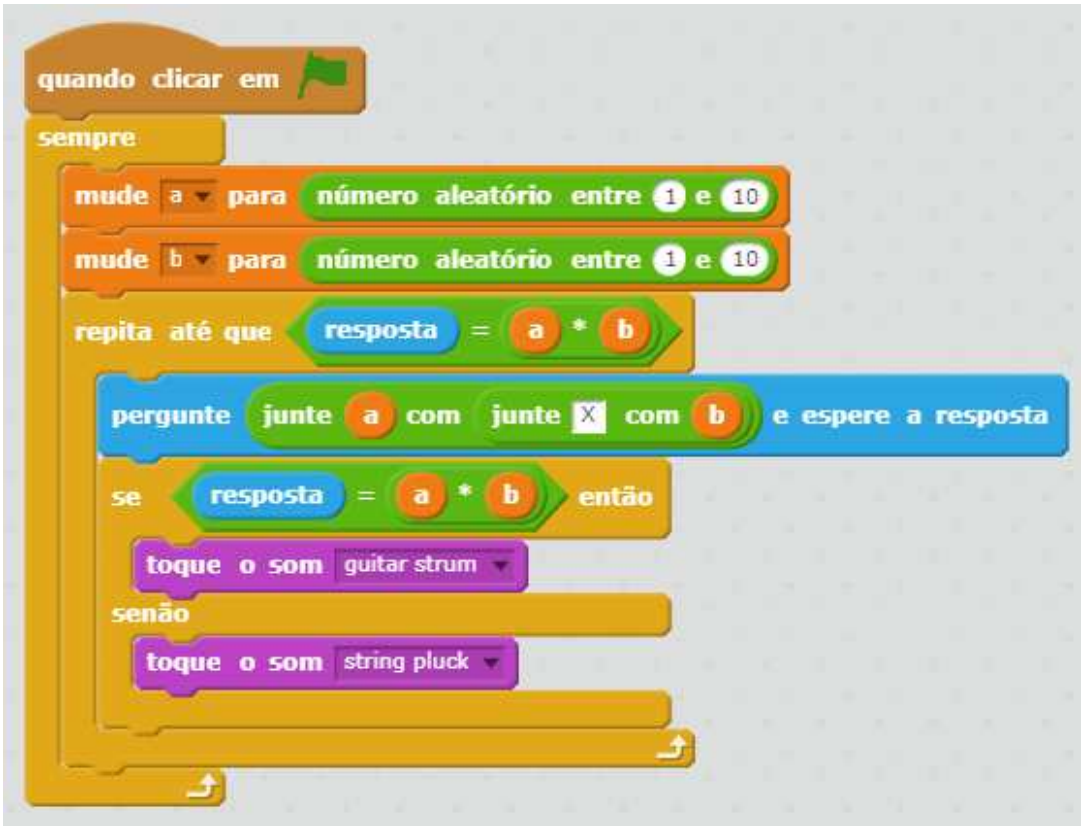
Figura 22 **– Pano de Fundo e *Sprite* do *Game* ”Quiz de Tabuada”**



Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto ao desenvolvimento do *game*, o grupo utilizou-se de um pano de fundo com uma mesa contendo livros e um quadro verde para passar a ideia de uma sala de aula. Utilizaram também um ator (*sprite*), representando uma professora.

Figura 23 – Programação do *Game* ”Quiz de Tabuada”



Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto à programação utilizada, foram utilizados os conceitos trabalhados ao longo do primeiro semestre do ano letivo. Os alunos adicionaram uma estrutura de repetição (*loop*) e dentro desta estrutura, foram adicionados os comandos para gerar valores aleatórios entre 0 (zero) e 10 (dez) para as variáveis A e B. Acrescentaram uma outra estrutura de repetição para não sair da pergunta enquanto o jogador não responder corretamente e depois adicionaram a estrutura de decisão para saber se a resposta do jogador estava correta.

Um fator negativo nesta programação é que não tem fim, ou seja, o jogo não termina, o que inviabilizou sua escolha.

f) Grupo 6: *game* "Quiz de Problemas"

O sexto grupo apresentou um quiz (perguntas e respostas), cujos objetivos eram trabalhar as quatro operações básicas e a interpretação de situações-problema. O grupo desenvolveu uma espécie de tutorial explicando o funcionamento do jogo quando pressionado o botão "como jogar".

Figura 24 - *Game* "Quiz de Problemas"

Fonte: Elaborado pelo autor.

O jogo contém o equivalente a vinte e duas fases, sendo onze para os problemas de multiplicação e divisão e as demais para problemas de subtração e adição. Novamente o problema apresentado foi a não-atratividade do *game* e a existência de valores fixos: os jogadores só precisariam decorar as respostas.

Em relação aos problemas matemáticos apresentados no jogo, o grupo desenvolveu aproximadamente 22 (vinte e duas) questões, subdivididas em categorias, sendo Adição e Subtração uma categoria e Multiplicação e Divisão outra categoria.

Dentre os problemas propostos pelo *game* estão:

a) Ricardo é um entregador de bicicletas. Hoje ele fez oito entregas, descarregando 25 bicicletas em cada loja. Após as entregas, Ricardo voltou para a fábrica com o caminhão vazio. Quantas bicicletas Ricardo entregou hoje?
b) Juliana quer economizar dinheiro. Ela via depositar no poupança trezentos e noventa por mês. Em seis meses, quantos reais Juliana terá depositado?
c) Elisa comprou 6 cadeiras para a sua mesa de jantar. Cada cadeira custou 85 reais. Quanto Elisa gastou nesta compra?
d) Clara foi a uma loja de matérias de construção e comprou 9 pacotes de 50 kg de cimento cada um. Quantos kg de cimento Clara comprou?
e) Em uma multiplicação, um dos fatores é 78 e o outro é 7. Qual é o produto desta multiplicação?
f) Em uma divisão, o dividendo vale 369 e o divisor é igual a 3. Qual é o quociente?
g) Em uma divisão, se o dividendo for 73 e o divisor for 2. Qual é o resto?
h) Se um dos fatores de uma multiplicação for 5 e o outro for 125, qual será o produto desta multiplicação?
i) Júlio vendeu 1250 pães na segunda-feira, o dobro deste número na terça-feira e 1824 na quarta-feira. Quantos pães Júlio vendeu nestes três dias?
j) Luciano tem 125 chaveiros para distribuir entre 15 crianças. Quantos chaveiros cada criança receberá?
k) Erick comprou 10 balas, ganhou de seu avô 5 balas e comeu 4. Quantas balas sobraram?
l) Clara tem 4 vestidos, ela ganhou mais 2. Com quantos ela ficou?
m) Qual é o valor da soma do sucessor de 1889 com o antecessor de 3500?
n) A soma de três números é 9382. O primeiro deles é 2853 e o segundo é 3869. Qual é o último número?
o) Um creche com crianças de 1 a 3 anos, tem 932 crianças matriculas. Sendo que 203 tem três anos, 432 tem dois anos. Quantas crianças tem um anos?
p) Marcelo tem uma dívida para pagar, uma de 38 reais e outra de 46 reais. Se eu tenho 70 reais. Quanto eu preciso para pagar estas dívidas?
q) Em que ano meu tio completou 32 anos, Se ele fez 48 em 2005?
r) Ana entrou em um concurso de geografia. Na primeira rodada, ela ganhou 830 pontos na categoria da África. No segundo turno, ela obteve 33 pontos a mais na categoria Brasil. No terceiro turno ala ganhou mais

10 pontos na categoria África. Quantos pontos na categoria África ela fez?

s) Ana e João estão construindo uma torre gigante. Ana usou 6137 peças de lego. João usou 9235 peças de lego. Quantas peças João usou a mais que Ana?

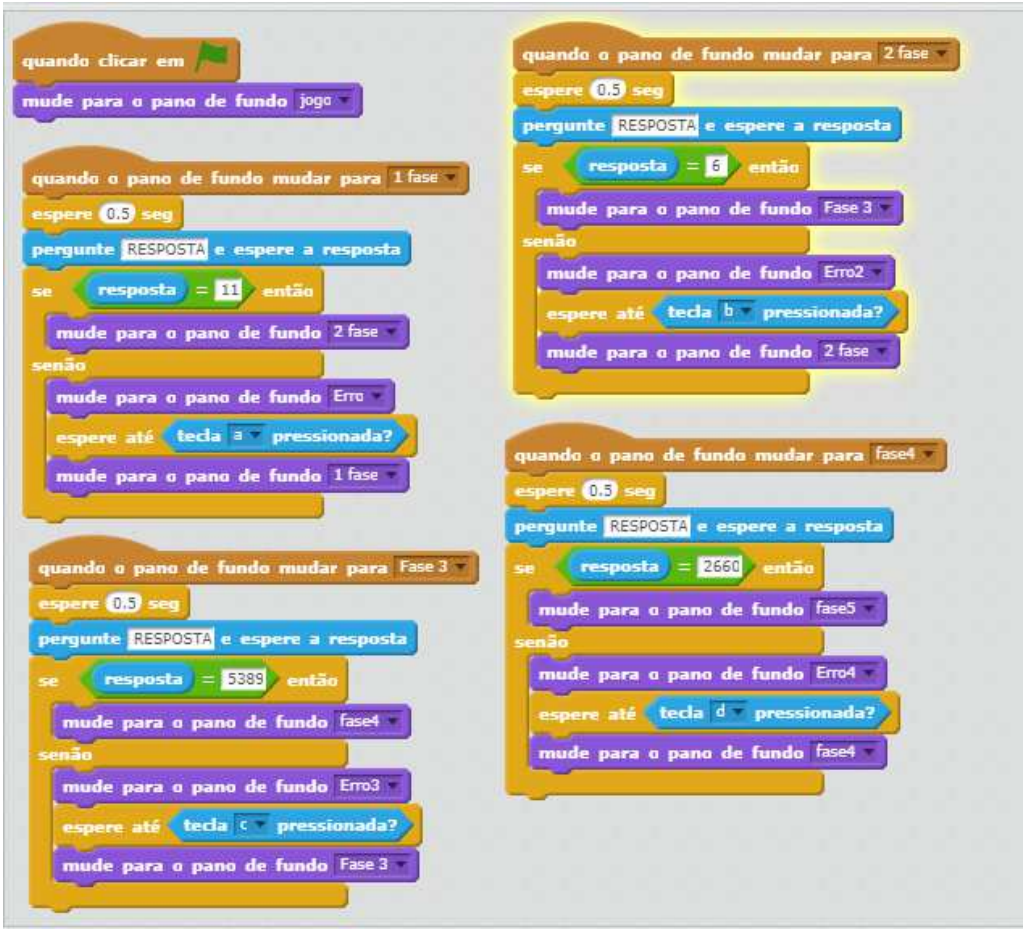
t) Há 7809 revistas nas estantes. Se houver 6782 alunos e cada aluno precisar de uma, quantas revistas sobrarão?

u) Alex e Davi dirigiram de Salvador a Curitiba, eles dirigiram 2589 km e depois pararam para almoçar. Eles dirigiram mais 432 km e pararam para reabastecer. Eles tinham mais 379 km pela frente. Qual é a distância entre Salvador e Curitiba?

v) Se Joaquim tem 1000 reais e ganhou mais 500 reais. Quantos reais Joaquim tem?

Em relação aos *sprites* do jogo, foram definidos 29 atores, sendo que 24 *sprites* tinham a seta como imagem. O raciocínio da lógica de programação foi bem simples, cada ator era apresentado em um pano de tela, e ao clicar na seta, voltava para o fundo anterior.

Figura 25 – Programação do *Game* "Quiz de Problemas"



Fonte: Elaborado pelo autor.

A programação propriamente dita foi realizada no pano de fundo, como é possível verificar na figura 26. Cada mudança de pano de fundo, disparava um evento e por consequência executava um código pré-definido.

Neste código, era aguardada a resposta do jogador. Se a resposta fosse a correta, era apresentado ao jogador uma próxima questão problema e caso a resposta fosse a errada, era apresentada a mensagem “Ah! Que pena, Tente novamente”.

Figura 26 - Mensagens de após o término do *Game* ”Quiz de Problemas”

Fonte: Elaborado pelo autor.

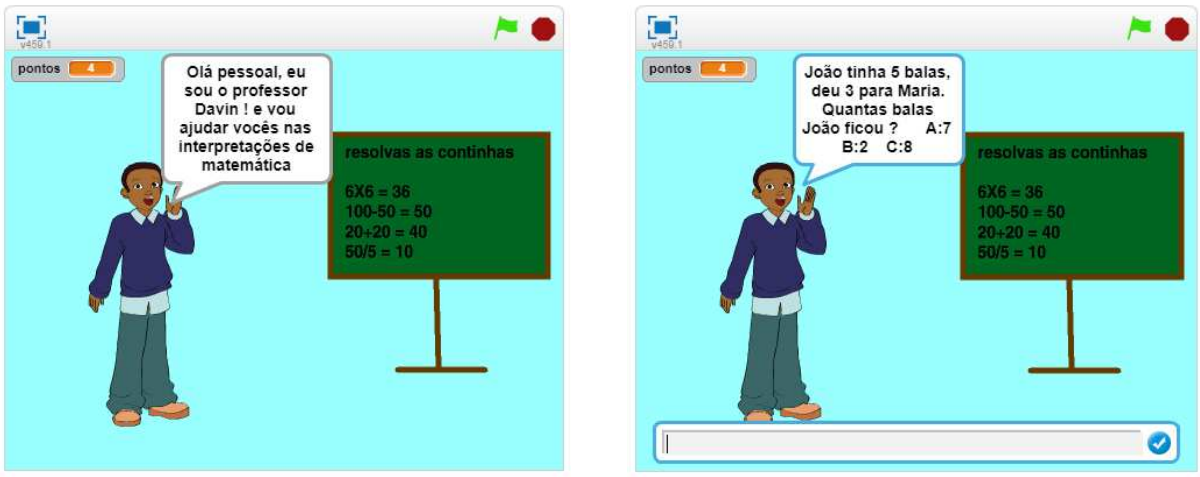
Ao término das questões um fundo de tela parabenizava o jogador pelo término do jogo.

Sem dúvida nenhuma, este *game* poderia ser o escolhido, entretanto, um dos fatores que pesaram na não escolha foi derivado do fato de que as alterações necessárias adiariam a aplicação do jogo e não haveria tempo suficiente para as aulas de *gamificação* com os alunos do 5º ano do Ensino Fundamental.

g) Grupo 7: *game* “*Quiz* da matemática”

O sétimo grupo a expor o seu *game*, também iniciou as explicações apresentando os objetivos, neste caso, solucionar problemas. O jogo apresenta trinta problemas. Conforme o jogador acerta, o jogo apresenta outro problema. O que o diferencia dos demais jogos apresentados foi o fato de ter na pergunta três opções de resposta.

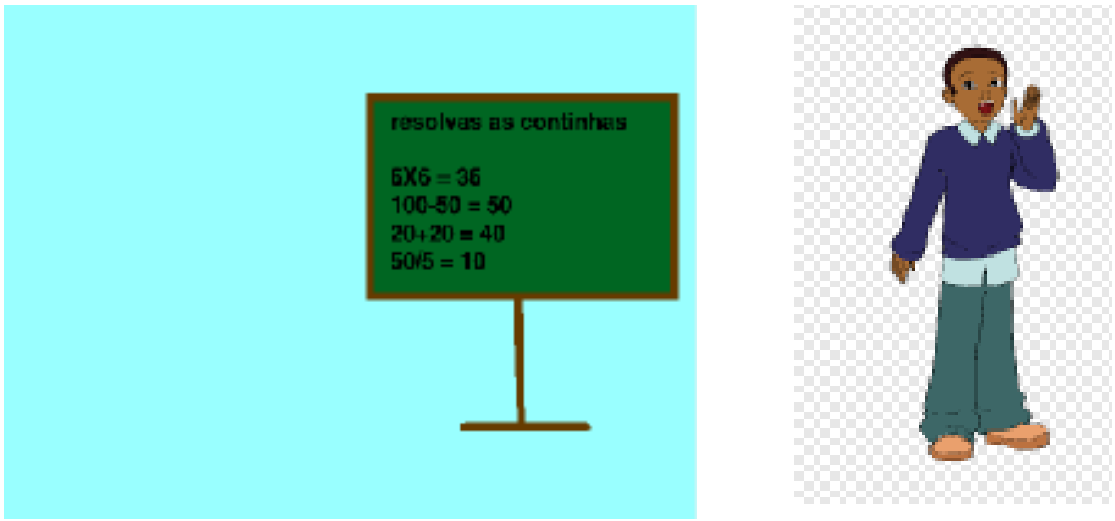
Figura 27 - *Game* ”Quiz da matemática”



Fonte: Elaborado pelo autor.

No desenvolvimento deste jogo, os alunos trabalharam com apenas um pano de fundo. O quadro verde representava uma lousa e, em relação ao ator, utilizaram apenas um ator que simboliza o professor.

Figura 28 – Plano de Fundo e *Sprite* do *Game* ”*Quiz* da matemática”



Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto à codificação, também conhecida como programação, o grupo utilizou recursos de desenvolvimento trabalhados no primeiro semestre de 2017. Sua codificação foi bem simples, porém extensa. A princípio, o código é iniciado ao ser pressionado o botão de iniciar o *game* ( ). A partir deste momento, a variável “pontos” é iniciada com um valor

inicial. O ator diz algumas palavras de “boa sorte”, se identifica com o nome de “Prof. Davin” e apresenta o primeiro problema.

Igualmente aos demais grupos, os números são fixos, ou seja, é fácil memorizar as respostas, o que inviabilizou sua escolha.

Figura 29 – Programação do *Game* ”*Quiz* da matemática”

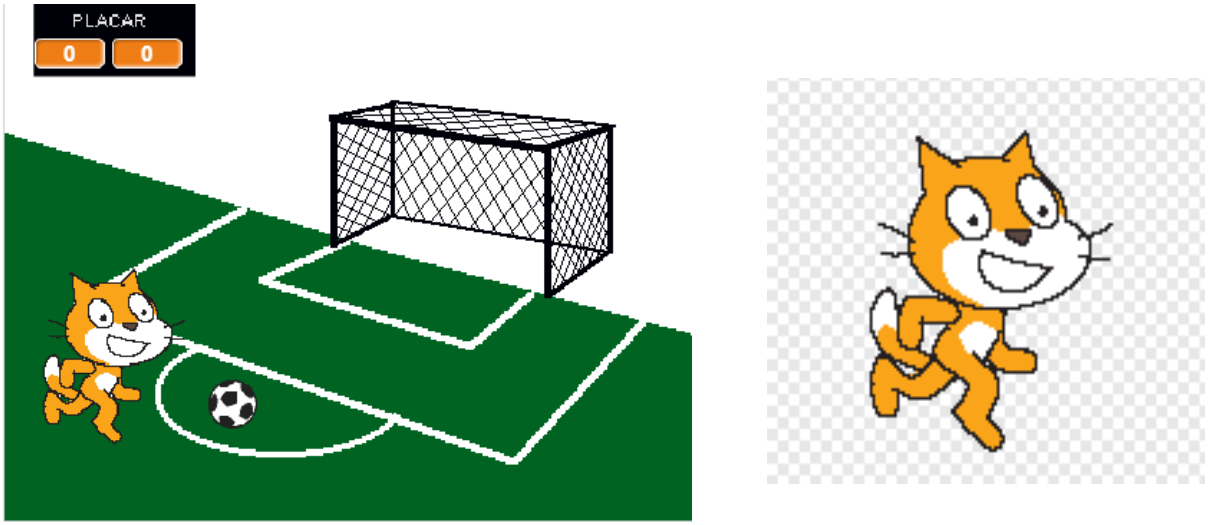
Fonte: Elaborado pelo autor.

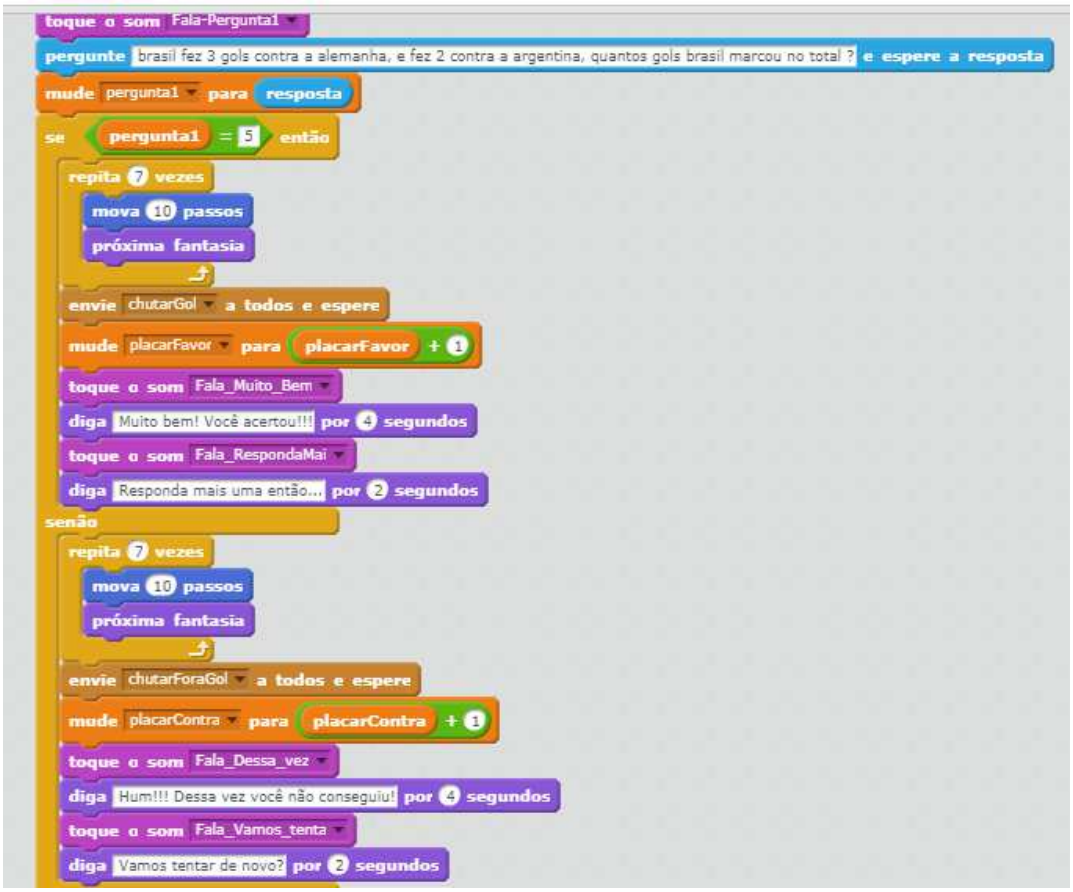
O código aguarda a resposta do usuário e depois começa as verificações. Caso a resposta seja a correta, é apresentado uma mensagem positiva ao jogador e depois é adicionado “um” na variável “pontos”. Em seguida, muda a apresentação do professor, dando a impressão que o mesmo se movimenta, e toca-se um som. Se a resposta do jogador for errada, é mostrada uma mensagem motivacional, subtrai um ponto da variável e toca um som.

h) Grupo 8: *game* "*Quiz* do futebol"

O grupo iniciou as explicações apresentando que o *game* surgiu de suas inspirações pessoais, o futebol. Os alunos idealizaram as cobranças de pênaltis como cenário para o *game:* apresentam-se as expressões matemáticas para que o jogador pudesse responder. Caso a resposta esteja correta, a bola é chutada para dentro do gol e é adicionado um ponto no placar. Caso contrário, a bola é chutada para fora do gol e adiciona um ponto perdido no placar. Em relação ao placar, o número que está a esquerda representa o número de gols, ou questões respondidas de forma correta, e o número a direita representa o número de gols perdidos, ou número de respostas erradas, como pode ser observado na figura 30.

Figura 30 – Desenvolvimento do *Game* "Quiz do futebol"





Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto ao pano de fundo, os alunos adicionaram um imagem em branco e preferiram adicionar o campo e a trave como atores fixos.

Quanto ao desenvolvimento da programação do jogo, também aplicaram conceitos explicados no primeiro semestre do ano letivo, utilizando os conceitos de variáveis, estrutura de decisão e estrutura de repetição (movimentação da bola).

A cada jogada é verificado se o mesmo acertou a resposta (estrutura de decisão) e caso tenha acertado, é adicionado “um” na variável “placarFavor”., Caso contrário, é adicionado “um” na variável “placarContra”.

Um detalhe não implementado foi o tempo por questão, sendo assim, o jogador pode demorar o quanto achar necessário para responder a questão, porém ao término do jogo é apresentado o tempo total utilizado para responder as 10 questões.

i) A seleção do *game*

Logo após as apresentações dos grupos, o professor de Tecnologia (pesquisador) e o professor convidado (professor de *games*), reuniram-se para uma discussão e escolha do jogo que deveria ser utilizado para trabalhar com os alunos do 5º do Ensino Fundamental.

Foi levado em consideração para a escolha do *game,* o conteúdo pedagógico, se atende às necessidades que foram indicadas pelos professores de Matemática dos Anos Iniciais, a usabilidade e a atratividade. Este último critério se deu porque o jogo não seria aplicado em apenas uma aula e, por isso, não poderia ser monótono, nem ter as respostas fáceis de se memorizar, teria que despertar o interesse dos alunos.

A usabilidade também foi considerada para a escolha do jogo, pois o *game* deveria apresentar uma manipulação fácil, para que os alunos conseguissem joga-lo e, consequentemente, atingir os objetivos de aprendizagem: aprender brincando, ou resgatar conteúdos não assimilados ou ainda memorizar o algoritmo (forma) de como fazer para solucionar as expressões matemáticas.

O cenário, o personagem e o fator desafio foram determinantes para a escolha do *game* "*Quiz* do futebol". Porém, em comum acordo entre os professores, havia a necessidade de realizar alterações, entre elas, aumentar o número de questões. Apenas dez exercícios e com números fixos, permitiria ao aluno decorar os resultados e conseguir bons resultados nas demais aulas. Outra alteração solicitada foi a troca do personagem principal do jogo, por ser um jogo de futebol: o personagem que fazia os chutes ao gol era um gato.

As alterações solicitadas pelos professores foram repassadas ao grupo do *game* escolhido e combinado para que o mesmo alterasse o jogo em 15 dias (ou 4 aulas). Os alunos fizeram as alterações, porém prepararam um *range* longo, com 40 exercícios, que não poderiam ser feitos em 50 minutos de aula pelos alunos do 5º ano.

Figura 31 - O *Game* Selecionado

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nesse momento, o pesquisador e a professora do 5º ano precisaram planejar um intervalo de números proporcionais ao tempo de aula. Foi acertado que o *game* teria 30 questões: 10 de adição, 10 de subtração e 10 de multiplicação, considerando o tempo de duração de cada aula, entre o tempo de 8 e 15 minutos para se dirigir ao laboratório, ligar o computador, esperar carregar o sistema para que possa acessar a internet e carregar o jogo.

O *game* foi apresentado à direção escolar, ao coordenador pedagógico e à professora de matemática da turma para configurar o jogo. A orientação foi sortear os números entre 0 (zero) e 100 (cem) para as operações de adição e subtração e para a operação de multiplicação, sortear números entre 0 (zero) e 50 (cinquenta).

5.4 Aplicação do *game* com os alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

A aplicação do *game* com os alunos do 5º ano se deu em um Cronograma composto por 7 encontros (aulas), no período de 25 de outubro a 29 de novembro de 2017.

Foi solicitada uma relação com os nomes e os registros acadêmicos, também conhecido como RA, dos alunos do 5º ano para a coordenação para a criação de um e-mail institucional para cada aluno.

No dia do primeiro encontro, foi enviado um e-mail para cada aluno pertencente a turma com a identificação do pesquisador, objetivos do projeto e o link para acessar o jogo (https://scratch.mit.edu/projects/181551479/).

A tabela 18 mostra a quantidade de alunos presentes em cada encontro (aulas) de *gamificação*, a quantidade de ausentes e suas devidas porcentagens.

Tabela 18 - Relação de presença dos alunos nas aulas de *gamificação*

Encontro	Alunos Presentes		Alunos Ausentes	
	Nº	**%**	**Nº**	**%**
25/10/2017	25	92,6%	2	7,4%
26/10/2017	26	96,3%	1	3,7%
01/11/2017	23	85,2%	4	14,8%
08/11/2017	27	100,0%	0	0,0%
16/11/2017	27	100,0%	0	0,0%
23/11/2017	22	81,5%	5	18,5%
29/11/2017	21	77,8%	6	22,2%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os resultados dos encontros, objeto de análise, serão apresentados por meio de gráficos de barras, que permite visualizar o número de acertos e erros de cada aluno da turma, cuja identidade permanecerá preservada. Quando o aluno não estava presente, a coluna do gráfico ficou vazia. Nas estatísticas apresentadas estes alunos são desconsiderados.

Os gráficos expostos para cada aula, apresentam três cores: amarelo, azul e vermelho. As cores amarelas e azuis representam o número de acertos, entretanto, a cor azul indica a quantidade de acertos que configuram acima da meta estipulada de 70% para cada aluno. A cor amarela representa o número de acertos nas questões porém ficaram abaixo da meta estipulada. A cor vermelho representa a quantidade de erros de cada aluno.

a) Aula 1

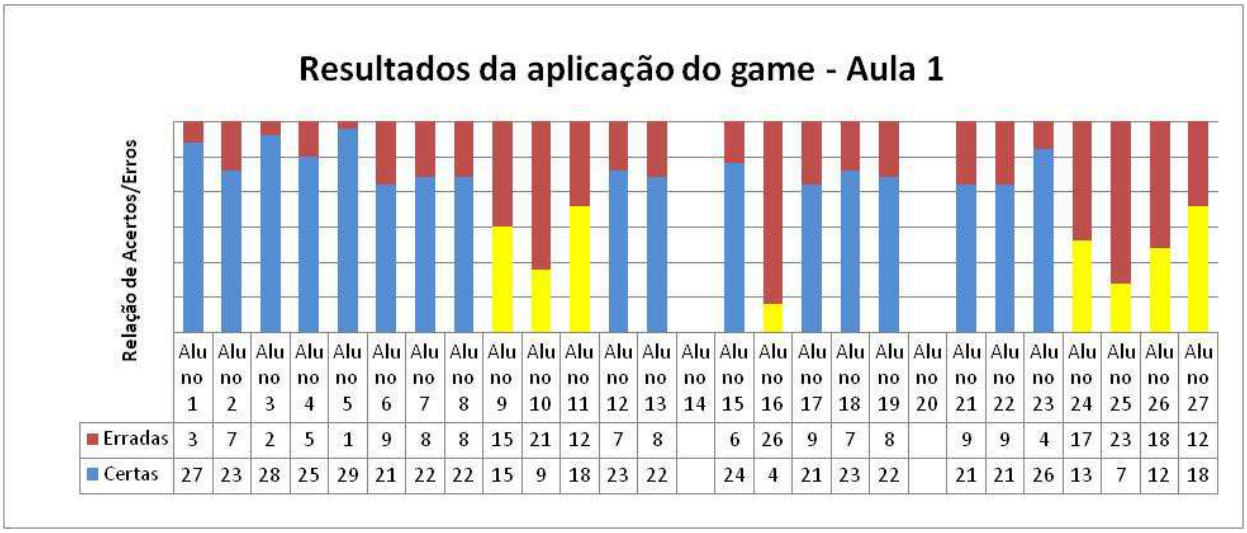
No dia 25 de outubro de 2017 ocorreu a primeira aula aplicando o *game* com a turma. A professora solicitou aos alunos que levassem para o Laboratório de Informática o caderno ou uma folha, lápis e borracha.

Chegando ao Laboratório, após todos os alunos acomodarem-se, o pesquisador apresentou-se, explicou o trabalho de *gamificação* elaborado com os alunos do 9º ano, os objetivos de aprendizagem, o acesso ao *game* e como jogar.

As regras expostas aos alunos durante as aulas foram simples: após terminarem de jogar, deveriam chamar a professora ou o pesquisador para anotar os resultados finais, como a quantidade de questões certas, quantidade de questões erradas (placar) e o tempo que foi utilizado para o término do jogo.

Foi exposto também, o fato de não ter problema se o aluno reiniciar o jogo, desde que para isso, se preocupasse com o tempo de desenvolvimento. A partir das explicações, os alunos acessaram o e-mail, carregaram nos computadores o *link* do *game* e começaram a jogar.

Figura 32 - Gráfico com os resultados da aplicação do *game* na primeira aula



	Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Aluno 5	Aluno 6	Aluno 7	Aluno 8	Aluno 9	Aluno 10	Aluno 11	Aluno 12	Aluno 13	Aluno 14	Aluno 15	Aluno 16	Aluno 17	Aluno 18	Aluno 19	Aluno 20	Aluno 21	Aluno 22	Aluno 23	Aluno 24	Aluno 25	Aluno 26	Aluno 27
Erradas	3	7	2	5	1	9	8	8	15	21	12	7	8		6	26	9	7	8		9	9	4	17	23	18	12
Certas	27	23	28	25	29	21	22	22	15	9	18	23	22		24	4	21	23	22		21	21	26	13	7	12	18

Fonte: Elaborado pelo autor.

Sabe-se que a turma possui 27 alunos, porém estavam presentes 25 alunos, o que corresponde a 92,59% dos alunos da turma. A ausência foi de 7,40% que corresponde a dois alunos.

Ainda de acordo com os resultados, 68% dos alunos (corresponde a 17 alunos) conseguiram acertar acima de 70% das questões (21 questões) e 32% dos alunos (8 alunos) não conseguiram chegar em 70% de acertos.

Quanto aos piores resultados, o aluno 16 acertou apenas 4 exercícios, de trinta possíveis, o que corresponde a 87% de erros. Já outro aluno acertou apenas 7 exercícios o que corresponde a 77% de erros e um terceiro aluno acertou apenas 9 exercícios, o que corresponde a 70% dos erros. Outro aluno acertou 12 exercícios o que corresponde a 60% de erros e o aluno 24 acertou 13 exercícios, portanto 57% de erros. Outro destaque é o fato de um aluno acertar 15 exercícios que corresponde a 50% de erros e por fim dois alunos acertaram 18 exercícios o que corresponde a uma margem de 40% de erros.

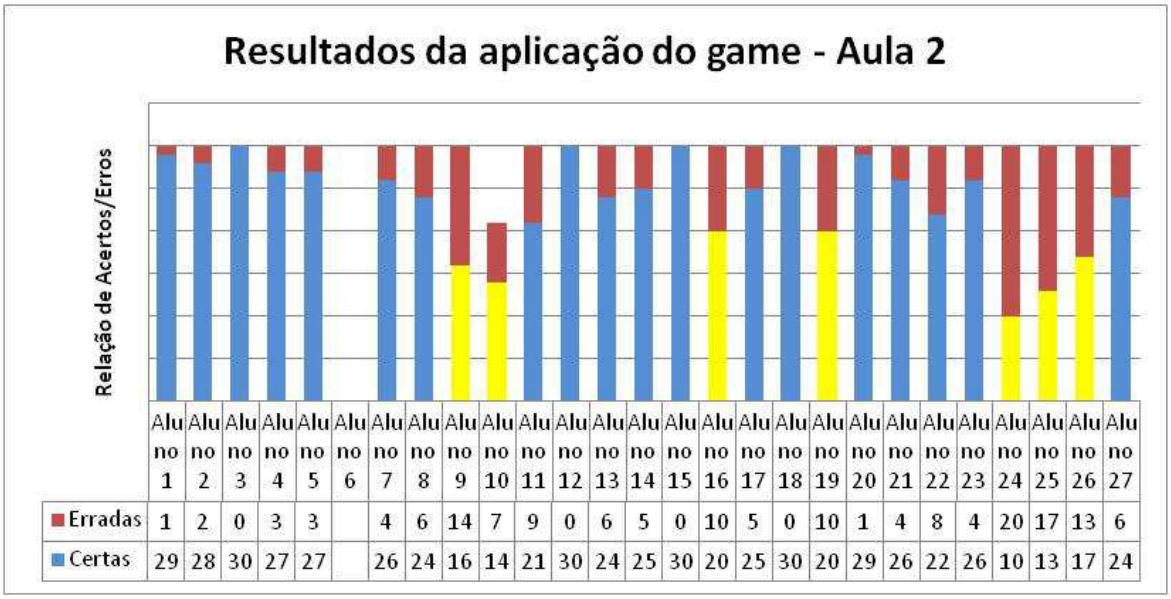
Outro elemento importante é o fato de que os alunos demoraram entre 10 e 32 minutos para solucionar as 30 (trinta) questões do jogo, considerando que a aula possui 50 minutos.

É muito importante relatar o fato que os alunos não haviam aprendido a fazer operações de subtração em que pode resultar em números negativos. Esta foi uma grande dificuldade apresentada pelos alunos ao jogar o *game* e tivemos (professora e pesquisador) que ajudar aos alunos individualmente a solucionar a questão.

b) Aula 2

A segunda aula com a aplicação do *game* ocorreu no dia 26 de outubro de 2017. O mesmo procedimento foi adotado, sendo assim, os alunos levaram ao Laboratório o caderno, um lápis e uma borracha, acessaram o e-mail para ver o *link* do jogo e começaram a jogar.

Figura 33 - Gráfico com os resultados da aplicação do *game* na segunda aula



	Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Aluno 5	Aluno 6	Aluno 7	Aluno 8	Aluno 9	Aluno 10	Aluno 11	Aluno 12	Aluno 13	Aluno 14	Aluno 15	Aluno 16	Aluno 17	Aluno 18	Aluno 19	Aluno 20	Aluno 21	Aluno 22	Aluno 23	Aluno 24	Aluno 25	Aluno 26	Aluno 27
Erradas	1	2	0	3	3		4	6	14	7	9	0	6	5	0	10	5	0	10	1	4	8	4	20	17	13	6
Certas	29	28	30	27	27		26	24	16	14	21	30	24	25	30	20	25	30	20	29	26	22	26	10	13	17	24

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na segunda aula estavam presentes 26 alunos, o que corresponde a 96,30% dos alunos da turma. Um aluno esteve ausente e foi excluído das estatísticas apresentadas. Ainda é importante ressaltar que houve dúvidas em relação às operações de subtração quando gerava um resultado negativo.

Nessa aula, esperava-se que os alunos começassem a acertar 70% das questões; 19 alunos presentes (73,07% dos alunos) conseguiram atingir essa meta, ao passo que 26,92% (7 alunos) não conseguiram atingir o esperado.

Dos sete alunos que não atingiram a meta de 70% de acertos, estão os seguintes casos:

a) Um aluno teve 10 questões certas, o que corresponde a 67% de erros;
b) Um segundo aluno teve 13 acertos o que corresponde a 57% de erros;
c) Um terceiro alunos teve 14 acertos, e não conseguiu chegar ao fim do *game*, ou seja, não conseguiu solucionar os 30 exercícios;
d) Houve também um quarto aluno com 16 acertos ou 47% de erros;
e) Um quinto aluno com 17 acertos e 43% de erros; e
f) Um sexto aluno com 20 acertos, o que corresponde a 33% de erros.

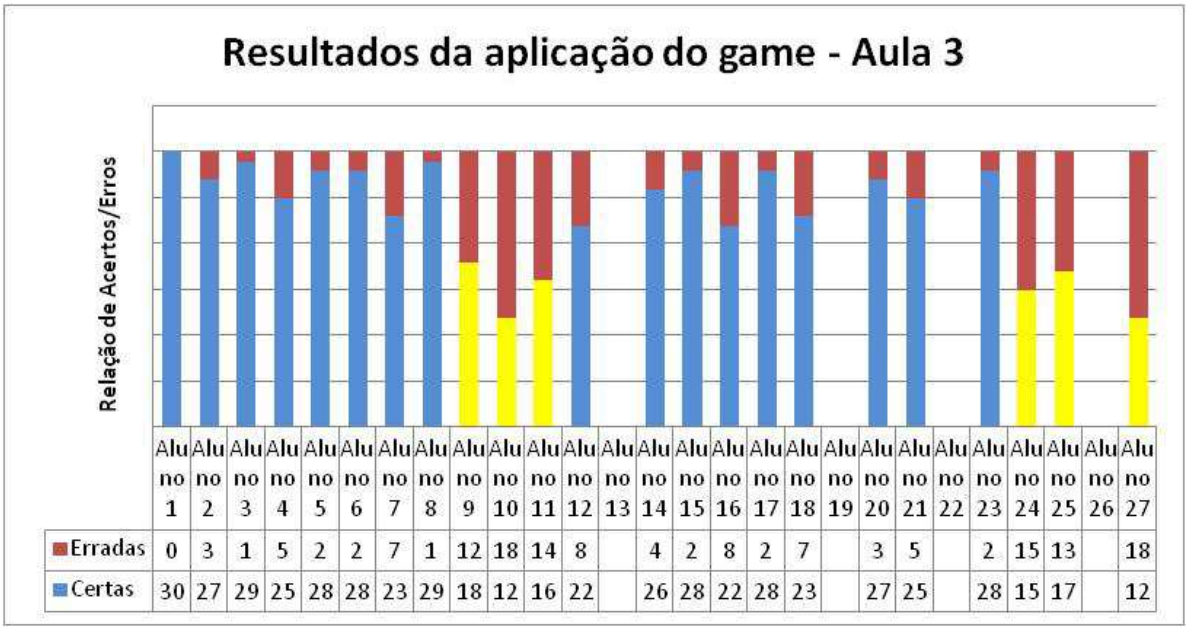
É importante ressaltar o fato de termos quatro alunos que conseguiram atingir 100% de acertos, dois alunos com 97% de acertos, errando apenas uma questão, um aluno com 28 acertos, obtendo 93% de acertos e dois alunos com 90% de acertos, sendo estes com 3 questões erradas e vinte e sete questões certas.

Na questão do tempo, o aluno que terminou mais rápido as 30 questões propostas pelo *game*, demorou aproximadamente 12 minutos e um aluno não conseguiu terminar durante a aula.

c) Aula 3

No dia 1 de novembro de 2017 ocorreu a terceira aula com a aplicação da *gamificação* com os alunos da turma do 5º ano. Estavam presentes nesta aula 23 alunos (ou 85,19% da turma) e 4 alunos ausentes, dos quais foram excluídos das estatísticas.

Figura 34 - Gráfico com os resultados da aplicação do *game* na terceira aula



	Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Aluno 5	Aluno 6	Aluno 7	Aluno 8	Aluno 9	Aluno 10	Aluno 11	Aluno 12	Aluno 13	Aluno 14	Aluno 15	Aluno 16	Aluno 17	Aluno 18	Aluno 19	Aluno 20	Aluno 21	Aluno 22	Aluno 23	Aluno 24	Aluno 25	Aluno 26	Aluno 27
Erradas	0	3	1	5	2	2	7	1	12	18	14	8		4	2	8	2	7		3	5		2	15	13		18
Certas	30	27	29	25	28	28	23	29	18	12	16	22		26	28	22	28	23		27	25		28	15	17		12

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nesta aula, 73,91% dos alunos (17) conseguiram acertar 70% dos exercícios do *game* e 6 alunos (ou 26,09%) não conseguiram acertar 21 dos 30 exercícios presentes no jogo. Destes seis alunos que não atingiram a meta estipulada pelo pesquisador (70% de acertos), destaca-se:

a) Dois casos de alunos que acertaram 12 questões o que corresponde a 60% de erros;
b) Um aluno acertou 15 exercícios ou 50% de acertos;
c) Outro acertou 16 questões o que significa que errou 47% das questões propostas;
d) Houve também a questão de um aluno que acertou apenas 17 exercícios ou 57% de acertos; e, por fim,

e) Um aluno que obteve 18 acertos o que corresponde a 40% de erros.

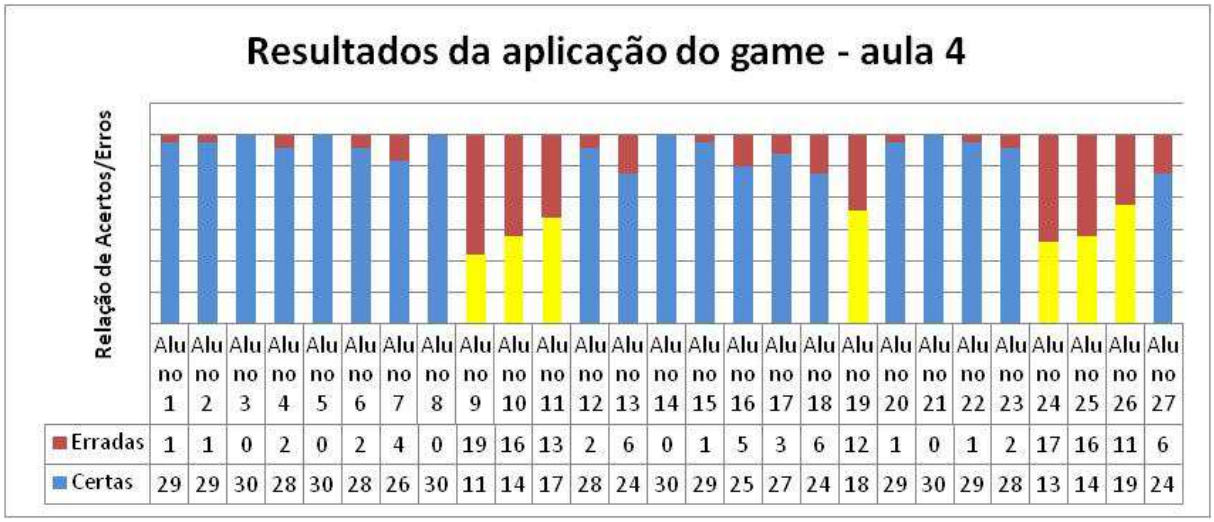
Mais uma vez é importante relatar que o computador sorteia os números para gerar os exercícios, portanto não há como o aluno decorar as respostas entre uma aula e a outra. Às vezes ele sorteia números que permitem ao aluno desenvolver a solução sem o uso do caderno, ou seja, permite que o mesmo resolva mentalmente.

Na questão do tempo, houve alunos que terminaram em aproximadamente 10 minutos e, em contrapartida, o maior tempo registrado foi de 35 minutos. Nas estatísticas do tempo, dez alunos terminaram os exercícios em até 15 minutos, três alunos terminaram entre 15 e 20 minutos, sete alunos terminaram entre 20 e 25 minutos, dois alunos terminaram entre 25 e 30 minutos e um aluno passou dos 30 minutos para terminar os exercícios.

d) Aula 4

Em 8 de novembro de 2017 houve a quarta aula com a aplicação da *gamificação* com a turma do 5º ano. Nesta data, 100% dos alunos estavam presentes.

Figura 35 - Gráfico com os resultados da aplicação do *game* na quarta aula



Fonte: Elaborado pelo autor.

Dos vinte e sete alunos presentes, 74,07% (vinte alunos) conseguiram atingir a meta estipulada de 70% de exercícios corretos e 25,93% (sete alunos) não conseguiram atingir a meta.

De acordo com o gráfico da aula, é possível verificar que cinco alunos (18,51%) conseguiram acertar 100% dos exercícios do *game*, outros cinco alunos erraram apenas um

exercício, quatro alunos (14,81%) erraram 2 exercícios, um aluno errou apenas 3 exercícios e um outro aluno errou apenas 4 dos trinta exercícios propostos pelo jogo.

Nos momentos finais da quarta aula, um aluno que acertou as 30 questões ficou muito eufórico, chegando até a gritar por causa disso. Decidimos, então, premia-lo com um troféu, como pode ser observado na figura 36[10]. Foi também uma forma de incentivar e fazer com que os demais alunos levassem a sério as atividades de *gamificação.*

Figura 36 - Entrega do Troféu[10]

Fonte: Elaborado pelo autor.

Combinamos com a turma que, ao término das aulas de *gamificação*, seriam entregues mais dois troféus para os alunos que tivessem o maior índice de acertos.

Dos sete alunos que não atingiram a meta de 70% de acertos nessa aula, um aluno acertou 11 exercícios o que significa que errou 63% dos exercícios. Outro aluno acertou 13 exercícios o que corresponde a 57% de erros. Outros dois alunos acertaram 14 exercícios (53% de erros), outro aluno acertou 17 exercícios (43% de erros), outro aluno acertou 18 questões (40% de erro) e, por último, um aluno acertou 19 exercícios estando 2 exercícios abaixo da meta estipulada.

Em relação ao tempo, o aluno mais rápido demorou aproximadamente 9 minutos e acertou todos os exercícios. O aluno que demorou mais tempo para responder, utilizou-se de

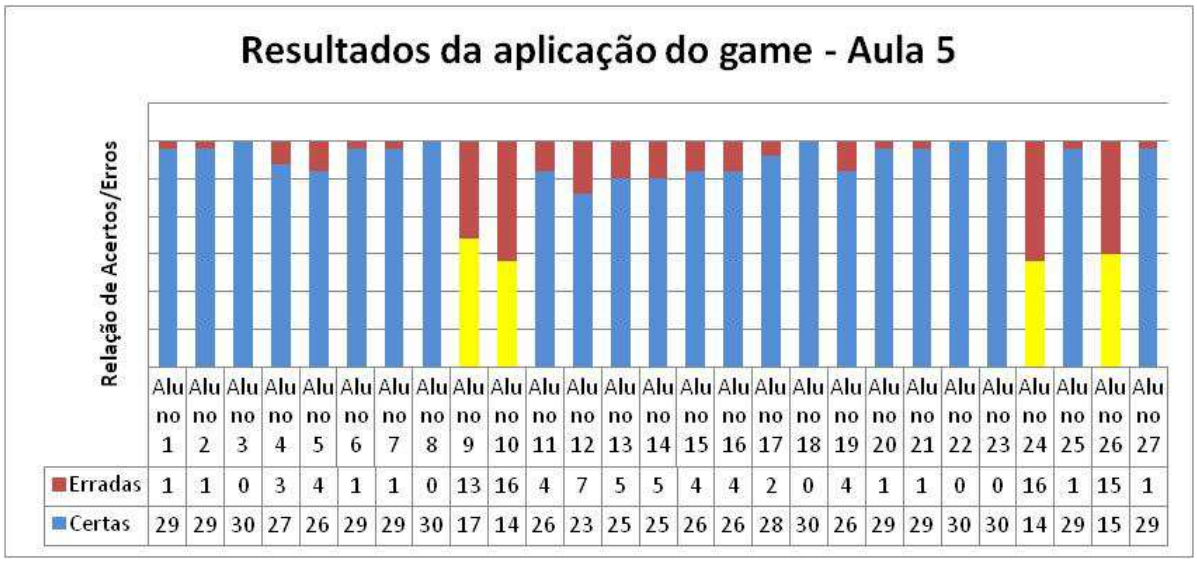
[10] Cabe destacar que o responsável pelo aluno em questão cedeu seus direitos de imagem, por meio do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido, disposto no Apêndice X.

aproximadamente 37 minutos e também acertou todos os exercícios propostos. O pior resultado, ou seja, o aluno que acertou apenas 11 exercícios, demorou aproximadamente 16 minutos para a solução dos exercícios.

e) Aula 5

A quinta aula ocorreu no dia 16 de novembro de 2017. Novamente todos os 27 alunos da turma estavam presentes. A figura 37 mostra os resultados obtidos ao término da aula.

Figura 37 - Gráfico com os resultados da aplicação do *game* na quinta aula.



	Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Aluno 5	Aluno 6	Aluno 7	Aluno 8	Aluno 9	Aluno 10	Aluno 11	Aluno 12	Aluno 13	Aluno 14	Aluno 15	Aluno 16	Aluno 17	Aluno 18	Aluno 19	Aluno 20	Aluno 21	Aluno 22	Aluno 23	Aluno 24	Aluno 25	Aluno 26	Aluno 27
Erradas	1	1	0	3	4	1	1	0	13	16	4	7	5	5	4	4	2	0	4	1	1	0	0	16	1	15	1
Certas	29	29	30	27	26	29	29	30	17	14	26	23	25	25	26	26	28	30	26	29	29	30	30	14	29	15	29

Fonte: Elaborado pelo autor.

Dos alunos presentes, 85,19% (23 alunos) conseguiram atingir a meta estipulada de 21 exercícios respondidos de forma correta e apenas 4 alunos (ou 14,81%) não conseguiram atingir a meta.

Dos alunos que ficaram abaixo da meta, dois acertaram apenas 14 exercícios, o que corresponde a 47% de acertos, um acertou a metade dos exercícios (50%) e um quarto aluno acertou 17 exercícios, ficando com 57% de acertos.

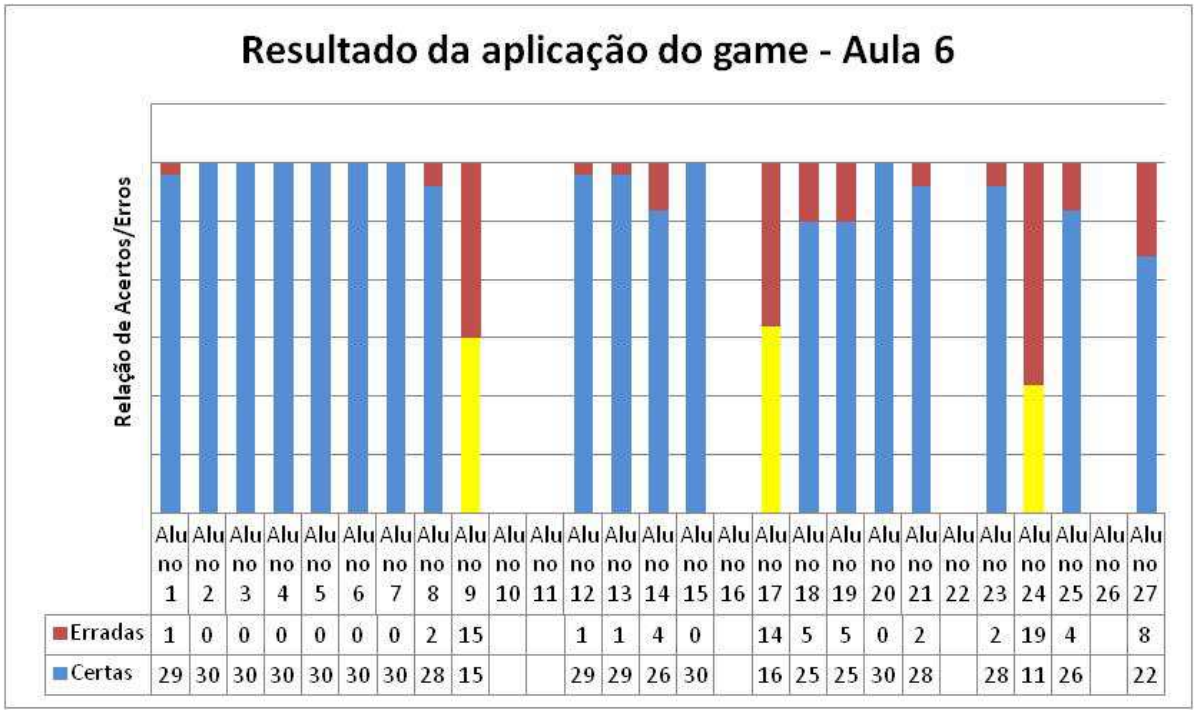
Já os alunos que atingiram a meta, cinco deles obtiveram 100% de acertos, oito alunos (ou 29,62%) erraram apenas um exercício. Apenas um aluno errou dois exercícios o que corresponde a 3,70% da turma. Outro aluno errou apenas 3 exercícios, 5 alunos erraram 4 exercícios e outros dois alunos erraram 5 exercícios do jogo. Nessa aula 22 alunos (ou 81,48% da turma) obtiveram um ótimo resultado.

Em relação ao tempo, os alunos desenvolveram os exercícios propostos pelo *game* entre 13 e 33 minutos.

f) Aula 6

A sexta aula em que foi aplicada a *gamificação* ocorreu no dia 23 de novembro de 2017, cujos resultados estão demonstrados na figura 38.

Figura 38 - Gráfico com os resultados da aplicação do game na sexta aula



Fonte: Elaborado pelo autor.

Nessa aula estavam presentes apenas vinte e um, dos vinte e sete alunos existentes na turma, o que corresponde a 74,07% de alunos presentes. Destes, três alunos ficaram abaixo da meta estipulada de 70% de acertos, o que corresponde a 15% dos alunos presentes. Destes, um aluno acertou apenas 11 questões (o que corresponde a 37% de acertos), outro aluno acertou apenas 15 exercícios (50%)e, por fim, outro aluno acertou apenas 16 questões ficando com 53% de acertos.

Oito, dos vinte e um alunos presentes, (38,09%) conseguiram acertar 100% dos exercícios, três alunos (14,28%) erraram apenas um exercício, outros 14,28% (três alunos)

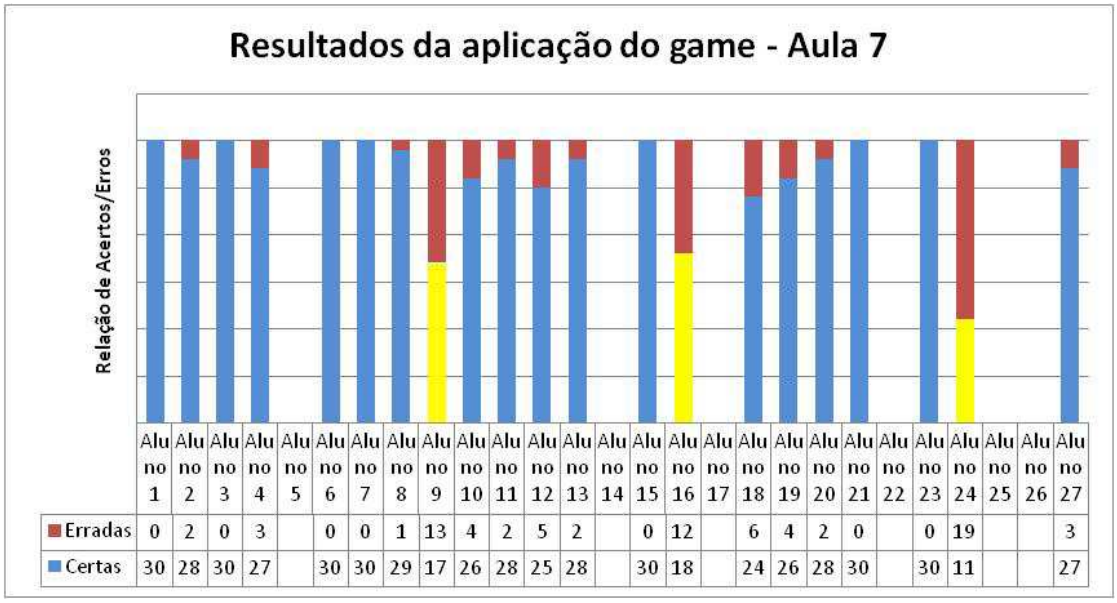
erraram apenas dois exercícios, dois alunos (9,52%) erraram apenas 4 exercícios, apenas um aluno acertou 25 exercícios e outro aluno acertou 22 exercícios dos trinta propostos.

Em relação ao tempo de desenvolvimento, a turma demorou entre 10 e 26 minutos para realizar os exercícios propostos pelo *game*.

g) Aula 7

No dia 29 de novembro de 2017 ocorreu à última aula da aplicação do *game*. Estavam presentes vinte e um alunos, ou o correspondente a 77,78% da turma. A figura 39 demonstra o resultado obtido com a *gamificação* nesta aula.

Figura 39 - Gráfico com os resultados da aplicação do *game* na sétima aula



	Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Aluno 5	Aluno 6	Aluno 7	Aluno 8	Aluno 9	Aluno 10	Aluno 11	Aluno 12	Aluno 13	Aluno 14	Aluno 15	Aluno 16	Aluno 17	Aluno 18	Aluno 19	Aluno 20	Aluno 21	Aluno 22	Aluno 23	Aluno 24	Aluno 25	Aluno 26	Aluno 27
Erradas	0	2	0	3		0	0	1	13	4	2	5	2		0	12		6	4	2	0		0	19			3
Certas	30	28	30	27		30	30	29	17	26	28	25	28		30	18		24	26	28	30		30	11			27

Fonte: Elaborado pelo autor.

Nessa aula, dezoito alunos (ou 85,71%) atingiram a meta estipulada de 70% de acertos. Apenas três alunos não conseguiram a meta. Destes, um aluno acertou apenas 11 exercícios (ou 37%), outro aluno atingiu 57% de acertos (ou 17 exercícios) e um aluno acertou 60% das questões (ou 18 exercícios).

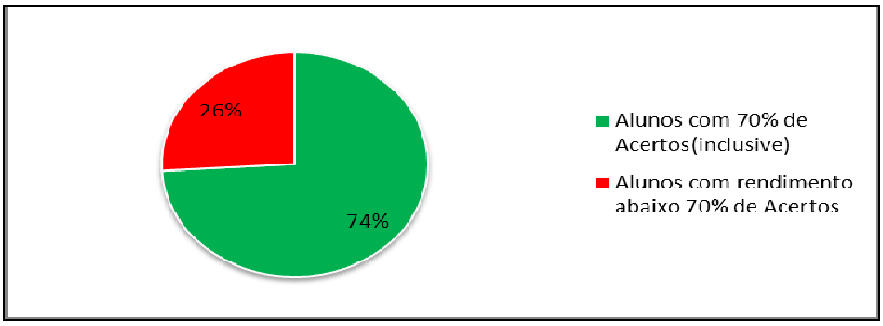
Por outro lado, sete alunos (ou 33,33%) acertaram todos os exercícios propostos. Apenas um aluno (4,76%) acertou vinte e nove exercícios, quatro alunos (19,04%) acertaram 28 exercícios, dois alunos (9,52%) acertaram 27 exercícios, dois alunos acertaram 26 exercícios, apenas um aluno acertou 25 exercício (83% de acertos) e um aluno acertou 24 exercícios (80%) dos 30 existentes no *game*.

Em relação ao tempo, os alunos responderam os exercícios entre 8 e 35 minutos. É importante ressaltar que o aluno que respondeu as questões em aproximadamente 8 minutos, foi o mesmo que obteve 37% de acertos. Foi solicitado que reiniciasse o *game*, porém o aluno não conseguiu finalizar os exercícios propostos. O aluno que demorou 35 minutos foi o mesmo que obteve 57% de acertos.

h) Os resultados finais obtidos com as aulas de *gamificação*

A figura 40 expõe um gráfico apurado a partir das médias individuais de cada aluno da turma. É possível verificar que 74% dos alunos conseguiram obter o rendimento esperado de 70% e os outros 26% não conseguiram atingir a meta estipulada.

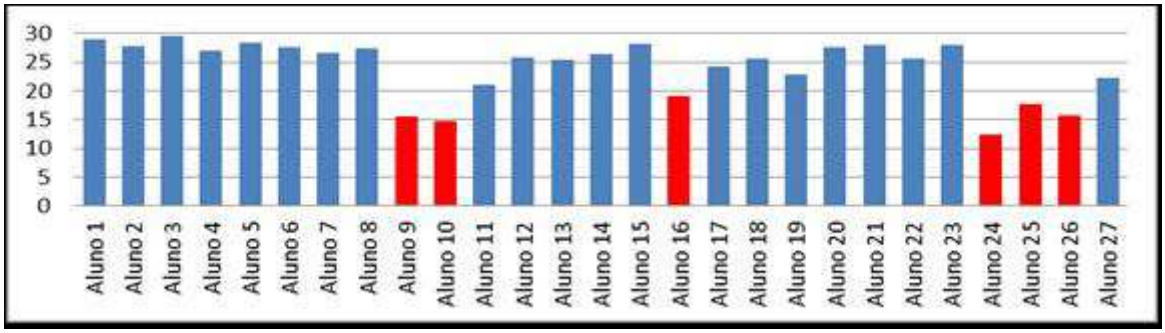
Figura 40 - Gráfico com o rendimento dos alunos em relação à meta estipulada.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em contrapartida, a figura 40 proporciona a visualização de todas as médias obtidas pelos alunos da turma, sendo que estão em vermelho os alunos que tiveram rendimento abaixo da meta de 70% de acertos.

Figura 41 - Gráfico com a média do número de acertos após as aulas de gamificação



Fonte: Elaborado pelo autor.

Dos alunos com rendimento abaixo do esperado, é possível identificar um caso com média aproximada de 19 exercícios corretos nas aulas, o que corresponde a 63%. Em relação a outro caso, o aluno atingiu a média de 17,66, o que significa 58,86% de acertos. Há também três alunos que estão com médias aproximadas a 50% de acertos e, neste contexto, a pior situação é de um aluno que apresentou uma média de 12,42 acertos ou apenas 41,4%, ficando assim muito abaixo do esperado.

Nesse sentido, pode-se observar na tabela 19, a média de acertos obtidos em cada aula, o desvio padrão, a quantidade de alunos presentes e o erro padrão.

Para obter a média geral das aulas, foram calculadas as médias de cada aluno, lembrando que os alunos tinham 30 exercícios a serem desenvolvidos por aula, utilizando a seguinte fórmula: total de acertos/total de exercícios * 10.

Para calcular o desvio padrão, utilizou-se da função existente no *software Excel* chamada DESVPAD. Para encontrar o erro padrão, a fórmula utilizada foi Desvio Padrão / Raiz Quadrada do tamanho da amostra ou quantidade de alunos presentes em cada aula.

Tabela 19 - Estatísticas das aulas de gamificação

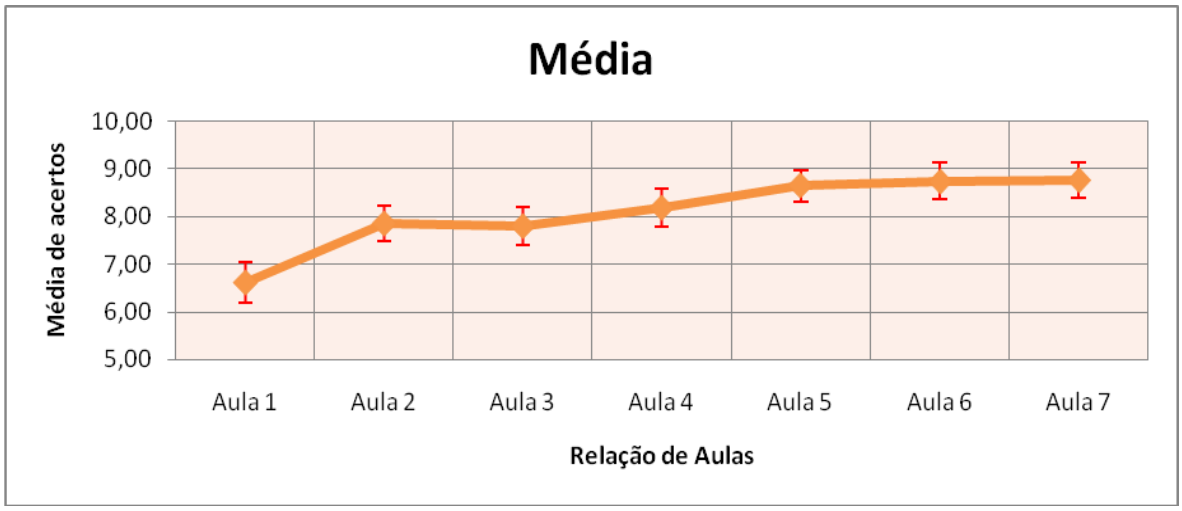
	Aula 1	**Aula 2**	**Aula 3**	**Aula 4**	**Aula 5**	**Aula 6**	**Aula 7**
Média de acertos - aula a aula	6,61	7,86	7,80	8,19	8,64	8,74	8,76
Desvio Padrão	2,16	1,90	1,89	2,04	1,68	1,83	1,69
Tamanho de cada amostra	25	26	23	27	27	22	21
Erro padrão	0,43	0,37	0,39	0,39	0,32	0,39	0,37

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com base na tabela, é possível visualizar uma crescente em relação às médias obtidas nas aulas. O único destaque negativo ocorreu na aula 3, ficando abaixo da média da aula anterior, devido ao número de alunos ausentes.

Com as estatísticas apuradas, é possível apresentar o gráfico com a margem de erro ocorrida em cada aula de aplicação da *gamificação.*

Figura 42 - Gráfico com as médias **e** margem de erro da aplicação da gamificação**.**



Fonte: Elaborado pelo autor.

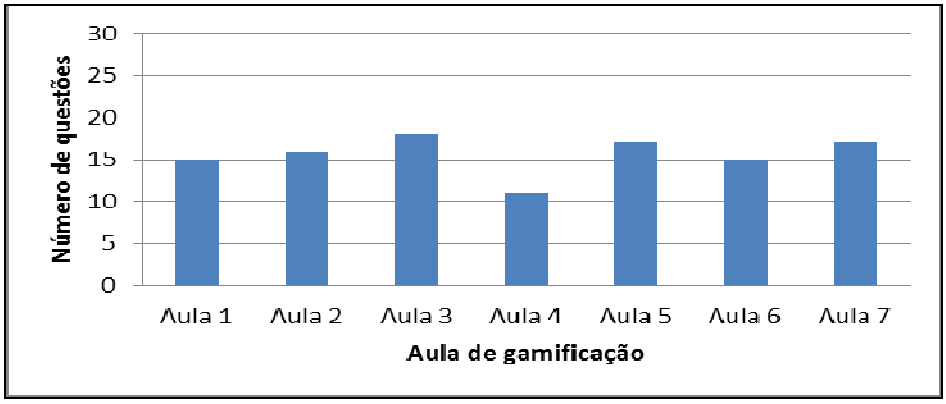
Ressalta-se que a meta estipulada de acertos é de 70%, e aplicando (somando) a margem de erro, estaríamos dentro da média.

Outro detalhe de extrema importância e que precisa ser ressaltado, é o fato de que a média das aulas apresenta uma crescente, o que nos submete a uma conclusão: a matemática precisa ser trabalhada com atividades que permitem a fixação dos conceitos e algoritmos (como resolver). O fato de aprender o algoritmo da adição ou da subtração ou ainda da multiplicação sem as devidas práticas (exercícios), podem levar aos erros ou ao esquecimento.

i) Discussão dos resultados apresentados pelos alunos com rendimento abaixo de 70% da meta estipulada

Em relação ao gráfico da figura 43, são apresentados os resultados do Aluno 9 em cada aula. Ele esteve presente em todas as aulas de *gamificação*, mas não conseguiu atingir a meta de 70% de acertos em nenhuma delas.

Figura 43 - O Aluno 9 nas aulas de *gamificação.*



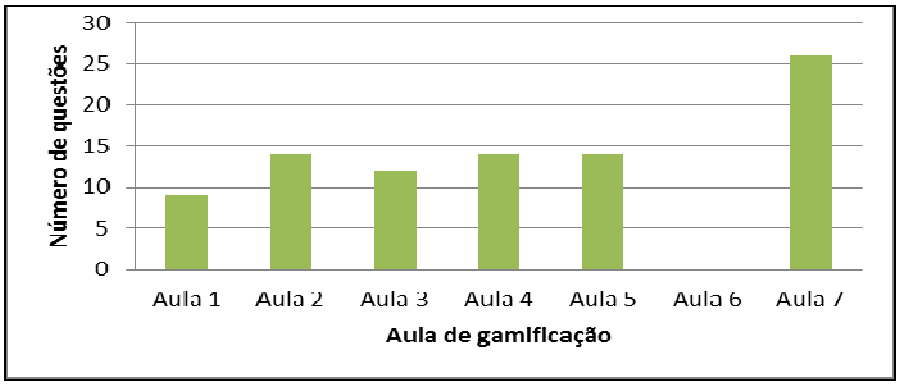
Fonte: Elaborado pelo autor.

Percebe-se que o aluno apresentou uma melhora entre as aulas 1, 2 e 3, porém não significativa em relação à meta estipulada. Obteve a sua pior pontuação na quarta aula, acertando 11 exercícios. Nas demais aulas houve um melhora, mas não tão expressiva.

Obteve uma média de 15,57 de acertos nos exercícios propostos pelos jogos. O gráfico foi apresentado à professora de matemática do aluno em questão, a fim de contribuir com seu diagnóstico e propostas de outras atividades para a intervenção e mediação da aprendizagem.

Em relação ao segundo aluno, o Aluno 10 (figura 44), percebe-se que a primeira aula de *gamificação* foi a que o mesmo obteve a menor pontuação. Nas demais aulas houve uma pequena melhora no número de acertos de exercícios, mas não significativa em relação a meta estipulada de 70%. Entretanto, na última aula, chegou a acertar 26 exercícios dos 30 propostos. Comparando a primeira aula (30% de acertos) com a última aula (86% de acertos) houve uma grande evolução no desempenho do aluno, mesmo estando ausente na aula 6.

Figura 44 - O Aluno 10 nas aulas de *gamificação.*

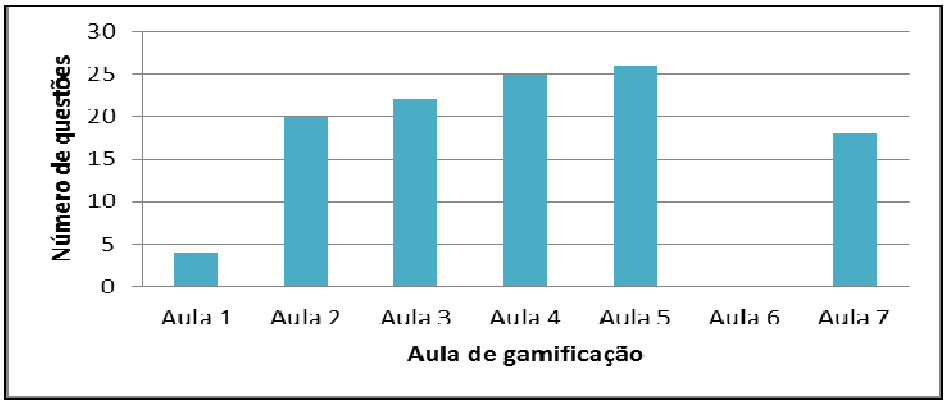


Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se que Aluno 10 obteve uma média de 14,83 de acertos nos exercícios. Esta média poderia ser maior se ele não houvesse faltado em uma das aulas, mas ainda seria bem provável que o mesmo continuasse abaixo da meta estipulada. O gráfico e os resultados também foram apresentados para a professora de matemática, a fim de contribuir com o diagnóstico dos seus processos de aprendizagem.

A evolução do Aluno 16 foi nítida em relação à primeira aula, em que obteve apenas 4 exercícios certos no decorrer do jogo, como pode ser observado na figura 45. Esteve presente em seis aulas e em metade delas adquiriu resultados acima da meta.

Figura 45 - O Aluno 16 nas aulas de *gamificação.*

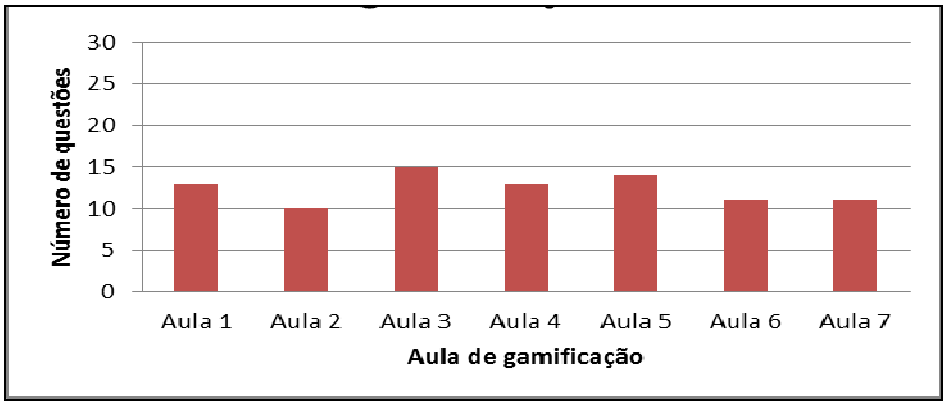


Fonte: Elaborado pelo autor.

O aluno em questão apresentou uma média de 19,16 de acertos nos exercícios apresentado pelo *game*. Poderia perfeitamente estar dentro da meta se não houvesse a falta em uma das aulas e um maior comprometimento no desenvolvimento dos exercícios da aula 7. O gráfico e o resultado foi apresentado a professor de matemática do mesmo.

Em relação ao quarto aluno com desempenho abaixo da meta de 70% de acertos, o aluno 24, verifica-se que ele obteve entre 10 e 15 pontos de acertos. Sua pior pontuação foi na segunda aula e a melhor pontuação na terceira aula. A média apresentada de acertos é de 12,42 no desenvolvimento dos exercícios apresentado pelo *game*.

Figura 46 - O Aluno 24 nas aulas de *gamificação***.**

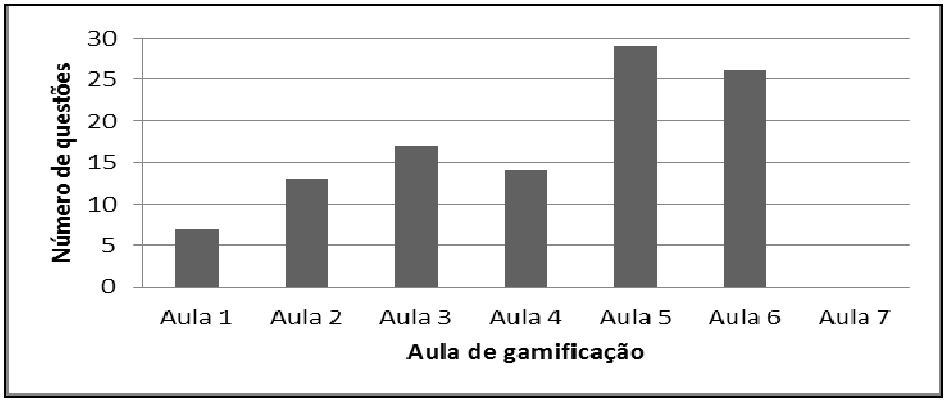


Fonte: Elaborado pelo autor.

No caso do Aluno 24, percebe-se que o mesmo apresentada dificuldades no desenvolvimento das atividades e que em várias aulas houve também uma falta de comprometimento, pois ele queria apenas acessar outro endereço eletrônico para jogar jogos não educacionais. Da mesma forma que no caso dos demais alunos, o gráfico e o resultado do aluno 24 foram apresentados à professora de matemática.

Ao considerar os dados obtidos pelo Aluno 25, houve uma crescente em seus resultados entre as aulas 1 e 3. Na aula 4 o mesmo obteve um resultado um pouco menor, porém nas aulas 5 e 6 o mesmo ficou acima da meta estipulada. Como não estava presente na última aula, não foi possível verificar se essa ascensão se mantinha até o final.

Figura 47 - O Aluno 25 nas aulas de *gamificação.*

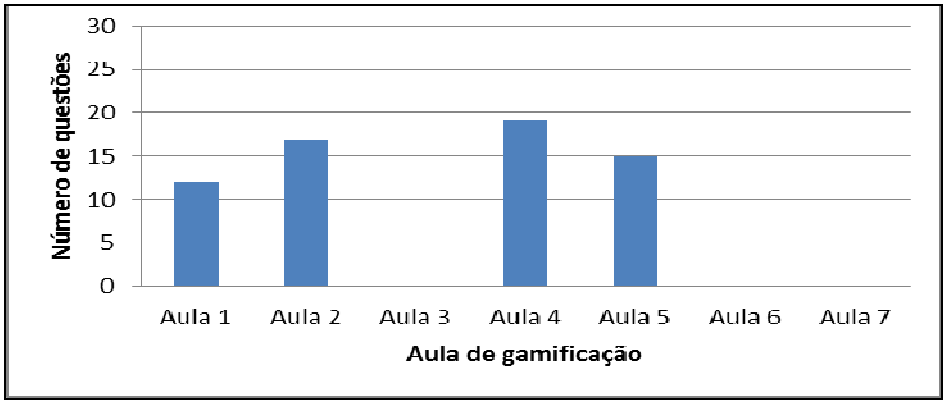


Fonte: Elaborado pelo autor.

O Aluno 25 apresentou uma média de 17,66 de acertos nos exercícios do *game*, apresentando uma média geral de 5,88. Os resultados foram entregues ao professor da disciplina de matemática.

O último aluno abaixo da meta, o Aluno 26, faltou em 42% das aulas e nas que estava presente não conseguiu atingir a meta de 70 % de acertos, como pode ser observado na figura 48.

Figura 48 - O Aluno 26 nas aulas de *gamificação.*



Fonte: Elaborado pelo autor.

A média de acertos apresentada pelo Aluno 26 foi 15,75 de exercícios. Novamente os dados foram entregues ao professor de matemática.

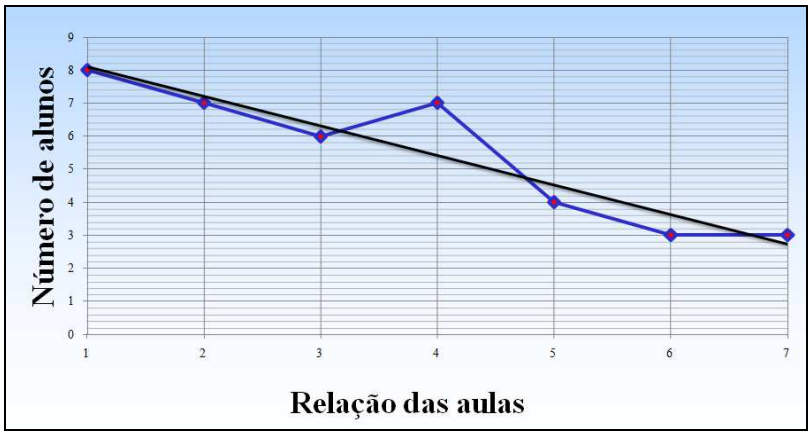
Infelizmente não foi possível verificar com exatidão em quais conteúdos os alunos apresentam as maiores dificuldades, se nas operações de adição ou nas operações de subtração, ou ainda nas operações da multiplicação, pois o *game* não apresenta como resultado final a quantidade de acertos em cada uma destas operações.

Todos os resultados foram entregues a professora da disciplina de matemática da turma, que se comprometeu a gerar uma lista de atividades, conversar em particular com os alunos e fazer uma intervenção mais pontual com cada um deles.

De um modo geral, observa-se que os resultados apresentaram um crescimento dos alunos após o término das aulas. Ao fazer um comparativo de alunos com baixo rendimento, pode-se observar nas duas primeiras aulas que sete alunos estavam abaixo do rendimento de 70% de acertos, estes setes correspondem a 25,92% dos alunos, ou seja, um quarto da sala. Na terceira aula, foram 6 alunos abaixo do rendimento esperado, ou 22,22% dos alunos da turma. Na quarta aula houve um aumento em relação a terceira aula, porém igualando-se as duas primeiras aulas, ou seja, 7 alunos com rendimento abaixo do esperado.

Nas três últimas aulas de *gamificação*, houve uma melhora sensível de rendimento, sendo que, na quinta aula foram 4 alunos com rendimento abaixo de 70% de acertos, o que corresponde a 16,66% e nas duas últimas aulas, sexta e sétima aulas respectivamente, o número de alunos com rendimento abaixo do idealizado foi de 11,11%, ou seja, 3 alunos com este rendimento, o que pode ser observado na figura 49, que apresenta a tendência de meta inferior a 70% de acertos ao longo das aulas.

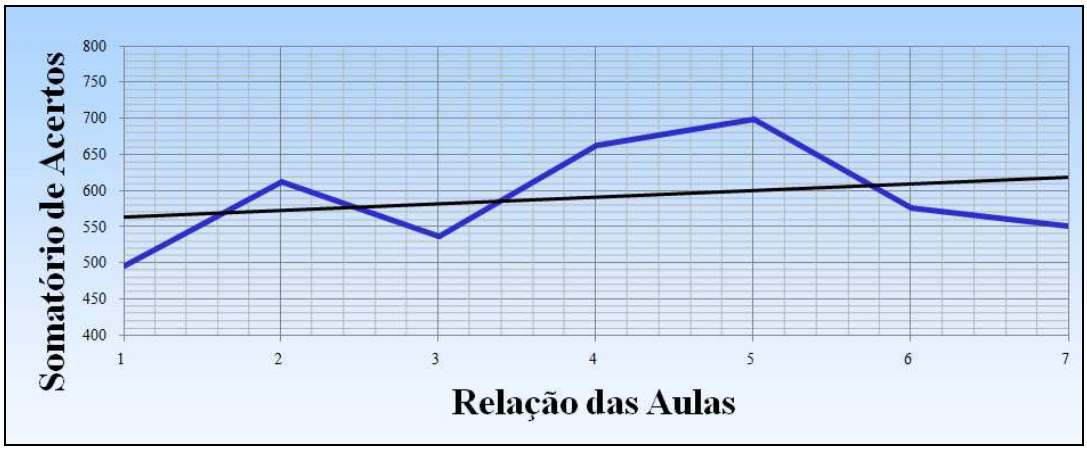
Figura 49 - Gráfico com rendimento inferior a meta estipulada de 70% ao longo das aulas



Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se que, desde a aplicação do *game*, houve um crescimento gradativo dos resultados dos alunos, como pode ser observado na figura 50, idealizada a partir do número de acertos nas questões durante as aulas. Isto nos leva a considerar que a *gamificação,* dentro do processo de ensino e aprendizagem destes alunos, evidenciou saldos positivos, contribuindo para a motivação dos alunos no desenvolvimento de seus exercícios, por ser uma prática contextualizada e lúdica.

Figura 50 - Gráfico de Tendência de Acertos



Fonte: Elaborado pelo autor.

Outra questão importante apresentada durante a pesquisa e que deve ser advertida é a frequência das atividades. A figura 49 demonstra claramente uma redução do número de acertos ao longo das aulas 3, 5 e 6. Em relação a primeira aula, foram 496 questões com respostas corretas da turma. Na segunda aula houve um crescimento notório, passando para 613 questões corretas. Em relação a terceira aula, houve um declínio, chegando a 538 questões respondidas de forma correta pelos alunos. Entretanto, é um número inferior à aula anterior, sendo que quatro alunos não estavam presentes na aplicação da aula o que poderia alavancar o número de questões respondidas de forma correta.

Nas aulas 4 e 5 os números voltaram crescer: foram 663 e 700 o número de acertos, respectivamente. Porém, nas aulas 6 e 7, o número de acertos voltou a cair devido ao número de faltas: 5 alunos faltaram na aula 6, o que corresponde a 18,5% da turma e na aula seguinte faltaram 6 alunos, o que significa 22,2% dos alunos ausentes. Nestas duas aulas foram 577 e 552 o número de acertos, ainda superior à primeira aula, que apresentou 496 acertos. Ainda que não tenha tido crescimento no número total de acertos, é evidente que houve uma melhora no desempenho dos alunos na realização das operações matemáticas propostas pelo *game*.

Em relação à disciplina de matemática, percebe-se que o aprendizado se concretiza a partir do momento em que há uma prática constante, em que os alunos sejam desafiados e que possam colocar em prática o que aprenderam. Observou-se que atividades como as aqui propostas precisam se tornar uma constante nos processos de ensino, de forma persistente, a fim de que o professor consiga ter parâmetros para monitorar o envolvimento, a dedicação e o desempenho dos estudantes na realização destas atividades. Nesse sentido, o uso de *games*

demonstrou ser uma estratégia oportuna para este objetivo, já que os alunos se envolvem com atividades dessa natureza.

j) O fechamento das aulas com as entregas dos troféus

Na última semana de aula, mais precisamente no dia 6 de dezembro de 2017, foi realizado um fechamento da atividade com os alunos da turma. Neste dia foi apresentado, por meio do projetor, o formulário que cada aluno deveria preencher sobre sua experiência com o *game* de matemática. O recurso utilizado para o formulário foi o *Google forms,* de fácil acesso para os alunos devido à parceria já existente entre a escola e a *Google*.

As questões apareciam em um telão para todos os alunos e o pesquisador foi explicando uma a uma, a fim de sanar as possíveis dúvidas dos alunos nas perguntas.

Ainda neste fechamento, foram apresentadas as médias dos alunos (individualmente), sendo assim, os alunos foram chamados à mesa do professor, em ordem alfabética, para saber a média obtida das aulas. Neste caso, foi extremamente importante não expor os alunos que estavam com as médias inferiores. Entretanto, os dois alunos que obtiveram as melhores médias, foram chamados à frente da sala para receber um troféu, conforme é possível ver na figura 51[11].

Figura 51 - Entrega dos troféus para os melhores alunos na *gamificação*[11].

Fonte: Elaborado pelo autor.

[11] Cabe destacar que todos os alunos tiveram seus direitos de imagem cedidos por seus responsáveis legais, por meio do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido, seguindo os princípios éticos da pesquisa que envolve seres humanos.

O primeiro aluno obteve 28 pontos na primeira aula, 30 pontos na segunda aula, portanto acertou todos os exercícios propostos pelo *game*. Errou apenas um exercício na terceira aula e em todas as outras quatro aulas conseguiu acertar todos os exercícios, portanto a sua média ficou em 29,57 pontos, o que corresponde a 98,57% de acertos.

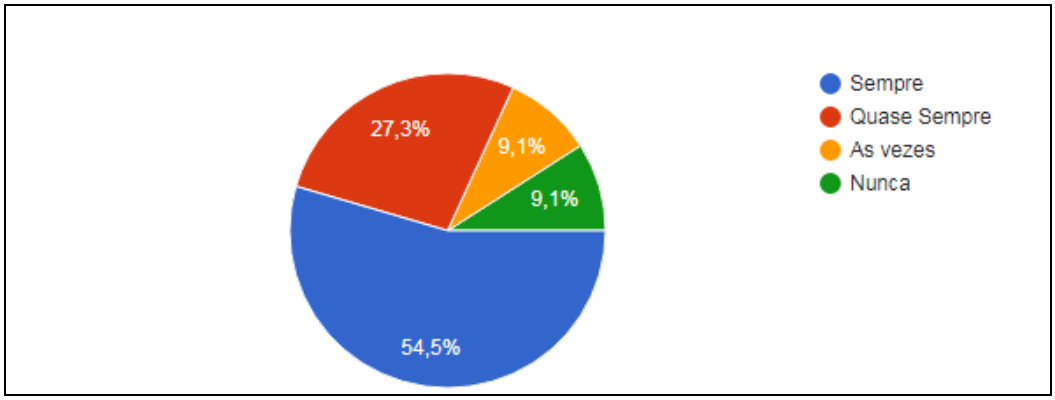
A segunda aluna alcançou a média de 29 pontos, o que significa ter alcançado 96,66% de acertos, sendo que na primeira aula conseguiu acertar 27 exercícios, a menor pontuação em todas as aulas. Na segunda aula conseguiu um salto, acertando 29 pontos. Melhorou na terceira aula, atingindo o número máximo de pontos, entretanto nas três aulas seguintes a mesma errou um exercício, adquirindo 29 pontos. Em sua última aula, a mesma obteve 100% de acertos.

5.5. A percepção dos alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental sobre aprender com *games*

A atividade final da aplicação do *game* consistia no aluno responder à perguntas por meio do *Google forms.* Após a explicação pelo pesquisador, cada aluno recebeu um e-mail solicitando sua participação, no entanto, apenas 11 alunos, dos 27, responderam ao formulário. Destes, apenas dez alunos se identificaram pois a primeira pergunta "Qual é o seu nome?" foi opcional.

Quando questionados se costumam jogar *games* fora da aula, seis alunos responderam que sempre jogam, ou seja, mais da metade dos alunos (54,5%). Três alunos responderam que quase sempre jogam (27,3%). Um aluno respondeu que às vezes joga e um outro respondeu que nunca joga, como pode ser observado na figura 52.

Figura 52 - Você costuma utilizar *game*s (jogos eletrônicos) fora da aula?



Fonte: Elaborado pelo autor.

Percebe-se que aproximadamente 82% dos alunos jogam *games,* o que comprova a fala de Santomé (1995), ao dizer que os alunos são impulsionados pela cultura da infância e juventude que experimentam no cotidiano. O contexto em que esses alunos vive apresenta os *games* como um elemento presente, seja por meio da instalação de *softwares,* videogames, *games online* ou *off-line*, em redes sociais ou isoladamente em seus *tablets, smartfones, notebooks* ou *desktops.* Portanto, a *gamificação* é sim uma maneira de impulsionar e motivar os alunos a estudarem.

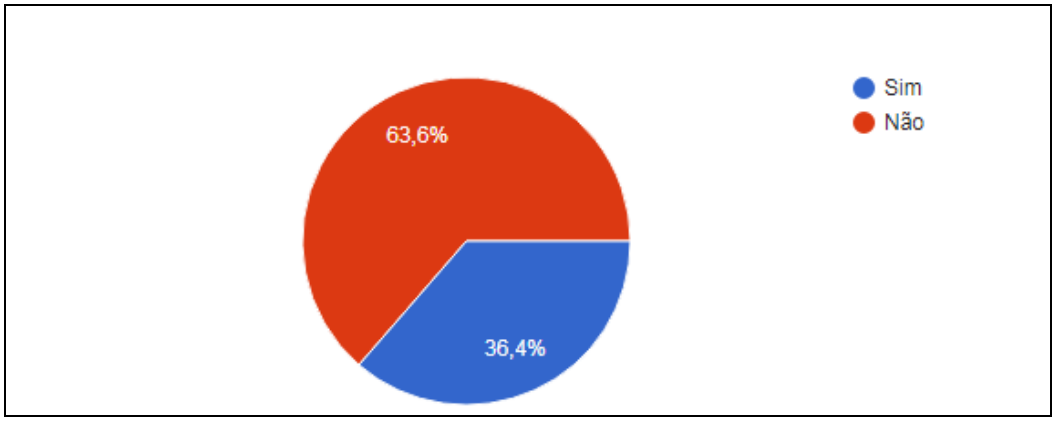
Mattar (2010) acredita que os *games* podem proporcionar uma série de aprendizagens para os alunos, entre elas: a resolução de problemas com início à ordenação dos problemas, frustração prazerosa (foi difícil, mas vou conseguir, pois não é impossível), criação habilidades e de estratégias para vencer, compreensão através do pensamento sistêmico e significado como imagem-ação.

Em relação a que tipo de *game* os alunos gostam de jogar, as respostas dos alunos apontaram para um fato que é preciso que toda a escola fique atenta. A grande maioria afirmou que seus *games* preferidos são os de tiro, de roubar, de lutas ou zumbi, ou seja, jogos que envolvem ou que incitam à violência. Alguns alunos disseram que gostam de jogos que permitem criar casas, personagens e atribuir relações (conversas) entre eles. Somente uma aluna colocou em sua resposta que gosta de *game*s de tabuada.

Para Kishimoto (1994), os jogos devem possuir funções essenciais para que o trabalho seja realizado com efeito positivo. A função lúdica nos mostra a diversão e o prazer, já a função educativa propicia conhecimento e saberes ao individuo que está brincando.

A quarta questão envolvia o caráter de aprendizagem de matemática. Das respostas obtidas, sete alunos responderam que os jogos que costumam brincar não têm propósitos pedagógicos, o que corresponde a 63,6% dos alunos que responderam ao questionário. Entretanto, outros quatro alunos (36,4%) responderam que sim, como pode ser observado na figura 53.

Figura 53 - Dos jogos eletrônicos que você gosta, algum tem caráter de aprendizagem de matemática?



Fonte: Elaborado pelo autor.

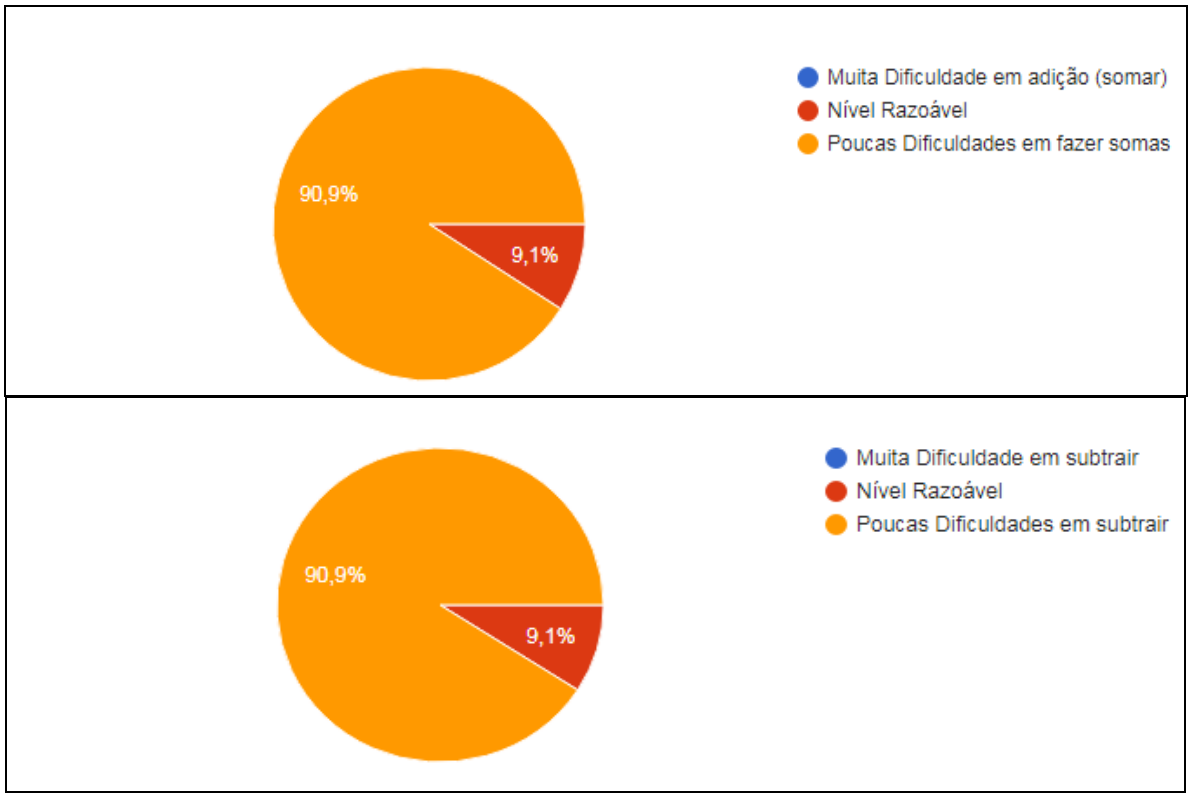
É importante ressaltar que os jogos auxiliam no desenvolvimento cognitivo das crianças, ainda que nem sempre o fato de jogar esteja atrelado ao fator educativo. Na escola o objetivo do jogo é, sem dúvida, pedagógico.

O formulário ainda teve como objetivo identificar o grau de dificuldade que o aluno apresenta em matemática. Apenas um aluno reconheceu que possui muita dificuldade em matemática. Porém ao comparar os resultados obtidos por ele nas aulas de *gamificação,* sua média está acima da meta estipulada de 70% de acertos, obtendo uma média de 28 pontos. Em contrapartida, um dos alunos que apresentou baixo rendimento respondeu que o nível de dificuldade é razoável.

Um segundo aluno que respondeu nível razoável de dúvidas, não deu para identificar se o mesmo está dentro da meta ou abaixo da meta, pois colocou apenas o primeiro nome e na turma há dois alunos com o mesmo nome, sendo que um apresentou um rendimento de 28 pontos na média e o outro 19 pontos (abaixo de 70% de acertos ou 21 exercícios).

Nas perguntas que sondam o grau de dificuldade nas operações de adição e subtração, praticamente todos responderam que o grau de dificuldade é razoável ou pequena, como demonstra a figura 54.

Figura 54 - Nas operações de adição e subtração, como você classifica a sua dificuldade?

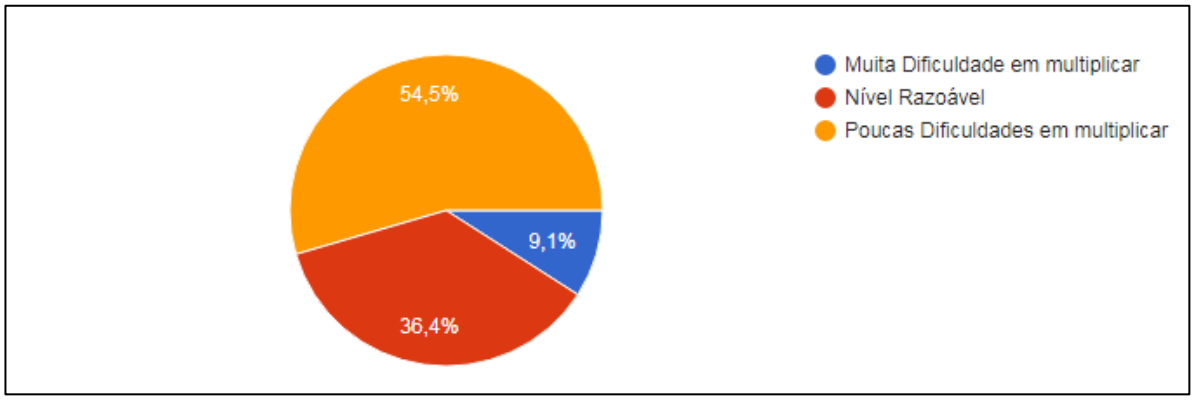


Fonte: Elaborado pelo autor.

Em relação à pergunta que sonda as dificuldades enfrentadas nas operações de multiplicação, seis alunos (54,5%) responderam que apresentam poucas dificuldades, ou seja, mais da metade assume não ter dificuldades. Quatro alunos (36,4%) responderam que possuem um nível razoável de dificuldade e apenas um aluno (9,1%) assumiu que possui muita dificuldade em operações de multiplicação.

Vale ressaltar que ao fazer um comparativo entre a resposta enviada pelo aluno com o resultado das aulas de *gamificação*, este aluno é um dos que apresentaram rendimento abaixo da meta estipulada, o que indica que foi sincero ao responder o questionário.

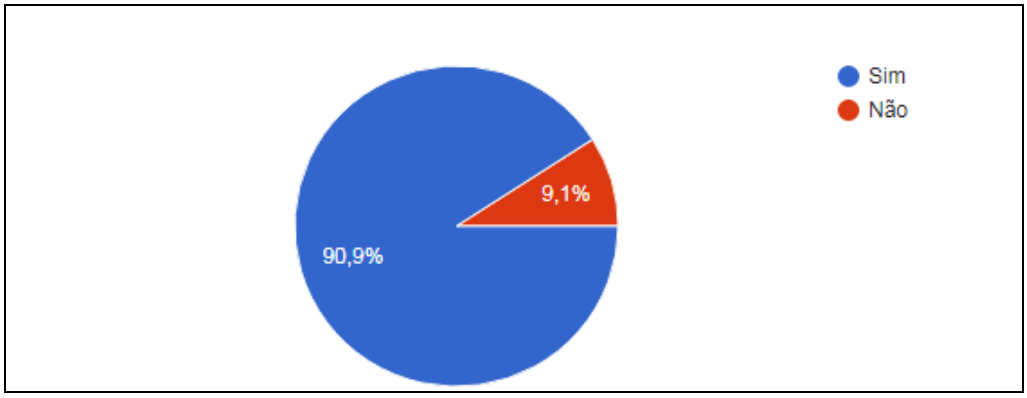
Figura 55 **- Resposta dos alunos na questão efetuada – Nas operações de multiplicação, como você classifica a sua dificuldade?**



Fonte: Elaborado pelo autor.

A questão que verifica a aceitabilidade dos alunos em relação à estratégia da *gamificação* apontou que os alunos acreditam ser uma boa estratégia. Das respostas, dez alunos gostaram de ter participado das aulas o que corresponde a 90,9% dos alunos que responderam o formulário. Apenas um aluno não gostou. O aluno em questão, comparado com os resultados da *gamificação*, está dentro da meta estipulada e adquiriu exatos 70% de acertos nas aulas.

Figura 56 - Você gostou de ter participado das aulas de gamificação de matemática?



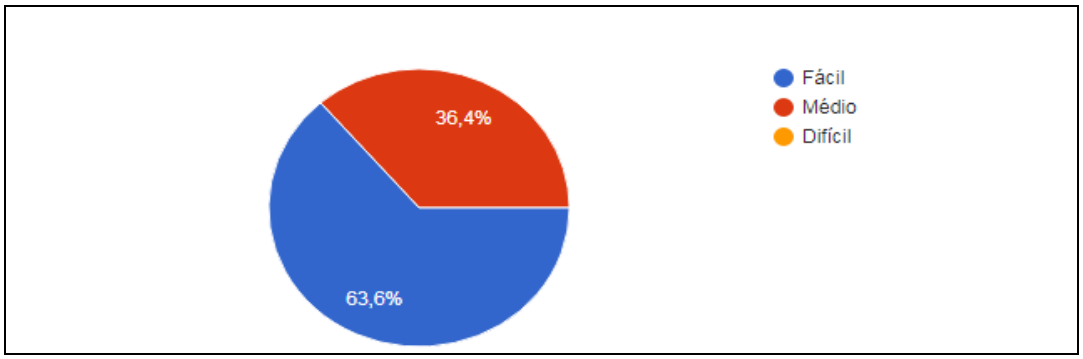
Fonte: Elaborado pelo autor.

As respostas desta questão sinalizam o que Santomé (1995) afirma: as escolas estão perdendo uma ótima oportunidade de realizar um trabalho que alcance ainda mais o universo dos alunos.

Nesse sentido, o professor deve adotar propostas claras sobre o que, quando e principalmente como ensinar, a fim de permitir a construção de um planejamento estratégico com atividades que facilitem a aprendizagem dos alunos. A partir desse planejamento, o professor deve estabelecer um programa diário e organizado, com suas intervenções de modo a escolher situações de aprendizagem ajustadas ao desenvolvimento das capacidades cognitivas dos alunos.

Uma questão importante foi verificar o que os alunos acharam do *game* desenvolvido pelos colegas do 9º ano, quanto ao nível de dificuldade. Sobre isso, sete alunos (63,6%) responderam que os exercícios estavam em um nível fácil, quatro alunos (36,4%) responderam que os exercícios propostos estavam no nível médio e nenhum aluno respondeu que as atividades propostas eram difíceis. Ao confrontar entre as respostas do questionário com os resultados das aulas, percebe-se que para alguns alunos o nível não estava assim tão fácil.

Figura 57 - Como você classifica o *game* desenvolvido pelos alunos do 9º ano (É fácil de jogar?)

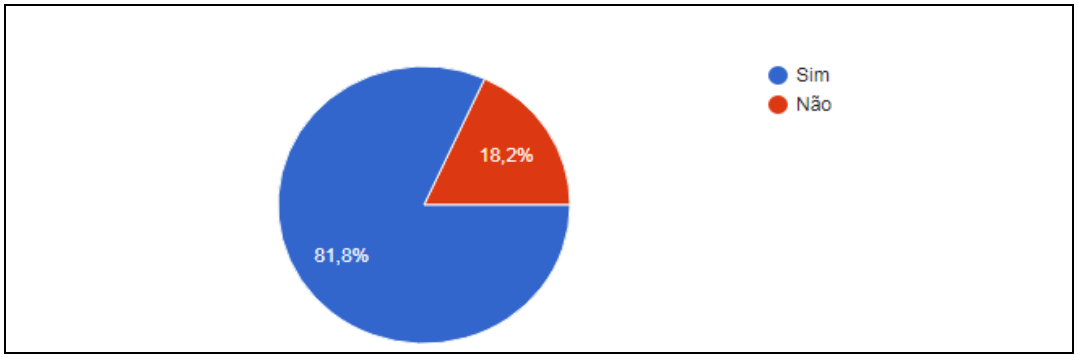


Fonte: Elaborado pelo autor.

No formulário, foram adicionadas questões em relação ao rendimento das operações básicas, uma vez que pela *gamificação* não foi possível detectar as operações que apresentam as maiores dificuldades, porque o jogo não classificava a quantidade de respostas erradas nas operações de forma individual.

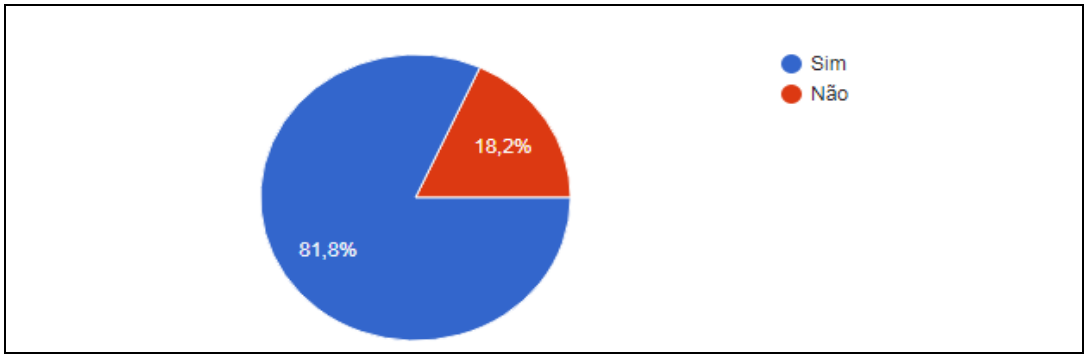
Quanto ao rendimento das operações de adição e multiplicação, nove alunos responderam que as questões se tornaram mais fáceis de solucionar no decorrer das aulas, o que corresponde a 81,8% dos alunos. Em contrapartida 18,2% (dois alunos) responderam que não conseguiram identificar as melhoras, como pode ser observado nas figuras 58 e 59.

Figura 58 - Com o passar das aulas do *game* de matemática, você percebeu que seu rendimento foi melhorando nas expressões de Adição?



Fonte: Elaborado pelo autor.

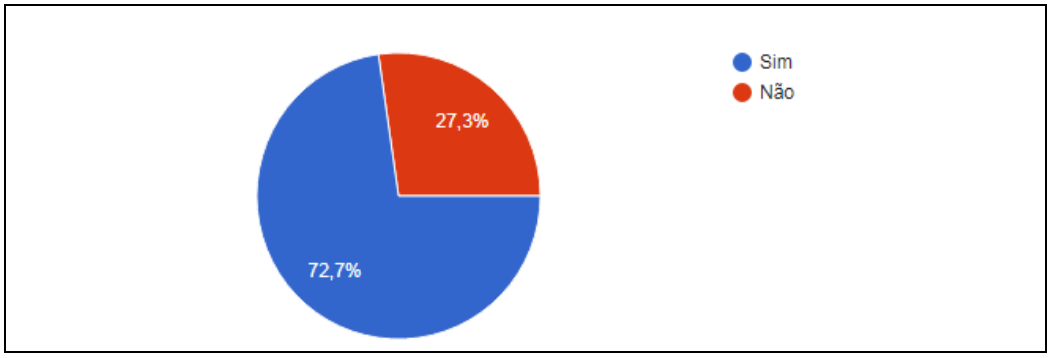
Figura 59 - Com o passar das aulas do *game* de matemática, você percebeu que seu rendimento foi melhorando nas expressões de Multiplicação?



Fonte: Elaborado pelo autor.

A mesma pergunta foi feita para as expressões de subtração e o resultado foi muito próximo com o obtido sobre as operações de adição e multiplicação. Nesse caso, oito alunos (72,7%) conseguiram perceber que os exercícios tornaram-se mais fácil de solucionar e três alunos (27,3%) não conseguiram identificar, como é possível visualizar na figura 60.

Figura 60 - Com o passar das aulas do *game* de matemática, você percebeu que seu rendimento foi melhorando nas expressões de subtração?

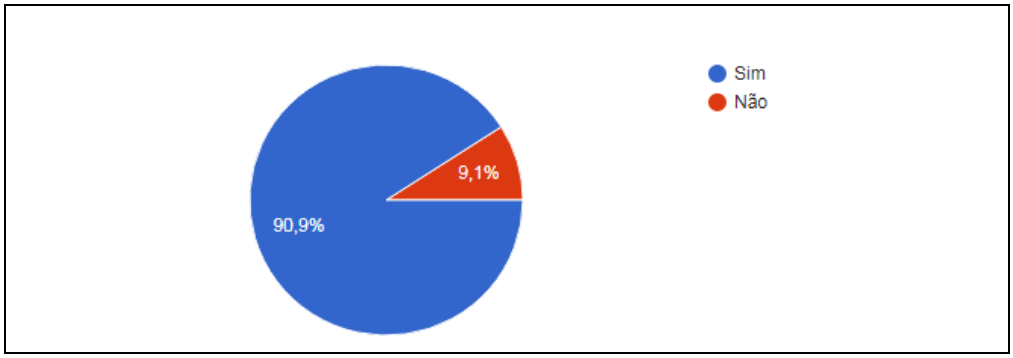


Fonte: Elaborado pelo autor.

Em virtude da primeira aula de *gamificação*, ficou em evidência o fato da maioria dos alunos não saberem responder as questões cujo resultado era um número negativo. Por causa deste contexto, foi elaborada uma questão aos alunos. Inclusive, ao término da aula, o pesquisador perguntou a professora sobre esta questão. A mesma informou que ainda não havia introduzido essa temática com a turma, o que apontou uma falha no *game*. Para as próximas atividades, todos os requisitos pedagógicos devem ser listados antes da produção desse material e validados pela professora da turma.

Outra questão importante foi compreender se os alunos percebem que estão aprendendo brincando. Os alunos responderam que perceberam que é muito prazeroso aprender desta forma. Apenas um disse que não.

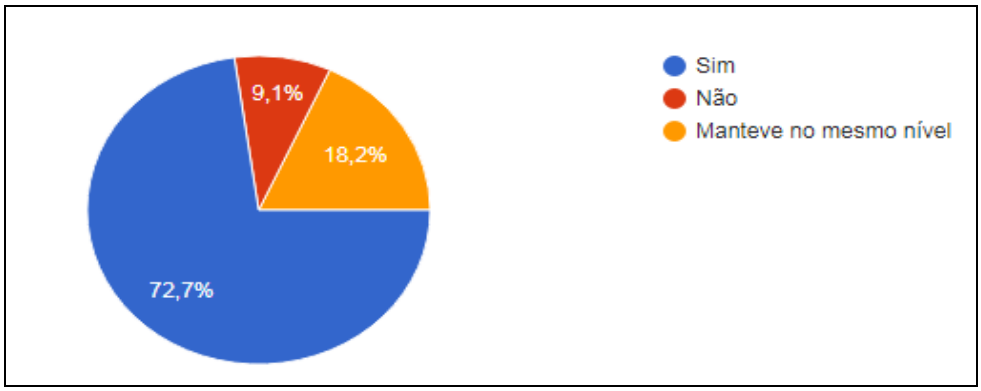
Figura 61 - Você percebeu que o *game*, permite o aprendizado de forma lúdica, ou seja, você aprende brincando?



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na questão sobre a evolução de se jogar o *game*, a intenção foi de verificar se os alunos estavam cientes dos resultados anteriores, e se percebiam que o número de acertos aumentava a cada vez que jogavam Das respostas obtidas, oito alunos (72,7%) responderam que sim. Apenas um aluno respondeu que não conseguiu perceber uma melhora durante as aulas e dois alunos consideraram que continuaram no mesmo nível.

Figura 62 - Com o passar das aulas, você foi aumentando o número de acertos?

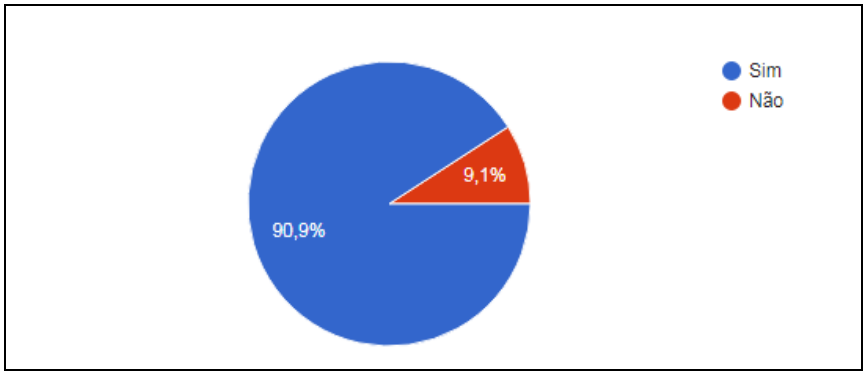


Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se que as respostas dos alunos condizem com os resultados apresentados com o rendimento das aulas, em que inicialmente oito alunos estavam fora da meta estipulada de 70% de acertos e ao término das aulas de *gamificação* (aula 7) baixou para três os número de alunos com rendimento fora da meta.

A mesma pergunta foi efetuada aos alunos, porém com relação ao tempo de resolução dos exercícios. Dez alunos (90,9%) conseguiram identificar esta melhora em relação ao tempo, ou seja, conseguiram ter a percepção de que ao longo das aulas eles faziam mais exercícios em menos tempo. Entretanto, conforme os dados apresentados na última aula, ainda houve alunos que só conseguiram finalizar os exercícios por volta de 35 minutos, como pode ser observado na figura 63.

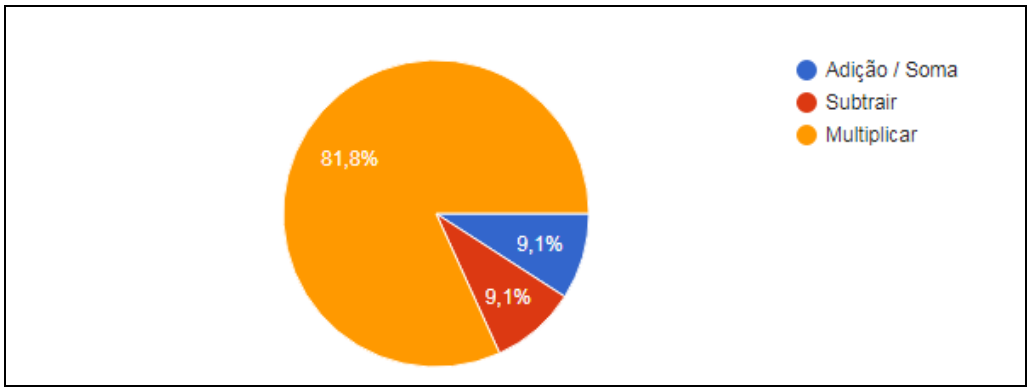
Figura 63 - Com o passar das aulas, você percebeu se o jogo foi ficando mais rápido ?



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em relação à questão de dificuldade com as operações matemáticas, nove alunos (81,8%) responderam que as maiores dificuldades são apresentadas nas operações de multiplicação. Um aluno relacionou que as operações de adição eram mais complicadas e outro aluno indicou que a sua maior dificuldade era nas operações de subtração.

Figura 64 - Qual das operações básicas da matemática você teve mais dificuldade para resolver os exercícios?



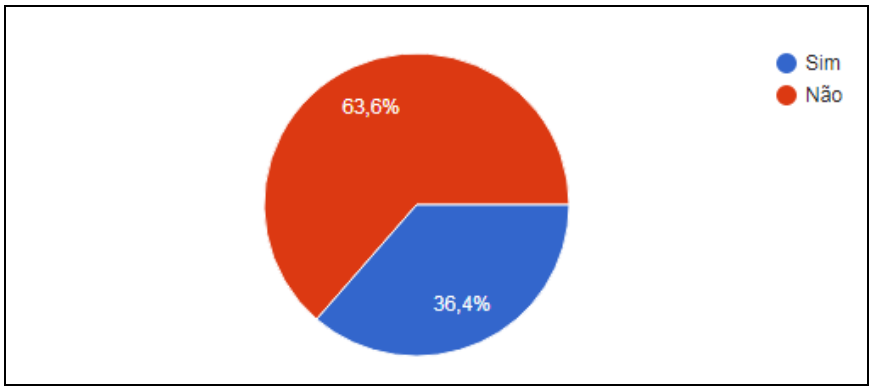
Fonte: Elaborado pelo autor.

Na questão do uso da estratégia *gamificação* em aulas, houve uma grande surpresa com as respostas apresentadas pelos alunos. Dos dados apurados, 63,6%, que representam sete alunos, responderam que não gostariam de continuar com a *gamificação* de matemática e os demais (36,4%), que representam quatro alunos, responderam que gostariam de continuar com as aulas de *games*.

Uma hipótese para este tipo de resposta dos alunos pode ser encontrada no fato de que, em muitas aulas de Informática, o professor permite que os alunos do Ensino Fundamental I

(1º ao 5º ano) acessem o *site friv*, disponível em www.friv.com, que contém um conjunto de *games* sem o caráter educativo, como o proposto no *game* de matemática.

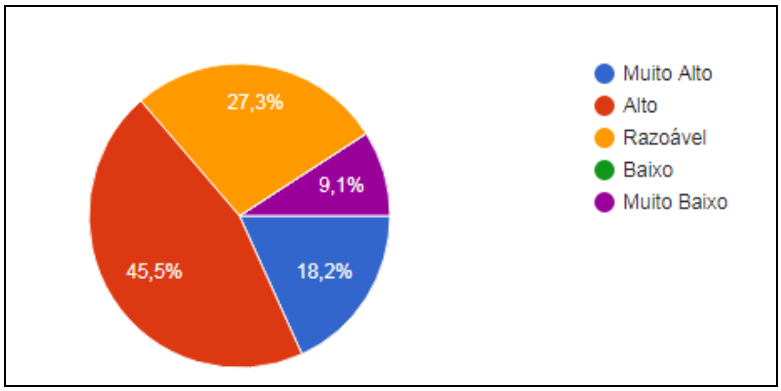
Figura 65 - Você gostaria de continuar tendo aulas práticas, no laboratório de informática, com os jogos educativos na área da matemática?



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em contrapartida, os alunos foram questionados sobre o grau de satisfação em relação às aulas. Sete alunos (63,7%) apontaram um grau alto ou muito alto de satisfação, subtendendo assim que gostaram de ter participado da *gamificação*. Três alunos (27,3%) apontaram um nível razoável e houve um aluno disse que sua satisfação foi muito baixa, como pode ser observado na figura 66.

Figura 66 - Qual foi o seu grau de satisfação?



Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao comparar a resposta do aluno em questão, foi verificado se o mesmo apontou um grau de satisfação muito baixa devido ao fato de obter um rendimento abaixo do esperado

(70% da meta estipulada), porém o mesmo alcançou exatos 70% de acertos ao término das aulas de *gamificação*. No entanto, observou-se que este aluno estava acessando o *site* do *friv*, durante o *game,* sendo advertido constantemente.

Por fim, a última questão do formulário foi uma questão aberta, para que os alunos pudessem expressar suas opiniões sobre a sua participação nas atividades de *gamificação*. A proposta foi ouvir os alunos, suas sugestões, críticas e observações.

As respostas foram transcritas no *site Wordcloud* e gerou a Nuvem de Palavras, com os termos mais recorrentes, expressa na figura 67.

Figura 67 - Nuvem de palavras: o que dizem os alunos sobre as aulas de *gamificação.*

Fonte: Elaborado pelo autor.

Entre as palavras, há aquelas que se sobressaem, isto porque a ferramenta Nuvem de Palavras modifica o tamanho das palavras de acordo com suas repetições. Portanto, se a palavra não for repetida, sua letra fica menor, como é o caso das palavras **desafiasse, jogos, melhores, matemática, informática, fazer, aprendizado, brincadeiras, aula, melhor, scratch**, entre outras.

Em contrapartida, a palavra "**mais**" se sobressai. Ela foi a que mais vezes se repetiu nas falas dos alunos, seguida por **legal, eu, gostei, muito, jogo**. Elas deixam a impressão de um saldo positivo dentro do contexto apresentado.

De acordo com a pergunta efetuada aos alunos participantes (opcional), deixe sua sugestão, opinião ou crítica, obtivemos as seguintes respostas:

- O jogo foi bem legal;
- Eu gostei muitooooo!!!!!!!!! E o mais legal foi que eu ganhei o troféu , então eu gostei mais ainda !!!!;
- Gostaria que tivese mais aulas de infromatica;
- É muito legal todos jogos que a escola está fazendo;
- Eu acho legal me ajudou muito mais assim achei legal o jogo e devia fazer mais com melhores gráficos e etc para ir evoluindo;
- Eu gostei das atividades de matemática pelo scrath, mas estava muito fácil talvez se desafiasse um pouco mais o aprendizado iria ser melhor, parabéns para os alunos que fizeram o game;
- Eu gostei muito do jogo;
- Gostei muitoo; e
- Eu queria que a gente aprendesse mais com brincadeiras de exercícios nas aulas.(aluno, 2018);

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCN) afirmam que é fundamental que o professor pesquise, aprenda, avalie e escolha um *software* ou recurso tecnológico de acordo com os objetivos que deseja atingir e de sua própria percepção de conhecimento e de aprendizagem. Nesta concepção é importante distinguir os *softwares* que se prestam mais como um trabalho dirigido para testar conhecimentos dos que procuram levar o aluno a interagir com o programa de forma a construir conhecimento.

Ainda de acordo com o PCN, o computador pode ser usado como elemento de apoio para o ensino, por meio de banco de dados, elementos visuais, jogos, entre outros. E também pode ser fonte de aprendizagem e como ferramenta para o desenvolvimento de habilidades. Há que se fazer uma correlação entre os conteúdos ou temáticas a serem ensinadas com os elementos de ludicidade, usabilidade e atratividade na implementação de *games* nas atividades de ensino.

De modo geral, nas atividades relacionadas à esta pesquisa, houve vários elogios. Porém, percebe-se na fala de alguns alunos que, para continuar cativando, o jogo deve oferecer mais atrativos gráficos, uma vez que os mesmos estão acostumados com jogos de última geração, em que a resolução gráfica é um fator predominante. Isso sem mencionar que os alunos gostam de ser desafiados e principalmente que são capazes de solucionar desafios ainda maiores.

Outro detalhe importante é que não houve críticas por parte dos alunos, dos pais e dos professores. Mais uma vez evidenciou saldos positivos combinados com uma prática contextualizada na realidade do aluno.

5.6 Análise das Entrevistas após a Aplicação do *game* em aula

Após a aplicação da *gamificação* os professores que participaram no processo (a professora de matemática da turma e o professor de informática que permitiu a realização dos *games* em suas aulas), foram questionados a respeito do que eles perceberam. Seus relatos também foram transpostos para o *site wordcloud* e geraram a Nuvem de Palavras expressa na figura 68.

Figura 68 - Nuvem de palavras: o que dizem os professores sobre a *gamificação.*

Fonte: Elaborado pelo autor.

Das palavras que se sobressaem, chamam a atenção para aquelas que apontam os desafios advindos dessa prática, entre elas, os termos: **dificuldades** e **negativo**. Entretando, as palavras **aprendizagem, atividades, pontos, positivos, desenvolvimento** levam a percepção de que os *game*s podem chegar ao objetivo, desde que bem trabalhado.

Ao se questionar quais foram as dificuldades e facilidades encontradas, a professora de matemática da turma, afirmou que a tabuada é realmente a maior dificuldade que os alunos encontraram. Por sua vez, a facilidade ressaltada foi o fato do interesse, pois o *game* fazia parte de um universo dos alunos.

Esta questão nos leva a refletir sobre a importância do professor refletir sobre as estratégias metodológicas que adota em suas aulas. Considerar o interesse dos alunos, seus conhecimentos prévios, o universo que nos rodeia, são escolhas que impulsionam o docente a pensar a partir de uma perspectiva mais ativa da construção do conhecimento.

> Para além de procedimentos, as metodologias ativas demandam a autonomia do professor para criar atividades com potencial de promover a experiência e a aprendizagem de estudantes. Não se trata de adotar regras precisas e fáceis de reproduzir, mas de esforços de criação e reconstrução das atividades, tendo como referência os métodos consubstanciados na literatura, que são ressignificados em cada contexto (ALMEIDA, 2018, p.xii).

Por outro lado, percebe-se uma preocupação da professora quanto à aprendizagem do conteúdo pelos alunos, ao mencionar que aprender a tabuada é fundamental. A BNCC (BRASIL, 2018) propõe uma reflexão sobre o Ensino de Matemática considerar não apenas o trabalho com o algoritmo, mas de proporcionar um ensino a partir do que os alunos vivem, ou seja, o que experenciam no seu cotidiano:

> No Ensino Fundamental – Anos Iniciais, deve-se retomar as vivências cotidianas das crianças com números, formas e espaço, e também as experiências desenvolvidas na Educação Infantil, para iniciar uma sistematização dessas noções. Nessa fase, as habilidades matemáticas que os alunos devem desenvolver não podem ficar restritas à aprendizagem dos algoritmos das chamadas "quatro operações", apesar de sua importância. No que diz respeito ao cálculo, é necessário acrescentar, à realização dos algoritmos das operações, a habilidade de efetuar cálculos mentalmente, fazer estimativas, usar calculadora e, ainda, para decidir quando é apropriado usar um ou outro procedimento de cálculo (BRASIL, 2018, Item 4.2, s/p).

Observou ainda que a volta para a sala foi um momento muito bom, porque os alunos voltavam empolgados por terem conseguido realizar as tarefas propostas, de que foram bem e de que tiveram retorno do jogo. Ressaltou ainda, que não conseguiu identificar nenhum ponto negativo por parte deles, foi uma coisa assim muito diferente, eles ficaram a vontade.

A professora acredita que houve apenas pontos positivos, justamente por causa do universo tecnológico vivido pelos alunos e acredita que essa estratégia só vem a acrescentar nas aulas. Para ela, o problema com os números negativos foi só uma questão de adaptação.

> Na Matemática escolar, o processo de aprender uma noção em um contexto, abstrair e depois aplicá-la em outro contexto envolve capacidades essenciais, como formular, empregar, interpretar e avaliar – criar, enfim –, e não somente a resolução de enunciados típicos que são, muitas vezes, meros exercícios e apenas simulam alguma aprendizagem. Assim, algumas das habilidades formuladas começam por: "resolver e elaborar problemas envolvendo...". Nessa enunciação está implícito que se pretende não apenas a resolução do problema, mas também que os alunos reflitam e questionem o que ocorreria se algum dado do problema fosse alterado ou se alguma condição fosse acrescida ou retirada. Nessa perspectiva, pretende-se que os alunos também formulem problemas em outros contextos (BRASIL, 2018, Item 4.2, s/p).

O professor de informática, por sua vez, ressaltou em sua resposta dois pontos importantes: durante a aplicação do *game* os alunos se depararam com conteúdos ainda não aprendidos (números negativos) e a competitividade em alguns momentos (visando não o resultado da atividade e sim aquele que terminaria em menor tempo). Para Mattar (2010), os jogos educacionais, diferente dos *games* em geral, que possuem apenas a finalidade de entretenimento, proporcionam desenvolvimento, comprometimento, motivação, diversão e principalmente geração de resultados, além de desenvolvimento de habilidades, no sentido de criar um aprendizado autônomo. A apresentação da percepção dos professores que acompanharam a aplicação do *game* foi fundamental para compreender como se dá a aplicação desta estratégia com os alunos e como ela deve ser bem planejada e acompanhada, a fim de que se atinjam os objetivos de aprendizagem.

Ao serem questionados sobre a estratégia de *gamificação* como aprendizagem e se usariam novamente esta estratégia em suas aulas, as respostas foram afirmativas.

A professora da turma afirmou que:

> Seu saldo foi positivo, pela empolgação, pela dinâmica que foi utilizada, pelo jogo, eles ficaram bastante empolgados, se interessaram em continuar as atividades. Houve também o interesse e eles passaram a estudar as dificuldades que tiveram anteriormente. Isso me chamou atenção, sem mencionar o fato de que eles ficaram incomodados com os erros. Foi uma competição saudável, diferente de quando se está na sala de aula. O instrumento gerou motivação durante o desenvolvimento de atividades relacionadas a cálculos (Professora da turma).

A professora de matemática da turma acredita que, cada vez mais, é preciso colocar a tecnologia perto dos conteúdos escolares, pois permite a diversificação das estratégias de aprendizagem e os alunos aprendem de uma maneira mais lúdica. Esse pressuposto se aproxima do proposto pela BNCC (BRASIL, 2018), no que se refere ao ensino

contextualizado da Matemática, em que o aluno possa compreender os conceitos, os significados e suas aplicações:

> [...] a BNCC orienta-se pelo pressuposto de que a aprendizagem em Matemática está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações. Os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos. Desse modo, recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e *softwares* de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas. Entretanto, esses materiais precisam estar integrados a situações que levem à reflexão e à sistematização, para que se inicie um processo de formalização (BRASIL, 2018, Item 4.2, s/p).

Para o professor de informática, o jogo apresentado estimula o trabalho com cálculos utilizando uma ferramenta diferenciada, permite reforçar o conteúdo aprendido durante outras estratégias de ensino. Entretanto, se não estiver alinhado com o conteúdo trabalhado com os alunos pode causar resistência frente à resolução dos problemas apresentados.

No geral, foi um recurso que trouxe benefícios no processo de aprendizagem em si. É um recurso de extrema importância, com alto índice de adesão pelos alunos, porém que precisa ser utilizado de forma planejada e em conjunto com outras estratégias para que possa promover o objetivo estabelecido. O professor de informática ressaltou ainda que no mundo globalizado, onde a tecnologia está presente e é de extrema serventia para inúmeras tarefas, tal projeto ganha espaço para agregar novas possibilidades no âmbito educacional.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais e a Base Nacional Comum Curricular expõem que os jogos contribuem para um trabalho de formação de atitudes, a fim de encarar os desafios e lançar-se à busca de soluções, desenvolvimento da crítica, da criação de estratégias que possibilitam alterá-las quando os resultados não forem satisfatórios. Os jogos levam ao desenvolvimento de habilidades específicas para a resolução de problemas e os modos típicos do pensamento matemático.

Ao mesmo tempo, as falas dos professores apontam para a importância do *game* enquanto estratégia metodológica para o ensino de matemática, evidenciando o envolvimento dos alunos, o tempo destinado às atividades e as possibilidades de interação entre os estudantes, ainda que o *game* tenha sido realizado de forma individual.

Essa questão remete ao exposto por Moran (2018), Almeida (2018), Anastasiou (2003) e Mattar (2010) no que diz respeito à importância das estratégias metodológicas adotadas nas

práticas educativas. Para esses autores, é fundamental que tais estratégias estejam imbricadas com os conteúdos e objetivos de aprendizagem, com as intenções do professor, o contexto vivido pelos alunos e, essencialmente, a compreensão de como as aprendizagens se constroem, em um movimento no qual o aluno se encontra em uma posição ativa diante do conhecimento.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudar o uso da *gamificação* como estratégia de ensino e aprendizagem nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental se constitui em uma possibilidade de contribuir para a análise de estratégias tecnológicas nas atividades escolares.

Verificou-se nesta pesquisa que os *games* já fazerem parte da vida dos alunos e, por isso, não podem simplesmente ser desconsiderados nos processos de ensino, sobretudo por possibilitarem às crianças aprenderem por meios de experiências que as motivem. Há, no entanto, que se estar atento a que tipos de *games* os alunos jogam, pois esta pesquisa evidenciou que muitas crianças estão expostas, fora da escola, a jogos que incitam e promovem a violência.

Quando pensados a partir de um viés pedagógico, os *games* devem contemplar requisitos de usabilidade e atratividade, alinhados aos objetivos de ensino e, por isso, devem ser bem planejados para que promovam, de fato, a aprendizagem dos alunos. No entanto, é preciso que os professores reconheçam que as tecnologias fazem parte do contexto atual e que os *games* se constituem em uma forma tecnológica dos alunos brincarem. Compreender as formas como se aprende, o contexto dos alunos, a realidade tecnológica e a forma como a sociedade se organiza torna-se um imperativo para que os docentes percebam as oportunidades de inovação que existem na atualidade. Os *games* são, sem dúvida, um aspecto importante de inovação.

Por outro lado, dados de avaliações nacionais e internacionais apontam uma grande defasagem de alunos do Ensino Fundamental quanto à aprendizagem de conteúdos relacionados à Matemática, ao mesmo tempo em que há esforços de inúmeras instituições educativas em estudar formas contextualizadas de aprender essa disciplina, sobretudo estratégias que fazem uso de tecnologias.

Aplicar um mesmo *game* durante sete aulas em uma turma de alunos do 5º ano do Ensino Fundamental apontou resultados interessantes, a saber:

a) os professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamentam consideram que os alunos devem aprender as quatro operações básicas de Matemática e que os *games* podem ser uma estratégia eficaz para auxiliar na aprendizagem;
b) os alunos do 5º ano se envolveram nas atividades de jogar o *game*. Demonstraram rapidez em aprenderem o mecanismo do jogo e, os que possuíam dificuldade nas

operações propostas, foram avançando em suas aprendizagens ao longo das aulas, com exceção de seis alunos, dos 27 participantes da pesquisa;

c) os alunos que faltaram em algumas aulas apresentaram um índice menor de evolução no *game* do que os alunos que estiveram presentes em todas as aulas;
d) os alunos do 5º ano acreditam que os *games* tornam a aula mais divertida e eles aprendem melhor; e
e) envolver alunos maiores (9º ano) nos processos de ensino de alunos menores permite uma (co)responsabilização pelos processos de aprendizagem.

Ao analisar o objetivo geral da pesquisa, investigar se o uso de *games* no Ensino de Matemática possibilita a aprendizagem significativa de estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, pode-se perceber, tanto por parte dos alunos como por parte dos professores, que houve sim esta aprendizagem, pois permitiu trabalhar exercícios matemáticos de uma maneira lúdica, tecnológica e contextualizada.

O professor deve propiciar estratégias claras sobre o que, quando e principalmente como orientar, a fim de permitir a criação de um planejamento estratégico com atividades de ensino que facilitem a aprendizagem e coerente com os objetivos descritos no currículo para a fase de escolarização dos alunos.

Nesse sentido, esta pesquisa também aponta para uma reflexão sobre os processos sobre os quais se orientam a formação de professores. Há que se permitir que os docentes se apropriem do contexto em que vivem, da evolução tecnológica e, a partir de então, redirecionem suas práticas educativas.

No campo social, é importante mencionar que o game tornou-se uma profissão, tanto na perspectiva de quem joga quanto de quem os planeja e executa, assim sendo, as escolas não devem ser alheias aos eventos externos, permitindo que os professores de tecnologia em sala, possam contribuir para uma formação profissional no âmbito da *gamificação*.

Ainda, cabe mencionar que esta pesquisa além de produzir conhecimento técnico e científico aos autores, resultou em um projeto de estudo, isto é, o uso da *gamificação* terá continuidade a pedido de outra professora da Instituição para a disciplina de Biologia e, assim é sugerido que uma nova investigação sobre a aplicação de tal game seja realizada, contribuindo para a produção de conhecimento sob a temática.

REFERÊNCIAS

ALDRICH, Clark. **Learning by Doing**: a comprehensive guide to simulations, computer *game*s, and pedagogy in e-Learning and other educational experiences. Hoboken: John Wiley & Sons, 2005.

ALMEIDA, M.E.B. Apresentação. In: BACICH, L.; MORAN, J. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora:** uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

ALTET, M. **Une demarche de recherché sur la pratique enseignante: l´analyse plurielle**. Revue Française de Pédagogie. Paris, n. 138, 2002, p. 85 – 94.

AMORIN, Myrna Cecília Martins dos Santos et al. **Aprendizagem e Jogos: diálogo com alunos do ensino médio-técnico.Educ.** Real., Mar 2016, vol.41, no.1, p.91-115.

ANASTASIOU, Léa das Graças Carmargos, ALVES, Lenoir Passate; **Processo de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula**; Joenville, SC: Univille, 2003

ARROYO, MIGUEL G. **Ofício de mestre: imagens e auto-imagens**. Petrópolis,RJ: Vozes, 2000.

AUSUBEL, D. P. (2000). "**The Acquisition and Retention of Knowledge**: A Cognitive View" - Kluwer Academic Publishers - ISBN: 0792365054 - URL: http://www.wkap.nl/

AZEVEDO, Priscila Domingues de. Narrativas de Práticas Pedagógicas de Professoras que Ensinam Matemática na Educação Infantil. **Bolema**, Rio Claro , v. 28, n. 49, p. 857-874, Aug. 2014 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2014000200857&lng=en&nrm=iso>. access on 30 Sept. 2018. http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v28n49a20.

BARBIER, R. A **pesquisa-ação.** Brasília: Líber Livro, 2004.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa, Portugal: Edições 70, LDA, 2009.

BARROS, Aidil Jesus da Silveira; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Fundamentos de metodologia científica**. 3ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Portugal: Porto Editora, 1994.

BRANCO, MAA et al . Games in the environmental context and their strategic use for environmental education. **Braz. J. Biol.**, São Carlos , v. 75, n. 2, supl. p. 114-121, May 2015 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-69842015000300019&lng=en&nrm=iso>. access on 30 Sept. 2018. http://dx.doi.org/10.1590/1519-6984.0413.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais Disponível em:- https://cptstatic.s3.amazonaws.com/pdf/cpt/pcn/volume-03-matematica.pdf. Acesso em 10 de março de 2018.

_____. Base Nacional Comum Curricular. 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#fundamental/a-area-de-matematica. Acessado em 04 de setembro de 2018.

BRU, M. Connaître lacte d´enseigner. **Documento do CRIE** n. 12. Sherbrooke: Université de Sherbrooke, Faculté d´éducation, 1997.

CAPES Ministério da Educação - <http://www.capes.gov.br/> - Acesso em 11 de junho de 2016

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto da. **Metodologia científica**. 6ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

COLL, C.; MARCHESI, A.; PALACIOS, J. (Org.). **Desenvolvimento psicológico e educação.** Vol.2. 2.ed.Porto Alegre: Artmed, 2004.

COLL, C.; MARTÍ, E. Aprendizagem e desenvolvimento: a concepção genético-cognitiva da aprendizagem. In: COLL, C.; MARCHESI, A.; PALACIOS, J. (Org.). **Desenvolvimento psicológico e educação.** Vol.2. 2.ed.Porto Alegre: Artmed, 2004. p.45-59.

_____. A educação escolar diante das novas tecnologias da informação e da comunicação. In: COLL, C.; MARCHESI, A.; PALACIOS, J. (Org.). **Desenvolvimento psicológico e educação.** Vol.2. 2.ed.Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 420-438.

COLL, C., MARTÍN, E., ONRUBIA, J. A avaliação da aprendizagem escolar: dimensões psicológicas, pedagógicas e sociais. In: COLL, C.; MARCHESI, A.; PALACIOS, J. (Org.). **Desenvolvimento psicológico e educação.** Vol.2. 2.ed.Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 370-385.

CUBERO, R.; LUQUE, A. Desenvolvimento, educação e educação escolar: a teoria sociocultural do desenvolvimento e da aprendizagem. In: COLL, C.; MARCHESI, A.; PALACIOS, J. (Org.). **Desenvolvimento psicológico e educação.** Vol.2. 2.ed.Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 94-106.

Dicionário on-line - <https://www.dicio.com.br>. Acessado em 18 de outubro de 2018

DENZIN, N. K.;LINCOLN, Y. S.; **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2ª. ed. Porto Alegre : Artmed, 2006.

DELORS, J. **Educação:** um tesouro a descobrir. São Paulo: UNESCO, 2000.

Epistemic Games - **<http://edgaps.org/gaps/projects/>** - acesso em 20 de julho de 2018.

FAZENDA, I.C.A. (Org.) **Interdisciplinaridade:** dicionário em construção. São Paulo: Cortez, 2001.

_____. (Org.). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.

_____. (Org.). **Interdisciplinaridade:** pensar, pesquisar e intervir. São Paulo: Cortez, 2014.

_____., TAVARES, D.E., GODOY, H.P. **Interdisciplinaridade na pesquisa científica**. 1ª. ed. São Paulo: Papirus, 2015.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

Friv (site de jogos). <www.friv.com>. Acessado em 03 de agosto de 2017.

FULLAN, M.; HARGREAVES, A. **Uma escola aprendente.** Porto alegre: Artmed, 2000.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010

Google forms - <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe-7_-WLghu7s5li0drtKtAlOY88EbFM6xdN0i457zK-mY_NQ/viewform>. Acessado em 03 de fevereiro de 2018.

IDEB (BRASIL, 2017) - < http://ideb.inep.gov.br/>, Acesso em 11 de Novembro 2017 .

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=351880>. Acesso em 10 de novembro de 2016.

IERVOLINO, Solange Abricesi; PELICIONI, Maria Cecília Focesi. A utilização do grupo focal como metodologia qualitativa na promoção da saúde. **Rev Esc Enf USP**. São Paulo, v.35, n.2, p.115-21, jun. 2001.

JOSÉ, Elisabete da Assunção, COELHO, Maria Tereza. **Problemas de Aprendizagem**. 12ª. Ed. São Paulo: Ática, 2006.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. *O jogo e a educação infantil*. 1a ed. São Paulo: Pioneira, 1994. 63 p.

LAKATOS, E. M. ; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LINDGREN. Henry Clay, **Psicologia na sala de aula**, São Paulo: Técnicos e Científicos, 1975.

MARTÍN, E.; SOLÉ, I. A aprendizagem significativa e a teoria da assimilação. In: COLL, C.; MARCHESI, A.; PALACIOS, J. (Org.). **Desenvolvimento psicológico e educação.** Vol.2. 2.ed.Porto Alegre: Artmed, 2004. p.60-79.

Matriz do Pisa. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/marcos_referenciais/2013/matriz_avaliacao_matematica.pdf>. Acessado em 20 de julho de 2018.

MATTAR, João. ***Game*s em Educação:** como os nativos digitais aprendem. São Paulo: Pearson, 2010.

MAURI. T., ONRUBIA, J. O professor em ambientes virtuais: perfis, condições e competências. In: COLL, C., MONEREO, C. (Org.). **Psicologia da educação virtual:** aprender e ensinar com tecnologias da informação e comunicação. Porto Alegre: Artmed, 2010. p.118-135.

MCGONIGAL, J. **A Realidade em Jogo –Por Que os *Game*s Nos Tornam Melhores e Como eles Podem Mudar o Mundo**, Rio de Janeiro: Best Seller, 2012.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti, REALI, Aline Maria de Medeiros Rodrigues. **Formação de Professores, práticas pedagógicas e Escola**. São Carlos: EdUFSCar, 2002.

Ministério da Educação.(Pisa) - <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=42771>. Acessado em 18 de outubro de 2018.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora:** uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.p.1-25.

MOREIRA, Marco e MASINI, Elcie (1982). "**Aprendizagem Significativa - A teoria de David Ausubel**". São Paulo: Editora Moraes.

NÓVOA, A. **Professores: imagens do futuro presente**. Lisboa: Educa, 2009. pp. 09-45

_____. Para una formación de profesores construida dentro de la profesión. **Revista de Educación**, n.350. Sep-dic,2009, pp. 203-218. Disponível em: http://www.mecd.gob.es/dctm/revista-de-educacion/numeros-completos/re350.pdf?documentId=0901e72b811e2f17

Nuvem de palavras - <https://www.jasondavies.com/wordcloud/>. Acesso em 10 de março de 2018.

PANOSSO, M.G. Características atribuídas a jogos educativos: uma interpretação Analítico-Comportamental. **Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, SP**. Volume 19, Número 2, Maio/Agosto de 2015: 233-241. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/pee/v19n2/2175-3539-pee-19-02-00233.pdf

PARELLADA, Ibelmar Lluesma; RUFINI, Sueli Édi. O uso do computador como estratégia educacional: relações com a motivação e aprendizado de alunos do ensino fundamental. **Psicol. Reflex. Crit.**, Porto Alegre , v. 26, n. 4, p. 743-751, Dec. 2013 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-79722013000400015&lng=en&nrm=iso>. access on 30 Sept. 2018. http://dx.doi.org/10.1590/S0102-79722013000400015

PEREIRA, Adriano Toledo. **Métodos quantitativos aplicados a contabilidade.** Curitiba: Intersaberes, 2014.

QEDU - Prova Brasil 2015. <https://www.qedu.org.br/brasil/aprendizado> - acesso em 16 de outubro de 2018

ROLDÃO, M. do C. Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 34, p. 94-103, jan./abr., 2007.

_____. **Estratégias de Ensino: O saber e o agir do professor**; Fundação Manuel Leão: V.N.Gaya, 2009

SÁNCHEZ, Jesús-Nicasio Garcia. **Dificuldades de Aprendizagem e Intervenção Psicopedagógica**, Porto Alegre : Artmed, 2004.

SANTOMÉ, Jurjo Torres. Alienigena na sala de aula. In: TOMAZ, Tadeu da Silva (org), **Coleção de estudos culturais em educação**. Petropolis, RJ: Vezes, 1995.

Scratch - <https://scratch.mit.edu/>. Acessado em 03 de agosto de 2017.

SHULMAN, Lee. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos Cenpec**. São Paulo, v.4, n.2, pp. 196-229, dez. 2014.

SILVA, E. L. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação /** Edna Lúcia da Silva, Estera Muszkat Menezes. -4.ed. rev.atual. –Florianópolis: UFSC, 2005.

Sportv - <https://sportv.globo.com/site/e-sportv/noticia/premio-do-cblol-2018-sera-no-masp-de-sao-paulo-em-novembro.ghtml>. Acessado em 4 outubro de 2018.

STRAPASON, Lísie Pippi Reis; BISOGNIN, Eleni. Jogos pedagógicos para o ensino de funções no primeiro ano do Ensino Médio. **Bolema**, Rio Claro , v. 27, n. 46, p. 579-595, Aug. 2013 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2013000300016&lng=en&nrm=iso>. access on 30 Sept. 2018. http://dx.doi.org/10.1590/S0103-636X2013000300016.

Techtudo - <https://www.techtudo.com.br/noticias/2018/08/mundial-de-lol-2018-riot-divulga-datas-e-locais-dos-jogos-e-da-final-esports.ghtml>. Acessado em 4 outubro de 2018.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2ª ed. Porto Alegre: Bookmam, 2001.

VALENTE, J.A. (Org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação à Distância. Programa de Informática na Educação. Brasília: MEC, 2009

VIANNA, Y. et al. **Gamificação, Inc**: Como reinventar empresas a partir de jogos. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013.

VISEU, Floriano; PONTE, João Pedro da. A formação do professor de Matemática, apoiada pelas TIC, no seu estágio pedagógico. **Bolema**, Rio Claro , v. 26, n. 42a, p. 329-358, Apr. 2012 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2012000100015&lng=en&nrm=iso>. access on 30 Sept. 2018. http://dx.doi.org/10.1590/S0103-636X2012000100015.

VYGOTSKY, LS. **Psicologia pedagógica.** 3ed. São Paulo: Editora WMF Marins Fontes, 2016.

Wordcloud (Nuvem de palavras) - <https://www.wordcloud.com/> - Acesso em 10 de março de 2018.

APÊNDICE I - OFÍCIO

Taubaté, 29 de maio de 2016.

Prezado (a) Senhor (a)

Somos presentes a V. S. para solicitar permissão de realização de pesquisa pelo aluno Lúcio Luzetti Criado, do Mestrado Profissional em Ensino da Universidade de Taubaté, trabalho a ser desenvolvido durante o corrente ano de 2016/2017, intitulado **"UM ESTUDO SOBRE O USO DA GAMIFICAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL"**. O estudo será realizado com os professores do ensino básico e superior do Colégio e Faculdade Eniac, na cidade de Guarulhos, sob a orientação da Prof. Dra. Mariana Aranha de Souza.

Para tal, será realizado entrevistas, aplicação de questionários, grupo focal por meio de um instrumento elaborado para este fim, junto à população a ser pesquisada. Será mantido o anonimato da instituição e dos participantes.

Ressaltamos que o projeto da pesquisa passou por análise e aprovação do Comitê de Ética em pesquisa da Universidade de Taubaté e foi aprovado sob o CEP/UNITAU nº _____/___ .

Certos de que poderemos contar com sua colaboração, colocamo-nos à disposição para mais esclarecimentos no Programa de Pós-graduação em Educação e Desenvolvimento Humano da Universidade de Taubaté, no endereço Rua Visconde do Rio Branco, 210, CEP 12.080-000, telefone (12) 3625-4100, ou com Lúcio Luzetti Criado, telefone (11) 99527-9533, e solicitamos a gentileza da devolução do Termo de Autorização da Instituição devidamente preenchido.

No aguardo de sua resposta, aproveitamos a oportunidade para renovar nossos protestos de estima e consideração.

Atenciosamente,

_____

Edna Maria Querido Oliveira Chamon
Coordenadora do Curso de Pós-graduação

_____

Ilmo(a). Sr(a). Ericka Scarlassare
Diretora do Colégio Eniac
Rua Força Pública, 89 - Centro
Guarulhos - SP

APÊNDICE II – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO
Colégio e Faculdade Eniac - Guarulhos

Taubaté, 29 de maio de 2016.

De acordo com as informações do ofício _____ sobre a natureza da pesquisa intitulada **"O "UM ESTUDO SOBRE O USO DA GAMIFICAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL"**, com propósito de trabalho a ser executado pelo(a) aluno(a) Lúcio Luzetti Criado, do Mestrado em Educação da Universidade de Taubaté, e, após a análise do conteúdo do projeto da pesquisa, a Instituição que represento, autoriza a realização de ENTREVISTAS e OBSERVAÇÕES, com os professores que atuam neste local, sendo mantido o anonimato da Instituição e dos profissionais.

Atenciosamente,

Ericka Scarlassare - Diretora do Colégio
Colégio Eniac – CNPJ: 46.007.456/0001-84
Rua Força Pública, 89 – Centro
Guarulhos – SP

APÊNDICE III – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS – Entrevista semiestruturada aos professores de matemática dos anos iniciais do ensino fundamental (1º ao 5º anos)

Dados Gerais

Participante nº _____
Nome _____
Área de atuação:_____
Idade _____; Sexo: _____; Data: ____/____/____

1. Qual a sua escolaridade?

( ) Ensino Superior incompleto ( ) Ensino Superior completo

( ) Pós-Graduação ( ) Mestrado

( ) Doutorado ( ) Outro: _____(especificar)

2. Há quanto tempo foi a sua última formação?

( ) 01 – 05 anos ( ) 06 – 10 anos ( ) 11 anos ou mais

3. Quanto tempo atua nesta escola?

( ) 01 – 05 anos ( ) 06 – 10 anos ( ) 11 anos ou mais

4. Você está neste Cargo / Função há quanto tempo?

( ) 01 – 05 anos ( ) 06 – 10 anos ( ) 11 anos ou mais

5. Qual(is) é(são) a(s) série(s)/disciplina(s) que você leciona?

6. Quantas aulas semanais você leciona a disciplina de matemática e qual é o tempo da aula?

7. Você gosta de explicar matemática?

8. Quais são as práticas adotadas, em sala de aula, para explicar a matemática?

9. Você costuma deixar exercícios para desenvolver em casa?

10. Você trabalha com problemas para que a criança leia, interprete e consiga desenvolver o exercício?

11. Quando você percebe que uma criança não está conseguindo desenvolver o que você faz?

12. Se você utiliza material didático (apostilas/livros), existem falhas? Se sim quais as falhas e como você as supre?

13. Normalmente quando o aluno não está acompanhando da disciplina, como você age?

14. O uso de tecnologias pode te ajudar? Como?

15. Normalmente você escuta, em algum momento, as crianças falarem de jogos eletrônicos? Se sim, algum deles é educativo?

16. Você conhece o termo gamificação?

17. Como a gamificação pode te ajudar no processo de aprendizagem?

18. Quais assuntos da matemática você considera muito importante e que o fato de não assimilar acarretará em problemas posteriores aos alunos.

APÊNDICE IV – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS – Roteiro para a observação da aula com a aplicação da gamificação

Data da aula: _____/_____/_____
Número de Alunos na Turma: _____
Número de Alunos na aula (presentes): _____
Nome do Professor que aplicou a aula: _____
Área de atuação do professor :_____

Turma:_____

Recursos Utilizados
Laboratório : _____
Projetor : ( ) Sim ( ) Não
Número de Computadores: _____
Internet: ( ) Sim ( ) Não
Outras Observações: _____

Nome do Aluno	Nº de Acertos	Nº de Erros	Tempo utilizado

APÊNDICE V – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS – Formulário aplicado aos alunos do 5º ano do ensino fundamental II após as aulas de gamificação

1. Qual é o seu nome? (opcional)
2. Você costuma utilizar *game*s (jogos eletrônicos) fora de aula?
   ( ) Sempre
   ( ) Quase Sempre
   ( ) As vezes
   ( ) Nunca
3. Se você costuma jogar, quais são os *game*s que você curte ?
4. Dos jogos eletrônicos que você gosta, algum tem caráter de aprendizagem de matemática?
   ( ) Sim
   ( ) Não
5. No geral, qual é o seu grau de dificuldade em matemática?
   ( ) Muita Dificuldade em matemática
   ( ) Nível Razoável de dificuldades
   ( ) Poucas Dificuldades em matemática
6. Nas operações de adição, como você classifica a sua dificuldade?
   ( ) Muita Dificuldade em adição (somar)
   ( ) Nível Razoável
   ( ) Poucas Dificuldades em fazer as somas
7. Nas operações de subtração, como você classifica a sua dificuldade?
   ( ) Muita Dificuldade em subtrair
   ( ) Nível Razoável
   ( ) Poucas Dificuldades em subtrair
8. Nas operações de multiplicação, como você classifica a sua dificuldade?
   ( ) Muita Dificuldade em multiplicar
   ( ) Nível Razoável
   ( ) Poucas Dificuldades em multiplicar
9. Você gostou de ter participado das aulas de gamificação de matemática?
   ( ) Sim
   ( ) Não

10. Como você classifica o *game* desenvolvido pelos alunos do 9 ano (é fácil de jogar, os exercícios eram fáceis)?

( ) Fácil

( ) Médio

( ) Difícil

11. Com o passar das aulas do *game* de matemática, você percebeu que seu rendimento foi melhorando nas expressões de Adição (soma), ou seja, os exercícios foram ficaram mais fáceis de resolver?

( ) Sim

( ) Não

12. Com o passar das aulas do *game* de matemática, você percebeu que seu rendimento foi melhorando nas expressões de Subtração (menos), ou seja, os exercícios foram ficaram mais fáceis de resolver?

( ) Sim

( ) Não

13. Com o passar das aulas do *game* de matemática, você percebeu que seu rendimento foi melhorando nas expressões de Multiplicação, ou seja, os exercícios foram ficaram mais fáceis de resolver?

( ) Sim

( ) Não

14. Você percebeu que algumas expressões resultaram em respostas com números negativos (quando o primeiro número é menor que o segundo número), durante as aulas você já havia aprendido isso?

( ) Sim

( ) Não

15. Você percebeu que o *game*, permite o aprendizado de forma lúdica, ou seja, você aprende brincando?

( ) Sim

( ) Não

16. Com o passar das aulas, você foi aumentando o número de acertos?

( ) Sim

( ) Não

( ) Manteve no mesmo nível

17. Com o passar das aulas, você percebeu se o tempo para responder foi diminuindo, ou seja, o jogo foi ficando mais rápido?

( ) Sim

( ) Não

18. Qual das operações básicas da matemática você teve mais dificuldade para resolver os exercícios?

( ) Adição / Soma

( ) Subtração

( ) Multiplicação

19. Você gostaria de continuar tendo aulas práticas, no laboratório de informática, com os jogos educativos na área da matemática?

( ) Sim

( ) Não

20. Qual foi o seu grau de satisfação (Você gostou de participar ou preferia fazer estas atividades em sala de aula)?

( ) Muito Alto

( ) Alto

( ) Razoável

( ) Baixo

( ) Muito Baixo

21. Deixe sua opinião, sugestão ou crítica.

APÊNDICE VI – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS – Entrevista semiestruturada com os professores que atuam com a turma

Participante nº _____
Nome _____
Área de atuação:_____
Idade _____; Sexo: _____; Data: ____/____/____

1. Qual a sua escolaridade?

( ) Ensino Superior incompleto ( ) Ensino Superior completo
( ) Pós-Graduação ( ) Mestrado
( ) Doutorado ( ) Outro: _____(especificar)

2. Há quanto tempo foi a sua última formação?

( ) 01 – 05 anos ( ) 06 – 10 anos ( ) 11 anos ou mais

3. Quanto tempo atua nesta escola?

( ) 01 – 05 anos ( ) 06 – 10 anos ( ) 11 anos ou mais

4. Vocês aplicaram a estratégia de gamificação em qual(is) turma(s)?

5. Como vocês visualizaram os interesses apresentados pelos alunos.

( ) Sem Interesse ( ) Muito Bom
( ) Regular ( ) Excelente
( ) Bom

6. Quais foram às dificuldades encontradas pelos alunos?

7. Quais foram às facilidades encontradas pelos alunos?

8. Como vocês visualizaram as respostas dos alunos, após a aula?

9. Cite pontos positivos e negativos apresentado por seus alunos.

10. Cite pontos positivos e negativos na aplicação do *game* como estratégia DE APRENDIZAGEM.

11. Você usaria a gamificação novamente durante algumas aulas?

12. Quais são as suas considerações finais sobre a estratégia de ensino aprendizagem?

13. Como você descreve os resultados obtidos?

14. Quais são as suas considerações finais sobre a estratégia de ensino aprendizagem?

APÊNDICE VII – Planejamento da Disciplina de Tecnologia

Assuntos Abordados	Aulas	Objetivos	Estratégias / Recursos
Introdução a Lógica de Programação	Aula 01	Conhecer os conceitos de lógica; Compreender a importância da lógica no dia a dia; Conhecer os elementos envolvidos em lógica de programação (Entrada, Saída e Processamento)	Aula Expositiva Dialogada, Vídeos e Atividades práticas (Laboratório / Projetor).
Métodos de Construção de Algoritmos	Aula 02	Conhecer os conceitos básicos da lógica de programação; Conhecer os métodos de construção de Algoritmos; Aplicar os métodos utilizando os conceito de Fluxograma, Descrição Narrativa e pseudocódigo.	Aula Expositiva Dialogada, Vídeos e Atividades práticas (Laboratório / Projetor).
Variáveis e Constantes	Aula 03	Conhecer os conceitos de variáveis e constantes; Identificar as variáveis e constantes existentes nos exemplos e exercícios; Identificar os tipos de variáveis, identificando os valores armazenados.	Aula Expositiva Dialogada, Vídeos e Atividades práticas (Laboratório / Projetor)..
Estrutura Sequencial em algoritmos	Aula 04	Conhecer o funcionamentos da estrutura sequencial; Conhecer a forma de atribuir dados as variáveis; Entender os comandos de entrada e saída de dados.	Aula Expositiva Dialogada, Vídeos e Atividades práticas (Laboratório / Projetor).
Entrada de Dados, Processamento e Saída de Dados	Aula 05	Aplicar os comandos de entrada e saída de dados; Identificar o processo de processamento efetuado; Conhecer a forma de efetuar cálculos matemáticos;	Aula Expositiva Dialogada, Vídeos e Atividades práticas (Laboratório / Projetor).
Estrutura Condicional Simples e Composto	Aula 06	Conhecer o funcionamento da estrutura condicional; Conhecer o conceitos de expressão booleana; Aplicar a estrutura condicional em casos do dia a dia, em exemplos e exercícios.	Aula Expositiva Dialogada, Vídeos e Atividades práticas (Laboratório / Projetor).
Estrutura Condicional Encadeada e Operadores Lógicos	Aula 07	Compreender os operadores lógicos (e, Ou e Não) Entender quando é necessário utilizar uma estrutura condicional encadeada;	Aula Expositiva Dialogada, Vídeos e Atividades práticas (Laboratório / Projetor).
Estrutura Escolha - Caso	Aula 08	Identificar a necessidade de uso da estrutura Escolha-Caso; Aplicar a estrutura Escolha-Caso nas situações em que houver necessidade.	Aula Expositiva Dialogada, Vídeos e Atividades práticas (Laboratório / Projetor).

Revisão das Estruturas de Programação (Se, Se...Senão..., Escolha)	Aula 09	Reconhecer a necessidade do uso das estruturas; Aplicar as estruturas de programação nos exercícios e estudos de caso.	Aula Expositiva Dialogada, Vídeos e Atividades práticas (Laboratório / Projetor).
Estrutura de Repetição Enquanto...FimEnquanto	Aula 10	Entender o funcionamento da Estrutura de Repetição Enquanto...FimEnquanto Aplicar a estrutura de Repetição enquanto...faça em estudos de casos, exemplos e exercícios.	Aula Expositiva Dialogada, Vídeos e Atividades práticas (Laboratório / Projetor).
Estrutura de Repetição Para...FimPara	Aula 11	Entender o funcionamento da Estrutura de Repetição Para...FimPara Aplicar a estrutura de Repetição Para...fimPara em estudos de casos, exemplos e exercícios.	Aula Expositiva Dialogada, Vídeos e Atividades práticas (Laboratório / Projetor).
Estrutura de Repetição Repita até...FimRepita	Aula 12	Entender o funcionamento da Estrutura de Repetição Repita...FimRepita Aplicar a estrutura de Repetição Repita até...fimRepita em estudos de casos, exemplos e exercícios.	Aula Expositiva Dialogada, Vídeos e Atividades práticas (Laboratório / Projetor).
Método para simulação de Algoritmos	Aula 13	Entender o funcionamento das estruturas de programação; Compreender o teste de mesa; Aplicar o teste de mesa em estudo de caso, exemplos e exercícios.	Aula Expositiva Dialogada, Vídeos e Atividades práticas (Laboratório / Projetor).
Revisão das Estruturas de Repetição e Estruturas Condicionais	Aula 14	Compreender a importância da Estrutura de Repetição; Aplicar as estruturas de repetição e condicionais em estudos de caso, exemplos e exercícios.	Aula Expositiva Dialogada, Vídeos e Atividades práticas (Laboratório / Projetor).
Conceitos de Vetores (Como declarar, Entrada e Saída de Dados)	Aula 15	Conhecer o conceito de vetores; Identificar a forma correta de declarar o vetor; Compreender como deve ser desenvolvido os comandos de Entrada e Saída de Dados; Aplicar os conceitos de vetores em exemplos e exercícios.	Aula Expositiva Dialogada, Vídeos e Atividades práticas (Laboratório / Projetor).
Vetores (Ordenar dados nos Vetores)	Aula 16	Compreender a lógica de ordenação bubble Sort; Aplicar a lógica do bubble Sort em exercícios.	Aula Expositiva Dialogada, Vídeos e Atividades práticas (Laboratório / Projetor).
Matrizes (Como declarar, Entrada e Saída de Dados)	Aula 17	Conhecer o conceito de matrizes; Identificar a forma correta de declarar a matriz; Compreender como deve ser desenvolvido os comandos de Entrada e Saída de Dados; Aplicar os conceitos de matrizes em exemplos e exercícios.	Aula Expositiva Dialogada, Vídeos e Atividades práticas (Laboratório / Projetor).

Introdução ao Scratch	Aula 18	Conhecer a plataforma para construção de games, histórias e animações; Conhecer os atores (sprites); Entender o ambiente de trabalho e suas categorias; Entender o sistema de coordenadas.	Aula Expositiva Dialogada, Vídeos e Atividades práticas (Laboratório / Projetor).
Comandos da categoria Movimento	Aula 19	Entender o palco de fundo; Aplicar o sistema de coordenadas (x e Y); Compreender os comandos d categoria de Movimento; Aplicar os conhecimentos da categoria Movimento em exemplos e exercícios.	Aula Expositiva Dialogada, Vídeos e Atividades práticas (Laboratório / Projetor).
Comandos da Categoria Aparência	Aula 20	Compreender os comandos da categoria Aparência; Aplicar os conhecimentos da categoria Aparência em exemplos e exercícios.	Aula Expositiva Dialogada, Vídeos e Atividades práticas (Laboratório / Projetor).
Comandos da Categoria Som	Aula 21	Compreender os comandos da categoria Som; Aplicar os conhecimentos da categoria Som em exemplos e exercícios.	Aula Expositiva Dialogada, Vídeos e Atividades práticas (Laboratório / Projetor).
Conceitos de Eventos (Categoria Eventos)	Aula 22	Entender o que é um evento e quando é disparado; Aplicar scripts de programação nos eventos.	Aula Expositiva Dialogada, Vídeos e Atividades práticas (Laboratório / Projetor).
Conceitos de Variávies e Vetores(Categoria Variávies)	Aula 23	Compreender a necessidade de armazenar dados nas variáveis ou vetores (lista); Entender os comandos de criação de variáveis e listas; Entender os comandos de atribuição de dados;	Aula Expositiva Dialogada, Vídeos e Atividades práticas (Laboratório / Projetor).
Conceitos da Estrutura Condicional SE	Aula 24	Entender o funcionamento da Estrutura condicional (se); Aplicar a estrutura condicional Se no scratch.	Aula Expositiva Dialogada, Vídeos e Atividades práticas (Laboratório / Projetor).
Conceitos da Estrutura de Repetição	Aula 25	Entender o funcionamento da Estrutura de Repetição; Aplicar a estrutura repetição no scratch.	Aula Expositiva Dialogada, Vídeos e Atividades práticas (Laboratório / Projetor).
Comandos de Entrada de Dados	Aula 26	Entender a necessidade de entrada de dados pelo teclado; Aplicar os comandos de entrada de dados pelo teclado no scratch; Entender o armazenamentos dos dados em variáveis.	Aula Expositiva Dialogada, Vídeos e Atividades práticas (Laboratório / Projetor).

APÊNDICE VIII – Termos de Assentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(No caso do menor entre 12 a 17 anos)

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa **"O USO DA GAMIFICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO: um estudo sobre os anos iniciais do ensino fundamental em uma Instituição de Ensino da Região de Guarulhos"**. Nesta pesquisa pretendemos **"Desenvolver estratégias pedagógicas, com o uso da gamificação, para serem utilizados com os alunos dos anos iniciais do ensino fundamental na disciplina de matemática."**, sob a responsabilidade do pesquisador **Lúcio Luzetti Criado**.

Sua participação é voluntária e se dará por meio **"FORMULÁRIO e FOTO COM O TROFÉU". Os riscos decorrentes de sua participação na pesquisa são (inserir os riscos). Se você aceitar participar estará contribuindo (inserir os benefícios).**
Para participar desta pesquisa, o responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado
em nenhuma publicação. Você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.
Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.
Para qualquer outra informação o sr(a) poderá entrar em contato com o pesquisador pelo telefone(11-995279533 obs. Inclusive ligações à cobrar), e-mail lucio.luzetti@gmail.com.
Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UNITAU na Rua Visconde do Rio Branco, 210 – centro – Taubaté, telefone (12) 3635-1233, e-mail: cep@unitau.br.

Lúcio Luzetti Criado

LÚCIO LUZETTI CRIADO - Pesquisador(a) Responsável

Consentimento pós-informação
Eu, Miriam Pinto Rocha, portador (a) do documento de Identidade 45.889.761-9 **(se já tiver documento),** fui informado (a) dos objetivos da presente pesquisa, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e me retirar do estudo a qualquer momento sem qualquer prejuízo, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar dessa pesquisa. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas *dúvidas*.
GUARULHOS, 16 de Junho de 2018.

Miriam P. Rocha.

Assinatura do (a) menor

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(No caso do menor entre 12 a 17 anos)

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa **"O USO DA GAMIFICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO: um estudo sobre os anos iniciais do ensino fundamental em uma Instituição de Ensino da Região de Guarulhos"**. Nesta pesquisa pretendemos **"Desenvolver estratégias pedagógicas, com o uso da gamificação, para serem utilizados com os alunos dos anos iniciais do ensino fundamental na disciplina de matemática."**, sob a responsabilidade do pesquisador **Lúcio Luzetti Criado**.

Sua participação é voluntária e se dará por meio **"FORMULÁRIO e FOTO COM O TROFÉU". Os riscos decorrentes de sua participação na pesquisa são (inserir os riscos). Se você aceitar participar estará contribuindo (inserir os benefícios).**
Para participar desta pesquisa, o responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado
em nenhuma publicação. Você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.
Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.
Para qualquer outra informação o sr(a) poderá entrar em contato com o pesquisador pelo telefone(11-995279533 obs. Inclusive ligações à cobrar), e-mail lucio.luzetti@gmail.com.
Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UNITAU na Rua Visconde do Rio Branco, 210 – centro – Taubaté, telefone (12) 3635-1233, e-mail: cep@unitau.br.

LÚCIO LUZETTI CRIADO - Pesquisador(a) Responsável

Consentimento pós-informação
Eu, Li Lizhu, portador (a) do documento de Identidade V-153770-L **(se já tiver documento),** fui informado (a) dos objetivos da presente pesquisa, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e me retirar do estudo a qualquer momento sem qualquer prejuízo, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar dessa pesquisa. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas *dúvidas*.
GUARULHOS, 16 de fevereiro de 2018.

Assinatura do (a) menor

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(No caso do menor entre 12 a 17 anos)

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa **"O USO DA GAMIFICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO: um estudo sobre os anos iniciais do ensino fundamental em uma Instituição de Ensino da Região de Guarulhos"**. Nesta pesquisa pretendemos **"Desenvolver estratégias pedagógicas, com o uso da gamificação, para serem utilizados com os alunos dos anos iniciais do ensino fundamental na disciplina de matemática."**, sob a responsabilidade do pesquisador **Lúcio Luzetti Criado**.

Sua participação é voluntária e se dará por meio **"FORMULÁRIO e FOTO COM O TROFÉU". Os riscos decorrentes de sua participação na pesquisa são (inserir os riscos). Se você aceitar participar estará contribuindo (inserir os benefícios).**
Para participar desta pesquisa, o responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado
em nenhuma publicação. Você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.
Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.
Para qualquer outra informação o sr(a) poderá entrar em contato com o pesquisador pelo telefone(11-995279533 obs. Inclusive ligações à cobrar), e-mail lucio.luzetti@gmail.com.
Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UNITAU na Rua Visconde do Rio Branco, 210 – centro – Taubaté, telefone (12) 3635-1233, e-mail: cep@unitau.br.

LÚCIO LUZETTI CRIADO - Pesquisador(a) Responsável

Consentimento pós-informação
Eu, Lima Luiza Rodrigues Jacob, portador (a) do documento de Identidade 55.987.875-8 **(se já tiver documento),** fui informado (a) dos objetivos da presente pesquisa, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e me retirar do estudo a qualquer momento sem qualquer prejuízo, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar dessa pesquisa. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas *dúvidas.*
GUARULHOS, 25 de Fevereiro de 2018.

Assinatura do (a) menor

Ciente - Luiza R. Jacob.

ANEXOS

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pesquisa: "O USO DA GAMIFICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO".
Orientador: Profa. Dra. Mariana Aranha Souza

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador(a) responsável. Em caso de recusa você não será penalizado(a) de forma alguma.

Informações sobre a pesquisa:

Titulo do Projeto: "UM ESTUDO SOBRE O USO DA GAMIFICAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL".

Objetivo da pesquisa: Desenvolver estratégias pedagógicas, com o uso da *gamificação,* para serem utilizados com os alunos dos anos iniciais do ensino fundamental na disciplina de matemática.

Coleta de dados: a pesquisa terá como instrumentos de coleta de dados entrevistas e observação, que serão aplicados junto os coordenadores/alunos na cidade de Guarulhos.

Destino dos dados coletados: o(a) pesquisador(a) será o responsável pelos dados originais coletados por meio dos entrevistas, aplicação de questionários e grupo focal, permanecendo de posse dos mesmos por um período não inferior a 5 (cinco) anos, quando então os mesmos serão destruídos. Os dados originais serão guardados, tomando-se todo o cuidado necessário para garantir o anonimato dos participantes. As informações coletadas no decorrer da pesquisa, bem como os conhecimentos gerados a partir dos mesmos não serão utilizadas em prejuízo das pessoas ou da instituição onde o pesquisa será realizada. Os dados coletados por meio de entrevistas, aplicação de questionários serão utilizados para a dissertação a ser apresentada ao Mestrado em Desenvolvimento Humano: Formação, Políticas e Práticas Sociais da Universidade de Taubaté (SP), bem como para divulgar os dados por meio de publicações em periódicos e/ou apresentações em eventos científicos.

Riscos, prevenção e benefícios para o participante da pesquisa: o possível risco que a pesquisa poderá causar aos voluntários é que os mesmos poderão se sentir desconfortáveis, inseguros ou não desejarem fornecer alguma informação pessoal solicitada pelo pesquisador, por meio de entrevistas, aplicação de questionários e grupo focal. Com vistas a prevenir os possíveis riscos gerados pela presente pesquisa, aos participantes ficam-lhes garantidos os direitos de anonimato; de abandonar a qualquer momento a pesquisa; de deixar de responder qualquer pergunta que ache por bem assim proceder; bem como solicitar para que os dados por ele fornecidos durante a coleta não sejam utilizados. O benefício esperado com o desenvolvimento da pesquisa será o fato de oferecer aos participantes e à comunidade acadêmica maiores informações e conhecimentos acerca dos aspectos que compõem **"O USO DA GAMIFICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO".** Cabe aqui ressaltar também que, pelo aspecto interdisciplinar que se pretende abordar no presente estudo, os conhecimentos gerados por meio da pesquisa poderão despertar o interesse de profissionais, instituições, pesquisadores e fundamentar estudos em outras áreas do conhecimento no que diz respeito ao presente objeto de pesquisa. Contudo, os principais benefícios do presente estudo poderão se apresentar somente ao final do mesmo, quando das conclusões do mesmo.

Garantias e indenizações: fica garantido o direito às indenizações legalmente estabelecidas aos indivíduos que, por algum motivo, sofrerem qualquer tipo de dano pessoal causado pelos instrumentos ou técnicas de coleta de dados. Os participantes têm o direito de serem informados a respeito dos resultados parciais e finais da pesquisa,

para isto, a qualquer momento do estudo, terão acesso aos pesquisadores responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de suas dúvidas.

Esclarecimento de dúvidas: o(a) investigador(a) é mestrando(a) da Turma 2014 do Mestrado em Desenvolvimento Humano: Formação, Políticas e Práticas Sociais da Universidade de Taubaté (SP), LÚCIO LUZETTI CRIADO, residente no seguinte endereço: RUA DAS PALMEIRAS No. 650 – APTO 612, podendo também ser contatado pelo telefone (11) 99527-9533. A pesquisa será desenvolvida sob a orientação do(a) Profa. Dra. Mariana Aranha DE SOUZA, a qual pode ser contatada pelo telefone (12) 99601-2751. A supervisão da presente pesquisa será feita pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Taubaté, situado na Rua Visconde do Rio Branco, 210 – Bairro: Centro, Taubaté-SP, no telefone: (12) 3625-4217.

A presente pesquisa não acarretará quaisquer tipos de ônus e/ou despesas aos participantes, sendo os dados coletados nas dependências da Instituição, onde os participantes que comporão a amostra atuam, em horário condizente com as disponibilidades dos mesmos. Da mesma forma fica aqui esclarecido que a participação no presente estudo é em caráter voluntário, não havendo nenhum tipo de pa*gamen*to pela sua participação no mesmo, ficando excluídas as indenizações legalmente estabelecidas pelos danos decorrentes de indenizações por danos causados pelo pesquisador.
As informações serão analisadas e transcritas pelo(a) pesquisador(a), não sendo divulgada a identificação de nenhum participante. O anonimato será assegurado em todo processo da pesquisa, bem como no momento das divulgações dos dados por meio de publicação em periódicos e/ou apresentação em eventos científicos. O depoente terá o direito de retirar o consentimento a qualquer tempo. A sua participação dará a possibilidade de ampliar o conhecimento sobre **"O USO DA GAMIFICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO".**

NOME DO PESQUISADOR: Lúcio Luzetti Criado
TELEFONE: (11) 9 95279533 "INCLUSIVE LIGAÇÕES À COBRAR"
E-MAIL: lucio.luzetti@gmail.com

_____

LÚCIO LUZETTI CRIADO
Pesquisador(a) Responsável

DECLARAÇÃO:

Declaro que li e que compreendi todas as informações contidas neste documento, sanei todas as minhas dúvidas, junto ao pesquisador, quanto a minha participação no presente estudo, ficando-me claros, quais são os propósitos da presente pesquisa, os procedimentos a serem realizados, os possíveis desconfortos e riscos, as garantias de não utilização das informações em prejuízo das pessoas no decorrer e na conclusão do trabalho e da possibilidade de obter esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que a minha participação não será paga, bem como não terei despesas, inclusive se decidir em desistir de participar da pesquisa.
Concordo em participar desse estudo podendo retirar meu consentimento a qualquer momento, sem necessidade de justificar o motivo da desistência, antes ou durante a pesquisa, sem penalidades, prejuízo ou perda de qualquer benefício que possa ter adquirido.

GUARULHOS, _____ de _____ de 2017.

_____

Assinatura do Participante

Nome do Participante: _____

_____
LÚCIO LUZETTI CRIADO
Pesquisador(a) Responsável

Declaramos que assistimos à explicação do(a) pesquisador(a) ao participante, que as suas explicações deixaram claros os objetivos do estudo, bem como todos procedimentos e a metodologia que serão adotados no decorrer da pesquisa.

_____ _____

Testemunha Testemunha

ANEXO B – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(No caso do menor entre 12 a 17 anos)

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa **"O USO DA GAMIFICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO: um estudo sobre os anos iniciais do ensino fundamental em uma Instituição de Ensino da Região de Guarulhos"**. Nesta pesquisa pretendemos **"Desenvolver estratégias pedagógicas, com o uso da gamificação, para serem utilizados com os alunos dos anos iniciais do ensino fundamental na disciplina de matemática.",** sob a responsabilidade do pesquisador **Lúcio Luzetti Criado**.

Sua participação é voluntária e se dará por meio **"ENTREVISTAS". Os riscos decorrentes de sua participação na pesquisa são (inserir os riscos). Se você aceitar participar estará contribuindo (inserir os benefícios).**
Para participar desta pesquisa, o responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado
em nenhuma publicação. Você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.
Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.
Para qualquer outra informação o sr(a) poderá entrar em contato com o pesquisador pelo telefone(11-995279533 obs. Inclusive ligações à cobrar), e-mail lucio.luzetti@gmail.com.
Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UNITAU na Rua Visconde do Rio Branco, 210 – centro – Taubaté, telefone (12) 3635-1233, e-mail: cep@unitau.br.

_____
LÚCIO LUZETTI CRIADO - Pesquisador(a) Responsável

Consentimento pós-informação
Eu, _____, portador (a) do documento de Identidade _____ **(se já tiver documento),** fui informado (a) dos objetivos da presente pesquisa, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e me retirar do estudo a qualquer momento sem qualquer prejuízo, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar dessa pesquisa. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas *dúvidas.*
Taubaté, ____ de _____ de 2017.

_____
Assinatura do (a) menor

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

MPE-B

Lúcio Luzetti Criado

MEMORIAL

Taubaté – SP

2018

RESUMO

Sou Lúcio Luzetti Criado, tenho 41 anos e atualmente sou professor do ensino fundamental II e da faculdade atuando nas áreas de tecnologias (EF II) e desenvolvimento de sistemas (Engenharia de *Software*, Análise de Sistemas, Programação e Banco de Dados) e este memorial foi apresentado por ocasião do meu projeto de pesquisa do mestrado. Seu objetivo foi relatar o início da carreira, bem como a minha experiência profissional, com o objetivo de reflexão de fatos marcantes na vida que culminam na profissão de professor. Estas lembranças reconstroem desde o início de minha vida estudantil até a etapa tão almejada do mestrado.

INTRODUÇÃO

A vida é composta por bons e péssimos momentos, entre eles preciso ressaltar a perda da minha Mãe, fato que ocorreu quando tinha 8 anos e agradecer pela família admirável, que

tenho. Ressalto a importância do meu pai que, além de um excelente pai e amigo, foi e sempre será, sem dúvida, a minha inspiração como ser humano e meu espelho, no qual miro para conduzir meus sonhos e realizações, a quem devo esta parte tão fundamental de minha vida profissional e acadêmica. Estendo a gratidão aos meus irmãos, Nelson e Carmen, também por termos conseguido enfrentar momentos difíceis transpostos pela amizade e companheirismo. E por fim a minha querida esposa Ana Paula e meus filhos Marianna e Giovanna que tanto os amos.

PEGANDO O GOSTO

No município de Guarulhos, São Paulo, onde vivo até hoje, iniciei, em 1982,no Ensino Fundamental, na E.E.Professora Maria Rosa Brota; em 1987, na sexta série, fui para a E.E. Professora Wanda Mascagni de Sá. O ano de 1989 foi marcado por praticamente três meses de greve dos professores e quando ela acabou, infelizmente faltavam muitos docentes, fato que prejudicou a evolução dos conteúdos, além de que dificilmente tinha aula até o final do horário, o que me fazia sempre chegando mais cedo em casa.

Em uma determinada tarde, a diretora marcou uma palestra com os bombeiros para as turmas que estavam sem aula. Nesse dia, eu e vários colegas fomos para uma sala ao lado da diretoria, onde havia uma mesa de tênis de mesa, utilizada para jogarmos nas aulas quando houvesse ausência de professor. Como não aconteceu a palestra, ali ficamos, mas a diretora quando nos viu ali, interpretou mal, o que a fez suspender todos os alunos que ali estavam.

Ao ser convocado para ir à escola, o meu pai foi conversar com a diretora, dentre as informações, ele perguntou o porquê de tantas faltas de professores. A resposta da diretora deixou o meu pai perplexo, percebi claramente que ele ficou com o rosto todo vermelho, pois foi-lhe dito que "era mais fácil faltar um dia para limpar a casa do que pagar uma empregada para fazer este serviço".

A partir desse parecer, o meu pai procurou uma escola particular, na qual eu pudesse estudar e recuperar o conteúdo e tempo perdidos. Foram várias análises, até que ele decidiu pela mesma escola em que meus irmãos estudavam no período noturno. Eles estavam no Ensino Médio Profissionalizante em Processamento de Dados. Assim, em 1990, inicieio 8º. ano, nessa escola particular. O fato curioso e marcante foi a condição que meu pai colocou, a qual mudou a minha forma de encarar o estudo: se eu reprovasse o ano, deveria pagar todo o dinheiro que ele havia investido em mim.

No início de 1991, acabei ficando doente e tive de ficar praticamente três meses sem fazer esforços por causa de uma hepatite. Nesse ano, a escola abriu um curso para monitorar alunos nos laboratórios, chamados na época de CPD (Centro de Processamento de Dados). Os melhores alunos deste curso seriam convidados a estagiar no próprio colégio.

Eu fui selecionado para atuar na sala de impressões, e acabei sendo responsável por imprimir os trabalhos dos alunos. Um detalhe importante fez com que eu gostasse ainda mais de trabalhar com os computadores, em uma única semana de trabalho aprendi mais de um ano e meio de curso de informática.

Fiquei como responsável pelas impressões por aproximadamente seis meses e depois fui transferido para o laboratório. Para auxiliar os alunos, era importante conhecer tudo o que os alunos iriam fazer. Portanto em dezembro e janeiro, período de férias dos alunos, uni-me a um grupo que ficou desenvolvendo os conteúdos e praticando os exercícios necessários para ajudar os alunos no laboratório. Novamente foram dois meses de extrema aprendizagem.

Todos os meses (período de estágio) havia cursos e aulas testes para que o grupo pudesse se atualizar e treinar para uma possibilidade futura de se tornar professor. Gatti

(2009) deixa claro em seu discurso que são poucas as iniciativas inovadoras e poucas as instituições que permitem o desenvolvimento das pedagogias.

Em 1993, comecei a dar plantões de dúvidas, pois era uma prática da instituição: o professor técnico ficar em sala de aula com os alunos que não haviam terminado os exercícios, assim eu trabalhava tirando dúvidas. Os alunos com exercícios prontos eram encaminhados para o laboratório para desenvolvê-los na prática, aprendendo assim a fazer na prática.

Em 1994, logo após ter terminado o colegial, fui efetivado no colégio Eniac e passei o ano sendo responsável pelo CPD (laboratório) e continuava a trabalhar nos plantões de dúvidas.

No ano seguinte, passei a ser responsável também pelos estagiários. Esta responsabilidade me induziu a criar um planejamento de treinamentos e aulas testes. Para fazer estes treinamentos era importante estar na frente dos demais, ou seja, ao propor um determinado tema de estudos (alinhado ao mercado de trabalho), tinha de estudar antes para ensinar no treinamento. Esta capacidade foi de grande valia no decorrer da minha carreira, pois possibilitou a ser uma pessoa treinada no "saber a aprender".

Segundo Tardif (2000, p. 212) os professores devem adquirir saberes:

> É necessário precisar também que atribuímos à noção de "saber" um sentido amplo que engloba os conhecimentos, as competências, as habilidades (ou aptidões) e as atitudes dos docentes, ou seja, aquilo que foi muitas vezes chamado de saber, de saber-fazer e de saber-ser. Essa nossa posição não é fortuita, pois reflete o que os próprios professores dizem a respeito de seus próprios saberes. De fato, os professores que consultamos e observamos ao longo dos anos falam de vários conhecimentos, habilidades, competências, talentos, saber-fazer etc. relativos a diferentes fenômenos ligados ao seu trabalho.

Ainda em 1995, recebi a grata notícia de que seria professor das aulas práticas, ou seja, ficaria em sala de aula para eliminar as dúvidas dos alunos e depois encaminhá-los para o CPD. Tive pela primeira vez a responsabilidade de avaliar os alunos, os quais deveriam entregar uma pasta com todos os exercícios manuscritos e impressos, isso provava que haviam desenvolvido em laboratório o conteúdo teórico.

Essa avaliação era desenvolvida individualmente e planilhada, a fim de fazer os devidos acompanhamentos: entrega completa, parcial ou nula, calculava a média e depois transportava para o diário de classe.

A DESCOBERTA DO CAMINHO A SER SEGUIDO

Ao iniciar o ano 1996, passei a ser professor de aulas teóricas. Inicialmente, achei que seria fácil, mas depois percebi que a experiência era mais séria. Muitos problemas apresentaram-se, entre eles a inexperiência, a falta de didática, os alunos não me consideravam "professor", apenas um professor da aula prática, no laboratório.

Por não ser considerado "professor" e por ter idade próxima a dos alunos, era comum nas minhas aulas a indisciplina e por falta de experiência colocava alguns alunos para fora da aula, levando-os para a coordenação. Eu ficava me questionando porque eles me respeitavam em aulas práticas e não, em aulas teóricas.

Com a falta de uma qualificação adequada, escutei de alunos que eu conhecia muito, porém, não sabia transmitir a teoria. Com base nessas situações, aproximei-me de alguns professores-referência e comecei a observar suas abordagens em aulas, comportamentos, didáticas e passei a pedir conselhos e imitar os métodos adotados por eles. Isso me ajudou muito.

Neste cenário explica Nóvoa (2009, p. 30):

> "Ser professor é compreender os sentidos da instituição escolar, integrar-se numa profissão, aprender com os colegas mais experientes. É na escola e no diálogo com os outros professores que se aprende a profissão. O registro das práticas, a reflexão sobre o trabalho e o exercício da avaliação são elementos centrais para o aperfeiçoamento e a inovação. São estas rotinas que fazem avançar a profissão."

A busca de conhecimentos foi constante, pois acreditava e ainda acredito que para conquistar o aluno é preciso respeitá-lo e mostrar boa bagagem de conhecimentos. Assim, fui fazer alguns cursos, entre eles a Programação Orientada a Objetos, que era uma inovação para trabalhar com desenvolvimento de *software* (como no meu caso, as disciplinas lecionadas eram relacionadas, na grande maioria, à programação).

Após ter feito esse curso, tinha de retransmitir o conhecimento adquirido para a equipe, uma espécie de multiplicador. Foi nesse momento que me encontrei como professor, pois a satisfação pessoal e profissional foi muito grande ao me deparar com aqueles que foram minhas referências e me formaram, agora eram companheiros de trabalho como "meus alunos". Ao terminar o curso, eu simplesmente tinha decidido ser professor.

É claro que com o passar dos anos, aumentando as experiências dentro de sala de aula e adquirindo novos saberes, os problemas foram diminuindo e aos poucos consegui conquistar

os alunos e impor o devido respeito, não só como pessoa, mas também como profissional. Dentro deste contexto, Tardif (2002) expõe em que os professores desenvolvem saberes valiosos nas práticas de suas funções e que são incorporadas em hábitos, habilidades de saber-fazer, saber-ser e saber-saber a qual ele classifica de saberes experienciais ou práticos.

Dois anos se passaram e as exigências ainda eram fortes, pois precisava estar sempre à frente dos alunos, em termos de conhecimento, e sem falar que a instituição solicitou uma graduação adequada.

Entre várias opções de graduação, escolhi fazer o curso de Bacharelado em Sistemas de Informação. Neste caso, a escolha foi feita para que pudesse adquirir conhecimentos práticos da área e poder transmiti-los. Este processo de graduação ocorreu entre os anos de 1998 a 2001.

No ano de 1999, juntamente com outros dois professores, fomos responsáveis pela operação da escola, o que significava não deixar sala de aula sem professor e resolver situações conflitantes, dúvidas de professores, alunos e pais, em resumo papel de um coordenador.

As dificuldades não foram diminuindo, pelo contrário, só aumentaram. O ano 2000 foi marcado por bons e maus momentos. No lado pessoal estava envolvido com o meu casamento. Já pelo lado profissional, fui responsável por uma equipe de professores do colégio para desenvolver material para a escola.

O período transitou entre dois extremos: do contundente ao prazeroso. Profissionalmente, foi difícil ouvir do diretor da escola que só não fui demitido por gostar de lecionar e, o mais importante, fazer bem feito, pois houve muitas controvérsias quanto ao cumprimento da atividade (responsável pela equipe de desenvolvimento de material). As críticas foram importantes para o meu crescimento profissional e sabia que absorvê-las me faria ainda um profissional melhor.

Em 2003, voltei a executar um dos papéis mais importantes de um professor que é fazer reciclagem, ou seja, voltei a fazer cursos profissionalizantes da Oracle (Banco de Dados) para poder lecionar sobre o assunto e também fiz uma pós-graduação (latu-sensu) em Sistemas de Informação com ênfase em Tecnologia da Informação, com a intenção de lecionar na faculdade, o que ocorreu no ano seguinte com aulas de Programação de Computadores.

No ano seguinte, através de uma empresa criada pelo meu irmão e por mim, auxiliei na implantação do sistema ERP (RM sistemas) nos módulos pedagógicos do colégio e da

faculdade Eniac, além do papel de auditor interno para a recertificação da ISO 9001:2000. Todos estes processos eram executados em momentos em que não estava em sala de aula.

Novamente voltei a fazer uma reciclagem e fiz curso da Microsoft Developing Microsoft ASP.NET Web Apllication Using Visual Studio Net e no ano de 2006 comecei a lecionar em outra faculdade da região de Guarulhos, chamada na época de Idepe (pertencente ao grupo Torricelli).

O ano de 2007 foi marcado por bons momentos, principalmente pelo nascimento da minha filha, Marianna, em homenagem a minha mãe que se chamava Maria e a avó da minha esposa chamada de Ana.

O lado profissional ditou as regras entre 2008 a 2010, fui cursar o Stricto-Senso na Universidade de Taubaté (UNITAU) no curso de Engenharia Mecânica, porém o curso não foi concluído por alguns fatores entre eles o principal por não ser da área atuante.

Novamente, só que em 2010, o lado pessoal foi muito forte. O nascimento do meu filho Giovanni, cujo nome homenageia a história da nossa família, sendo descendentes de italianos. Por outro lado (o profissional) parei de lecionar na instituição Idepe / Torricelli ficando exclusivamente no colégio e faculdade Eniac (atendendo a um pedido do dono do colégio e faculdade eniac).

Alguns anos se passaram, atuando como professor do colégio e da faculdade (atuando sempre nas áreas de desenvolvimento de *software*), porém novamente a necessidade de atualização foi ainda maior. Em 2015 fiz o curso de aperfeiçoamento de metodologias ativas proporcionado pela TISA[12] e tive contato com algumas metodologias como a Sala de Aula Invertida (Flipped Classroom), Instrução entre pares (Peer Instruction) e PBL (aprendizagem baseada em problemas) e outras técnicas como as ferramentas Lucidchart, MindMup, Picktochart e Google for education. O ano de 2016, pude aprimorar as aulas adicionando estas metodologias e o uso das ferramentas.

Nesse ano, iniciei o mestrado profissionalizante em educação na Universidade de Taubaté e a partir deste semestre assumi um novo desafio, lecionar tecnologia para as turmas de 6, 7, 8 e 9 séries do ensino fundamental II. O que me deixou mais tranqüilo e muito mais

[12] TISA -Tecnologia em sala de Aula - promovida pela empresa TeltecSolutions.

reflexivo foi o fato de ouvir da direção da escola (diretora do colégio) que eu me daria bem, pois sou pai.

Roldão (2007, 98) explica que:

> A formalização do conhecimento profissional ligado ao acto de ensinar implica a consideração de uma constelação de saberes de vário tipo, passíveis de diversas formalizações teóricas – científicas, científico didácticas, pedagógicas (o que ensinar, como ensinar, a quem e de acordo com que finalidades, condições e recursos), que contudo, se jogam num único saber integrador, situado e contextual – como ensinar aqui e agora –, que se configura como "prático".

É da minha personalidade, antes de cada aula fazer uma reflexão do conteúdo a ser ministrado, da forma de como instigar ou despertar a curiosidade dos alunos, exercícios e/ou exemplos a serem explorados durante as explicações (eu não consigo dormir se não souber que fazer na aula).

São constantes os questionamento dos pelos alunos, como um profissional que conhece tanto do assunto não está trabalhando como profissional de TI. A minha resposta é obvia, ganharia mais dinheiro, porém eu acredito na formação e na educação e sem professores como vamos ter futuros Engenheiros, Advogados, Administradores, Médicos, etc. E principalmente o que eu quero para os meus filhos, também quero para os meus alunos (o melhor) afinal este é o papel do professor.

REFERENCIAS

GATTI, B. Formação de professores: condições e problemas atuais. **Revista Brasileira de Formação de Professores - RBFP**, vol. 1, n. 1, p.90-102, maio/2009.

NÓVOA, A. **Professores: imagens do futuro presente**. Lisboa: Educa, 2009. Cap. 1- Professores: o futuro ainda demora muito tempo? p. 09-24; Cap. 2 – Para uma formação de professores construída dentro da profissão. p.25-45

ROLDÃO, M.do C. Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 34, p. 94-103, jan./abr., 2007.

TARDIF, Maurice. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. Elementos de uma epistemologia prática profissional dos professores e suas conseqüência em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**. n.13, p.5-24, 2000

_____. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.