



**Programa de Mestrado Profissional em Matemática  
em Rede Nacional  
Coordenação do PROFMAT**

**LUIZ FELIPE ABREU ALMEIDA**

**UMA PROPOSTA INTERATIVA: O ENSINO DE  
EQUAÇÃO DO 2º GRAU USANDO O *MOODLE* E  
O *H5P***

**Orientadora Dirce Uesu Pesco**

**UNIVERSIDADE  
FEDERAL  
FLUMINENSE**

**NITERÓI  
2024**



**Luiz Felipe Abreu Almeida**

**UMA PROPOSTA INTERATIVA: O ENSINO DE EQUAÇÕES DO 2º GRAU  
USANDO O *MOODLE* E O *H5P***

Dissertação apresentada por **Luiz Felipe Abreu Almeida** ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - Universidade Federal Fluminense como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre.

**Orientadora: Dirce Uesu Pesco**

Niterói  
2024

Ficha catalográfica automática - SDC/BIME  
Gerada com informações fornecidas pelo autor

A162p Abreu Almeida, Luiz Felipe  
Uma proposta interativa: O ensino de equação do 2º grau  
usando o Moodle e o H5P / Luiz Felipe Abreu Almeida. - 2024.  
180 p.: il.

Orientador: Dirce Uesu Pesco.  
Dissertação (mestrado profissional)-Universidade Federal  
Fluminense, Niterói, 2024.

1. Ambiente virtual de aprendizagem. 2. Jogo em educação  
matemática. 3. Tecnologia educacional. 4. Produção  
intelectual. I. Uesu Pesco, Dirce, orientadora. II.  
Universidade Federal Fluminense. Instituto de Matemática e  
Estatística. III. Título.

CDD - XXX


**LUIZ FELIPE ABREU ALMEIDA**

**UMA PROPOSTA INTERATIVA: O ENSINO DE EQUAÇÕES DO 2º GRAU  
USANDO O MOODLE E O H5P**

Dissertação apresentada por **Luiz Felipe Abreu Almeida** ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - Universidade Federal Fluminense como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre.


**Aprovada em: 15/03/2024**

**Banca Examinadora**

Documento assinado digitalmente  
 **DIRCE UESU PESCO**  
Data: 19/03/2024 16:14:55-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


---

Prof<sup>ª</sup>. Dirce Uesu Pesco - Orientadora  
D.Sc. - Universidade Federal Fluminense

Documento assinado digitalmente  
 **MIRIAM DEL MILAGRO ABDON**  
Data: 21/03/2024 09:27:07-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof<sup>ª</sup>. Miriam del Milagro Abdón - Membro  
D.Sc. – Universidade Federal Fluminense

Documento assinado digitalmente  
 **FERNANDO CELSO VILLAR MARINHO**  
Data: 25/03/2024 16:12:50-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Fernando Celso Villar Marinho - Membro  
D.Sc. - Universidade Federal do Rio de Janeiro

## **DEDICATÓRIAS**

Dedico esta dissertação ao meu pai, Aderbal (in memoriam) e a minha mãe, Regina, por estarem sempre comigo e me ensinarem o valor da minha profissão.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais e meus irmãos por estarem comigo me fortalecendo e apoiando durante todo esse processo árduo que foi a conclusão do meu mestrado, especialmente a minha mãe, Maria Regina Duarte Abreu, por me amparar em cada momento de desespero, nunca me deixando desistir e sempre me dando as condições para continuar essa empreitada.

À minha noiva, Ana do Nascimento de Araújo, pela parceria, amor e todo carinho disponível, sem ela eu não teria conseguido me erguer e continuar lutando nos momentos mais difíceis.

Aos professores do PROFMAT/UFF, Anne Michelle Dysman, Dirce Uesu Pesco, Jones Colombo, Lhaylla Crissaff, Luiz Manoel Figueiredo, Miriam Abdón, Mitchell Alfonso e Simon Chiossi, por todas as incontáveis horas de aula, expandindo meu conhecimento não só da matemática mas de vida e como exercer minha profissão com excelência.

À minha orientadora, Dirce Uesu Pesco, por sempre me apoiar e acolher, ter paciência com os momentos difíceis, dando os puxões de orelha necessários e exercendo o papel de orientação de forma brilhante.

Aos meus amigos e companheiros de escola, pelo seu apoio e incentivo em me superar cada vez mais, especialmente a minha melhor amiga, Rafaela Campino do Amor Cardoso e aos professores e grandes amigos Bruno Braga, Luiz Amorim, Thiago Valladares e Vivian Greco.

Aos membros do projeto de Extensão DJDE, que estiveram ao meu lado por muitos momentos, em especial ao professor Fernando, meu mestre, coordenador, antigo orientador e agora membro da banca.

Por fim aos membros da banca, Miriam e Fernando, pelas importantes contribuições para este trabalho.

## LISTA DE GRÁFICOS

---

<b>Gráfico 1</b> – Média do Saeb no âmbito nacional.	29
<b>Gráfico 2</b> – Média do Saeb no âmbito do estado do Rio de Janeiro.	30
<b>Gráfico 3</b> – Distribuição dos níveis de proficiência no âmbito nacional.	30
<b>Gráfico 4</b> – Distribuição dos níveis de proficiência no âmbito do estado do Rio de Janeiro.	31
<b>Gráfico 5</b> – Média nacional do PISA em Matemática.	32
<b>Gráfico 6</b> – Nível de proficiência no PISA em Matemática.	33



## LISTA DE QUADROS

---

<b>Quadro 1</b> – Habilidades da BNCC para o 9º ano do ensino fundamental e 1ª série do ensino médio.	37
<b>Quadro 2</b> – Habilidades da BNCC de conteúdo não previstos para o ano escolar.	38
<b>Quadro 3</b> – Elementos de jogos de acordo com Fardo.	42
<b>Quadro 4</b> – Jogos disponíveis para o módulo <i>Games</i> do <i>Moodle</i> .	48
<b>Quadro 5</b> – Ferramentas disponíveis para utilização dos jogos do módulo <i>Game</i> .	48
<b>Quadro 6</b> – Organização das atividades assíncronas.	52
<b>Quadro 7</b> – Equações utilizadas na atividade assíncrona 1.	55
<b>Quadro 8</b> – Equações utilizadas na atividade assíncrona 2.	56
<b>Quadro 9</b> – Equações e alternativas utilizadas na primeira parte.	57
<b>Quadro 10</b> – Equações e alternativas utilizadas na segunda parte.	57
<b>Quadro 11</b> – Equações e alternativas utilizadas na terceira parte,	58
<b>Quadro 12</b> – Equações utilizadas na primeira parte da atividade 5.	61
<b>Quadro 13</b> – Equações utilizadas na primeira parte da atividade assíncrona 5.	62
<b>Quadro 14</b> – Equações utilizadas na primeira parte da atividade 6.	63
<b>Quadro 15</b> – Equações utilizadas na segunda parte da atividade assíncrona 6.	63
<b>Quadro 16</b> – Expressões algébricas utilizadas no jogo Cobras e Escadas.	65
<b>Quadro 17</b> – Exercícios: Atividade 9.	68
<b>Quadro 18</b> – Exercícios: Atividade 10.	69
<b>Quadro 19</b> – Questões e alternativas utilizadas no jogo show do milhão.	70

<b>Quadro 20</b> – Dicas de cada questão no jogo show do milhão.	71
<b>Quadro 21</b> – Descrição das abas do menu do banco de questões.	75
<b>Quadro 22</b> – Ordem de descrição para construção de questões no <i>Moodle</i> .	76
<b>Quadro 23</b> – Elementos que podem ser utilizados no <i>Drag and Drop</i> .	85
<b>Quadro 24</b> – Ordem de descrição para criação de elementos e configuração do <i>Drag and Drop</i> .	85
<b>Quadro 25</b> – Descrição das opções de construção da zona de largada.	88
<b>Quadro 26</b> – Descrição das configurações do elemento “Texto”.	91
<b>Quadro 27</b> – Descrição das configurações do elemento “Imagem”.	93
<b>Quadro 28</b> – Forma de correção do <i>Drag and Drop</i> de acordo com os elementos arrastáveis e a zona de largada.	95
<b>Quadro 29</b> – Cenários hipotéticos para a correção de uma tarefa montada com o <i>Drag and Drop</i> .	96
<b>Quadro 30</b> – Descrição das opções das configurações comportamentais do <i>Drag and Drop</i> .	98
<b>Quadro 31</b> – Ordem de descrição para criação e configuração - <i>Course presentation</i> .	99
<b>Quadro 32</b> – Elementos que podem ser utilizados nos slides do <i>Course Presentation</i> .	101
<b>Quadro 33</b> – Descrição dos comandos da configuração básica dos slides.	107
<b>Quadro 34</b> – Descrição das opções de configurações comportamentais.	108
<b>Quadro 35</b> – Ordem de descrição para a criação e configuração - <i>Branching scenario</i> .	109
<b>Quadro 36</b> – Ordem de descrição para criação e configuração - Show do Milhão no <i>H5P</i> .	115
<b>Quadro 37</b> – Tipo de perguntas existentes na estrutura do jogo.	116

<b>Quadro 38</b> – Pontuação final do jogo.	118
<b>Quadro 39</b> – Descrição dos conteúdos dos slides de 1 a 4.	120
<b>Quadro 40</b> – Descrição das escolhas da fonte de questões para o jogo cobras e escadas.	130

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

---

<b>Figura 1</b> – Exemplo de tarefa com o <i>Drag and Drop</i> : $x + 10 = -15$ .	46
<b>Figura 2</b> – Exemplo de tarefa com o <i>Drag and Drop</i> : Xadrez.	46
<b>Figura 3</b> – Exemplo de tarefa com o <i>Drag and Drop</i> : Princípio multiplicativo.	47
<b>Figura 4</b> – Exemplo do jogo Cobras e Escadas.	49
<b>Figura 5</b> – Planejamento das atividades assíncronas para o ensino de equação do 2º grau.	51
<b>Figura 6</b> – Tela inicial e tela final das atividades no <i>Branching Scenario</i>	53
<b>Figura 7</b> – Slide 1: Atividade com o princípio aditivo.	54
<b>Figura 8</b> – Slide 1 : Atividades com princípio aditivo corrigido.	54
<b>Figura 9</b> – Slide 1 : Atividades sobre o princípio multiplicativo.	55
<b>Figura 10</b> – Slide 1: Uso concomitante dos princípios aditivo e multiplicativo.	56
<b>Figura 11</b> – Slide 1: Lógica do princípio aditivo.	56
<b>Figura 12</b> – Slides 1 e 3 da primeira parte da atividade 4.	59
<b>Figura 13</b> – Segunda parte da atividade 4.	59
<b>Figura 14</b> – Slides 1 e 3 da segunda parte da atividade 4.	60
<b>Figura 15</b> – Exercícios da segunda parte da atividade assíncrona 4.	60
<b>Figura 16</b> – Slide 1: Primeira parte - Resolução de equações do tipo $ax^2=b$ .	61
<b>Figura 17</b> – Slide 1: Segunda parte - resolução de equações no formato $ax^2=b$ .	62
<b>Figura 18</b> – Exercícios de resolução de equações $a(x - x_0)^2 = b$ com $\frac{b}{a} \notin Q$ .	63
<b>Figura 19</b> – Slide 1 da Atividade 7.	64

<b>Figura 20</b> – Slide 4 da Atividade 7.	65
<b>Figura 21</b> – Slides 1 e 2 da atividade 9.	66
<b>Figura 22</b> – Slides 3 à 9 da atividade 9.	67
<b>Figura 23</b> – Opção de ir direto para os exercícios ou assistir uma videoaula de reforço.	68
<b>Figura 24</b> – Slide 1: Regras do Show do Milhão.	69
<b>Figura 25</b> – Slide 2: Regras das ajudas do Show do Milhão.	69
<b>Figura 26</b> – Slides 3 e 4: Regras de pontuação do Show do Milhão.	70
<b>Figura 27</b> – Pergunta 1: Show do Milhão.	72
<b>Figura 28</b> – Pergunta 1 do jogo show do milhão após escolher a ajuda do professor.	72
<b>Figura 29</b> – Painel de controle do <i>Moodle</i> .	73
<b>Figura 30</b> – Painel de controle do <i>Moodle</i> habilitado com o modo "Ativar edição".	74
<b>Figura 31</b> – Menu de recursos e atividades disponíveis no <i>Moodle</i> .	74
<b>Figura 32</b> – Menu de administração de um curso do <i>Moodle</i> .	75
<b>Figura 33</b> – Aba “questões” no banco de questões.	76
<b>Figura 34</b> – Menu de escolha do tipo de questão a ser criada.	77
<b>Figura 35</b> – Menu de edição de uma questão com as abas comuns.	77
<b>Figura 36</b> – Seção "Geral" na configuração de uma questão.	78
<b>Figura 37</b> – Seção "Múltiplas tentativas" na configuração de uma questão.	79
<b>Figura 38</b> – Seção "Tags" na configuração de uma questão.	79
<b>Figura 39</b> – Menu de edição de uma questão de múltipla escolha.	79
<b>Figura 40</b> – Parte da aba “Geral” com as configurações do formato das respostas.	80

<b>Figura 41</b> – Menu de configuração-cada alternativa em uma questão de múltipla escolha.	80
<b>Figura 42</b> – Menu de edição de uma questão de verdadeiro/ falso.	81
<b>Figura 43</b> – Menu de edição de uma questão de resposta curta.	81
<b>Figura 44</b> – Menu de configuração da resposta padrão de uma questão de resposta curta.	82
<b>Figura 45</b> – Menu para adicionar um conteúdo do <i>H5P</i> .	83
<b>Figura 46</b> – Menu para carregar um arquivo do <i>H5P</i> .	83
<b>Figura 47</b> – Menu com opções de seleção do arquivo do <i>H5P</i> .	84
<b>Figura 48</b> – Menu de edição do <i>Drag and Drop</i> .	86
<b>Figura 49</b> – Menu de edição da descrição da atividade do <i>H5P</i> ,	86
<b>Figura 50</b> – Menu de configuração do tamanho e fundo da tarefa do <i>Drag and Drop</i> .	87
<b>Figura 51</b> – Menu de edição da atividade do <i>Drag and Drop</i> .	88
<b>Figura 52</b> – Menu de configuração da zona de largada no <i>Drag and Drop</i> .	88
<b>Figura 53</b> – Exemplo de configuração de uma zona de largada.	89
<b>Figura 54</b> – Forma final da zona de largada montada no exemplo.	90
<b>Figura 55</b> – Menu de edição do elemento “texto” no <i>Drag and Drop</i> .	90
<b>Figura 56</b> – Exemplos dos textos e alinhamentos.	91
<b>Figura 57</b> – Menu de edição do elemento “imagem” no <i>Drag and Drop</i> .	92
<b>Figura 58</b> – Barra de opções de uma zona de largada.	94
<b>Figura 59</b> – Menu de edição de posição e tamanho de um elemento do <i>Drag and Drop</i> .	94
<b>Figura 60</b> – Exemplo de escolha de resposta para uma atividade do <i>Drag and Drop</i> .	95

<b>Figura 61</b> – Seção de configurações comportamentais das atividades criadas com o <i>Drag and Drop</i> .	98
<b>Figura 62</b> – Menu de edição do <i>Course Presentation</i> .	100
<b>Figura 63</b> – Menu de edição de texto no <i>Course Presentation</i> .	102
<b>Figura 64</b> – Menu de edição de <i>link</i> no <i>Course Presentation</i> ,	103
<b>Figura 65</b> – Exemplo dos formatos que o link aparece na apresentação.	103
<b>Figura 66</b> – Menu de inserir imagem no <i>Course Presentation</i> .	104
<b>Figura 67</b> – Menu de escolha da forma a ser inserida.	104
<b>Figura 68</b> – Menus de edição de forma no <i>Course Presentation</i> .	105
<b>Figura 69</b> – Menu de inserir vídeo no <i>Course Presentation</i> .	105
<b>Figura 70</b> – Menu de enviar vídeo no <i>Course Presentation</i> .	106
<b>Figura 71</b> – Seções de edição de visual e reprodução de um vídeo no <i>Course Presentation</i> .	106
<b>Figura 72</b> – Configurações básicas dos slides.	107
<b>Figura 73</b> – Seção de configurações comportamentais das atividades criadas com o <i>Course Presentation</i> .	108
<b>Figura 74</b> – Menu de edição do <i>Branching Scenario</i> .	110
<b>Figura 75</b> – Exemplo de um <i>Branching Scenario</i> com uma <i>Branching Question</i> .	111
<b>Figura 76</b> – Menu de edição de uma <i>Branching Question</i> .	112
<b>Figura 77</b> – Seção <i>Advanced branching options</i> de uma opção de uma <i>Branching Question</i> .	112
<b>Figura 78</b> – Seção <i>Feedback on the end screen</i> para o <i>Custom end scenario</i> de uma <i>Branching Question</i> .	113

<b>Figura 79</b> – Configuração da opção <i>Jump to another branch</i> de uma <i>Branching Question</i> .	113
<b>Figura 80</b> – Menu de edição do <i>Branching Scenario</i> com indicação do local da configuração da atividade.	114
<b>Figura 81</b> – Menu de configuração do <i>Branching Scenario</i> .	114
<b>Figura 82</b> – Seção de configuração da pontuação do <i>Branching Scenario</i> .	115
<b>Figura 83</b> – Fluxograma das 3 primeiras perguntas para o jogo.	117
<b>Figura 84</b> – Fluxograma das 3 últimas perguntas para o jogo.	118
<b>Figura 85</b> – Menu de edição do <i>Branching Scenario</i> .	119
<b>Figura 86</b> – Slide de boa sorte ao final da apresentação das regras do show do milhão.	120
<b>Figura 87</b> – Inserindo uma pergunta na estrutura de um <i>Branching Scenario</i> .	121
<b>Figura 88</b> – Menu de edição de questões do <i>Branching Scenario</i> .	121
<b>Figura 89</b> – Menu de edição da alternativa na pergunta do <i>Branching Scenario</i> .	122
<b>Figura 90</b> – Menu estendido de edição da opção.	122
<b>Figura 91</b> – Menu de edição do <i>feedback</i> da alternativa, com o texto explicativo das ajudas disponíveis.	123
<b>Figura 92</b> – <i>Feedback</i> da alternativa que contém as ajudas do ponto de vista do estudante.	123
<b>Figura 93</b> – Menu <i>Scoring option</i> do <i>Branching Scenario</i> .	124
<b>Figura 94</b> – Opção de personalização do final do jogo.	124
<b>Figura 95</b> – Inserindo o menu ajuda no <i>Branching scenario</i> do jogo show do milhão.	125
<b>Figura 96</b> – Menu de escolha das ajudas disponíveis.	126
<b>Figura 97</b> – <i>Feedback</i> da escolha das ajudas.	126
<b>Figura 98</b> – Menu de configuração da <i>Branching Question</i> .	127



<b>Figura 99</b> – Copiando uma <i>Branching Question</i> no <i>Branching Scenario</i> .	127
<b>Figura 100</b> – Editando a questão inserida.	128
<b>Figura 101</b> – Seção "Geral" na configuração do jogo palavra cruzada do módulo <i>Game</i> .	129
<b>Figura 102</b> – Parte da seção "Geral" que se refere a escolha das questões para o jogo cobras e escadas.	130
<b>Figura 103</b> – Tabuleiros 6x6 disponíveis para o Cobras e Escadas.	131
<b>Figura 104</b> – Tabuleiros 8x8 disponíveis para o Cobras e Escadas.	131
<b>Figura 105</b> – <i>Drag and Drop</i> de associação de raízes semelhantes.	133
<b>Figura 106</b> – <i>Drag and Drop</i> - identificação de elementos nos conjuntos.	133
<b>Figura 107</b> – <i>Fill in the blanks</i> - Produtos notáveis.	133

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo propor uma sequência didática com o uso de tecnologias digitais e jogos para a elaboração de materiais que estimulem os estudantes. No período pós-pandêmico foi observado em sala de aula a necessidade de utilizar materiais complementares tanto para a revisão de conteúdo quanto para novos recursos de aplicação. As atividades interativas, jogos digitais e jogos físicos são uma alternativa viável para atingir um grande número de estudantes e professores. Os recursos elaborados são resultados de experimentações em sala de aula vividos pelo autor, trazendo atividades criadas na plataforma *Moodle*, utilizando a ferramenta *H5P*. Junto a proposta de ensino, este trabalho se propõe a ser um passo inicial para um curso mais amplo de utilização da plataforma *Moodle*, descrevendo como utilizar ferramentas não exploradas com tanta frequência nesta plataforma. Como recurso educacional desta dissertação, as atividades criadas para o ambiente virtual são adaptadas para a aula presencial, buscando atender os professores que não possuem em suas escolas estrutura para implementação de tecnologias digitais.

Palavras-chave: Atividades interativas, Moodle, jogos, jogos digitais, tecnologias digitais

## **ABSTRACT**

This work aims to propose a didactic sequence using digital technologies and games to create materials that stimulate students. In the post-pandemic period, the need to use complementary materials for both content review and new application resources was observed in the classroom. Interactive activities, digital games and physical games are a viable alternative to reach a large number of students and teachers. The resources created are the results of classroom experiments carried out by the author, using activities created on the Moodle platform, using the H5P tool. Along with the teaching proposal, this work is intended to be an initial step towards a broader course on using the Moodle platform in the classroom, describing how to use tools not explored so frequently on this platform. As an educational resource for this dissertation, the activities created for the virtual environment are adapted for face-to-face classes, seeking to serve teachers who do not have a structure in their schools for implementing digital technologies.

Keywords: Interactive activities, Moodle, games, digital games, digital technologies.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	22
<b>1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	24
1.1 O ensino da matemática na sociedade do século XXI	24
1.2 O ensino de matemática num cenário pós pandêmico	26
1.3 Sistema de Avaliação da Educação Básica	28
1.4 Programa Internacional de Avaliação de Estudantes	31
1.5 Base Nacional Comum Curricular	34
1.6 Uso de jogos no ensino	40
1.7 Gamificação	41
1.8 A plataforma <i>Moodle</i>	44
1.8.1 O módulo <i>H5P</i>	45
1.8.2 O módulo <i>Game</i>	47
<b>2 PROPOSTA DE ATIVIDADE DE RESOLUÇÃO DE EQUAÇÕES DO 2º GRAU</b>	50
2.1 Atividades do grupo A: Resolução de equações do 1º grau	53
2.1.1 Atividade 1 : Princípio aditivo e multiplicativo - Nível 1	54
2.1.2 Atividade 2: Princípio aditivo e multiplicativo - Nível 2	55
2.1.3 Atividade 3: Princípio aditivo e multiplicativo - Nível 3	56
2.2 Atividade 4: Simplificação de uma raiz quadrada	59
2.3 Atividades do grupo B: Resolução de equações do 2º grau	61
2.3.1 Atividade 5: Resolução de equações no formato $ax^2 = b$	61
2.3.2 Atividade 6: Resolução de equações no formato $a(x-x_0)^2 = b$	63
2.4 Atividades do grupo C: Completando quadrados	64
2.4.1 Atividade 7: Completando quadrados: Lógica	64
2.4.2 Atividade 8: Completando quadrados: Expressões algébricas	65
2.4.3 Atividade 9: Resolvendo equações do 2º grau Completando quadrados	66
2.5. Atividade 10: Usando a fórmula quadrática para resolver equação do 2º grau	68
2.6 Atividade 11: Show do milhão	69
<b>3 CONSTRUÇÃO DOS JOGOS E ATIVIDADES NO MOODLE</b>	73
3.1 O <i>Moodle</i>	73
3.2 Criando questões	75

<b>3.3 Atividades no H5P</b>	<b>82</b>
3.3.1 <i>Drag and Drop</i>	84
3.3.2 <i>Course Presentation</i>	99
3.3.3 <i>Branching Scenario</i>	109
3.3.4 Show do Milhão utilizando o H5P	115
<b>3.4 Jogos no módulo Game</b>	<b>127</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>132</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>136</b>
<b>APÊNDICE - RECURSO EDUCACIONAL</b>	<b>139</b>

## INTRODUÇÃO

Ao longo da minha vida escolar, era comum ajudar meus colegas com o conteúdo de matemática, de forma que a busca pela forma mais simples de explicar um conteúdo é algo comum na vida deste autor. Desde as graduações que cursei, bacharelado em Matemática, Engenharia Mecânica e Licenciatura em Matemática, era muito comum o conteúdo ser transmitido no quadro, como se fossem a única fonte de conhecimento, e o trabalho dos estudantes era apenas reproduzir e utilizar de tais conhecimentos matemáticos, sem necessariamente entendê-los.

A ideia de reproduzir um conhecimento sem analisá-lo, entendê-lo e investigar a sua utilização nos diversos cenários sempre gerou um desconforto neste autor, de forma que desde cedo buscava formas de explicar e desafiar quem por ventura viesse a ensinar Matemática.

Em 2018, durante o estágio docente no Colégio de Aplicação da UFRJ, acompanhei vários professores utilizando as mais diferentes ferramentas para o ensino da matemática, além de diversas dinâmicas em que o estudante possui um papel ativo para adquirir o conhecimento. Foi nesta época que se teve início o estudo e pesquisa sobre o uso de tecnologias no ensino, tendo como foco a mudança do papel do estudante no processo de ensino e aprendizagem, além de um ensino mais significativo e com maior qualidade, também visualizando formas mais acessíveis de utilização das mais diversas dinâmicas visando sempre a melhora do ensino de matemática dentro do ambiente escolar.

Contando com uma experiência em *Startups* de educação digital, foi feito um trabalho de utilização das plataformas *Khan Academy* e *Code.org* com uma turma de 8º ano com o foco no entendimento da utilização desses ambientes virtuais aliados à prática de sala de aula para mudar o formato tradicional de ensino, que, naquele momento, este autor se questionava sobre a sua efetividade e o distanciamento da realidade que a sociedade se encontrava.

Em 2020, no início da carreira do magistério, a sociedade viveu a maior pandemia desde o início do século XXI, a do COVID-19. Em março de 2020, então trabalhando em uma escola da rede particular, os professores e professoras foram forçados a se reinventar e adotar o ensino online devido à necessidade de ficar em casa a fim de conter o avanço da doença. Neste momento, o ensino online foi adotado sem um apoio da administração escolar, tanto aos estudantes que careciam de estrutura para ter aulas online, como aos professores que necessitavam de conhecimento, treinamento e acompanhamento das novas dinâmicas aplicadas em larga escala.

Em 2022, ocorreu o retorno às aulas presenciais, mostrando, desde o princípio, que o ensino tradicional já não cabia mais dentro da sociedade atual. A pesquisa de Borba (2021), aponta que o desempenho escolar dos estudantes, a sua falta de interesse pelo ambiente escolar e pela aula expositiva, trazem uma necessidade de mudança de paradigma na metodologia de ensino utilizada amplamente hoje em dia, esta metodologia que vem com poucas alterações desde o final do século XX.

Ao vivenciar tudo isso descrito anteriormente, este autor levantou um questionamento sobre o uso de tecnologias, ambientes virtuais de aprendizagem, jogos e formato de sala de aula diferentes daqueles apresentados até o momento, resgatando as metodologias diferenciadas que foram estudadas durante a sua monografia, gerando assim o objetivo e objeto desta pesquisa.

O presente trabalho tem como objetivo apresentar atividades com o uso de tecnologias digitais em ambientes de aprendizagem online de forma interativa. O uso dos recursos *H5P* na Plataforma *Moodle* com a proposta de atividades interativas para a resolução de equações do 2º grau.

Este trabalho é composto por três capítulos, iniciando com a fundamentação teórica, em seguida é apresentada a proposta didática com o uso das ferramentas interativas na plataforma *Moodle* e por fim uma descrição de como criá-las no ambiente virtual da plataforma moodle com os recursos do *H5P*.

No primeiro capítulo faz-se uma síntese acerca do ensino de matemática clássico nos tempos atuais, os efeitos da pandemia de COVID-19 e a necessidade de mudança para uma metodologia de ensino nas escolas onde o estudante possa participar de forma mais atuantes nas atividades de ensino e aprendizagem em sala de aula.

No segundo capítulo é apresentada uma proposta didática para o ensino de equações do 2º grau utilizando a plataforma *Moodle*, com atividades assíncronas utilizando jogos digitais e atividades interativas.

No terceiro capítulo um guia com a construção passo a passo das atividades apresentadas no capítulo dois, no *Moodle* com o uso do módulo *H5P* e o módulo *Game*.

Na seção de considerações finais segue as observações sobre a pesquisa e propostas, bem como sua continuidade em trabalhos futuros. Por fim, no apêndice segue a proposta de recurso educacional que pode ser aplicado em sala de aula com ou sem o uso da plataforma *Moodle*.

## 1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo faremos uma breve introdução sobre o ensino de matemática até o século XXI e pesquisas sobre o ensino no cenário pandêmico, com a análise dos indicadores das avaliações do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e programa internacional de avaliação de estudantes (PISA), as habilidades e competências relacionadas às atividades propostas nesta dissertação e as ferramentas para o uso de atividades interativas com a plataforma *Moodle*.

### 1.1 O ensino da matemática na sociedade do século XXI

A democratização do ensino remonta ao movimento iluminista do século XVIII, onde passou a vigorar a ideia do ensino para todos. A partir disso foi desenvolvida a metodologia do ensino clássico, em contraponto com o ensino domiciliar para as pessoas de classe mais abastada. Este ensino consiste no professor apresentar a teoria, os estudantes trabalharem exercícios em sala e reforçarem o conhecimento adquirido com mais exercícios propostos. Andrini define o ensino clássico, especificamente em conteúdo matemático, como:

- A teoria é exposta numa linguagem clara e sucinta, de acordo com o nível a que se destina, sem, no entanto, abandonar o rigor necessário ao tratamento da matéria.
- Os exercícios resolvidos servem de apoio aos conceitos teóricos.
- Os exercícios resolvidos e os exercícios propostos apresentam uma sequência crescente de dificuldade.
- Os exercícios complementares podem ser utilizados como reforço e/ou revisão da matéria (ANDRINI, 1989, p.4 apud OLIVEIRA, 2019, p.81)

Dentro desta estrutura a matemática é trabalhada a partir das suas normas, enfatizando o entendimento da lógica que rege os conceitos na matemática, a partir de normas, baseando-se sempre na resolução de exercícios. Em contrapartida para Skovsmose (2000), as práticas em sala de aula devem apoiar em um cenário de investigação, onde o professor pergunta ao estudante: "O que acontece se... ?"

Com as inovações tecnológicas a sociedade está cada vez mais informatizada e o acesso a informação mais democrático para a população. Segundo Coelho (2012), o século XXI possui a chamada Sociedade Digital (SANTAELLA 2003, 2010 apud COELHO, 2012, p.89), que consiste na mudança dos meios utilizados para acessar informações, relacionamentos sociais e interações com outras pessoas. Com o domínio da tecnologia, a



informação está na "palma da mão" das pessoas, é possível se comunicar e conversar em tempo real com qualquer parte do mundo, fazendo com que as dinâmicas sociais sejam modificadas. Com as novas gerações surgindo neste meio digital, esta cultura digital acaba por produzir os chamados nativos digitais.

Segundo Prensky (2001) os *nativos digitais* são aquelas crianças que cresceram no meio digital, onde o uso de computadores, celulares e outras ferramentas tecnológicas fazem parte do seu dia a dia.

[...] como resultado deste ambiente onipresente e do grande volume da sua interação com ele, os estudantes de hoje pensam e processam a informação de forma fundamentalmente diferente dos seus antecessores. Estas diferenças vão muito mais longe e profundamente do que a maioria dos educadores suspeita ou imagina (PRENSKY, 2001, p. 1, Tradução Própria)

Diante da transformação na forma de interação e comunicação oriunda da nova sociedade digital, o modelo tradicional de ensino possui uma dinâmica que se desconecta da realidade desses jovens, portanto, é um caminho natural que sejam exploradas novas estruturas para o ensino da matemática para serem utilizadas em sala de aula.

A Educação matemática crítica enfatiza que a matemática como tal não é somente um assunto a ser ensinado e aprendido (não importa se os processos de aprendizagem são organizados de acordo com uma abordagem construtivista ou sociocultural). A Matemática em si é um tópico sobre o qual é preciso refletir. Ela é parte de nossa cultura tecnológica e exerce muitas funções (SKOVSMOSE, 2000)

Nesse novo cenário, o ensino de matemática deve conter elementos que trabalhem com a investigação e o entendimento do uso das normas matemáticas para aplicação em fatos reais. De acordo com Skovsmose (2000), existem três ambientes que são utilizados para o ensino: referência a matemática pura, referência a semi-realidade e referência a realidade.

O primeiro deles é aquele onde se encontra a matemática tradicional, podendo conter aspectos da investigação, de forma que o estudante possa entender a estrutura lógica por trás das normas matemáticas, tendo uma maior compreensão daquele conceito.

A referência à semi-realidade utiliza a contextualização dos conceitos matemáticos em um cenário controlado, simplificando a situação real. Isso faz com que o estudante consiga aplicar o conceito matemático para além da lógica. Porém, dentro deste ambiente, não se deve apenas ficar restrito a resolução de exercícios, mas também investigar a natureza dos elementos presentes nessa semi-realidade.

A referência a realidade é o ambiente onde se explora os fatos do mundo através do uso de conteúdos matemáticos. É comum que este último ambiente não seja explorado em

sala de aula, e esta escolha faz com que a desconexão fique evidente ao observarmos o interesse dos estudantes pela escola. A ideia de aprender se perdeu, onde o processo de ensino e aprendizagem ficou focado no repasse de conteúdo.

O desafio é que no mundo atual – no qual mais de 60% dos empregos requerem trabalhadores intelectuais, e esperamos que as escolas eduquem todas as crianças a fim de que elas possam realizar todo o seu potencial humano –, esse modelo é insuficiente. (HORN e STAKER, 2015, p.7)

Além da desconexão com a realidade, os alunos aprendem em tempos diferentes, cada um com seu desenvolvimento individual e de acordo com os seus tipos de inteligências.

A forma de se pensar em educação está em constante transformação, diversas teorias da aprendizagem surgiram para dizer como a criança aprende e qual seria a melhor forma de ensiná-las para obter resultados mais satisfatórios. Porém, em contrapartida, ocorre pouco esforço e reconhecimento para o desenvolvimento das capacidades individuais de cada aluno na escola. (ALBINO e BARROS, 2021, p. 149)

A proposta de metodologia deve se adequar a realidade da sociedade digital, respeitando as diferenças de aprendizado dos seus agentes, fazendo com que abordagens de investigação e inovadoras devam ser implementadas, mas para que a investigação seja feita com um entendimento dos discentes, os aspectos normativos da matemática também devem ser trabalhados para fundamentar essa investigação, de forma que o ensino tradicional também tenha espaço nesta metodologia.

O que caracteriza a relação entre a abordagem tradicional e as abordagens inovadoras no ensino da matemática é o antagonismo, porém, da ótica deste estudo, a prática de ensino ideal seria a que articula os aspectos normativo e descritivo da matemática (OLIVEIRA, 2012, p.91)

Por fim, pode-se concluir que uma proposta de ensino da matemática mais conectada com o mundo atual seria um modelo híbrido entre o ensino inovador, o ensino tradicional e a investigação do uso dos conceitos matemáticos.

## 1.2 O ensino de matemática num cenário pós pandêmico

Em 2023, um outro aspecto do ensino da matemática que deve ser explorado é o efeito da pandemia de COVID-19 no aprendizado dos estudantes. Segundo Borba (2021) o nível de conhecimento matemático reduziu ao longo e após a pandemia, além de aumentar a desigualdade social entre as diversas classes da sociedade devido a resposta à crise que se formou a partir de março de 2020.

[...] a desigualdade social está crescendo nas escolas. A maioria das escolas e universidades suspenderam as aulas presenciais e foram para o ensino online de uma

forma ou de outra, o problema de acesso tem sido uma barreira para alguns e um trampolim para uma maior desigualdade social. (BORBA, 2021, p.11 Tradução própria)

A adoção do ensino online, sem o devido preparo e de forma livre, acabou por agravar o problema que vinha se apresentando ao longo dos anos. A pandemia teve como reflexo uma deficiência muito grande no aprendizado dos estudantes. As escolas retomaram o ensino, no formato online, em diferentes momentos, sem uma proposta de metodologia. Cada docente realizando sua tentativa uma vez que estavam desesperados por uma imposição da situação de isolamento abrupto.

A pandemia de COVID-19 forçou toda a população a buscar isolamento pela falta de cura do vírus. Isso fez com que o ensino online/remoto fosse visto como uma solução para que os estudantes de ensino básico não ficassem sem aulas. Segundo Borba (2021), “Mesmo que se tenha diversas pesquisas sobre como implementar educação online em educação para não graduados (Engelbrecht & Harding, 2002, 2004, 2005), esse não é o caso para a educação de crianças”. Isso reforça a desigualdade social já presente em nossa sociedade, intensificando ainda mais o desinteresse dos estudantes pela escola, após a retomada do ensino presencial em 2021 e 2022.

Essa falta de orientação nacional no uso de tecnologia, por ter sido realizado de forma imprecisa, acaba por atrapalhar o que vinha se desenvolvendo neste ramo.

Segundo Borba (2021), pode-se observar quatro fases de evolução do uso de tecnologia para o ensino de matemática. As duas primeiras fases foram caracterizadas pelo uso de *softwares* para os currículos. A terceira fase surgiu com a criação da internet e cursos online, enquanto a quarta é resultado da inserção da internet de alta velocidade. Essa última fase possibilitou a criação de diferentes metodologias que mesclam o ensino presencial e o ensino online/remoto, o chamado ensino híbrido.

Uma diversidade de mídias e tecnologia estão disponíveis para criar novas formas de ensino híbrido. A integração da tecnologia, possibilita educadores a criarem experiências de aprendizado que ativamente e de forma significativamente inserem os estudantes no conteúdo do curso. ‘Essa tecnologia pode formar pensadores coletivos (Lévy, 1993) com professores que podem quebrar as paredes da sala de aula regular “cúbica” que está associada com o ensino’. (ENGELBRECHT et al., 2020, p.838 apud BORBA, 2021 p.4, tradução nossa)

As dificuldades do ensino online devem ser observadas sob o ponto de vista dos alunos, buscando entender como isso pode afetá-los pelos próximos anos. Sob esse ponto de vista, podemos perceber que a demanda dos professores durante o período pandêmico foi

extrema, fazendo com que muitos deles não conseguissem dar conta do trabalho ao mesmo tempo que deveriam se reinventar nesse formato de aula, que ainda era novidade para todos.

O trabalho de Freire (1968) sobre a pedagogia do oprimido será ainda mais importante. Colocando junto a agenda para as três tendências uma deve ser considerada, por exemplo, como o papel que a casa, como uma coisa física e emocional, foi durante a escola pandêmica. Nós temos coletivos de casa-pais-internet-estudantes-professores como uma unidade mínima dos agentes do coletivo que produzem conhecimento. O lar e os pais, coisas e humano, adicionaram mais desigualdades sociais e para discutir como utilizar tecnologia digital na educação matemática. (BORBA, 2021, p. 12, tradução nossa)

Com o retorno às aulas presenciais, os professores ficaram sobrecarregados com as necessidades pedagógicas apresentadas pelos estudantes. É notável o aumento de violência dentro das escolas.

Seis em cada dez professores do país avaliam que os alunos estão mais violentos desde que retornaram às aulas presenciais [...]. O resultado é de uma pesquisa feita pela Nova Escola, organização social que atua para apoiar professores da educação básica. [...] Dos entrevistados, 65,8% responderam que os alunos estão mais violentos neste ano, sendo que 22,9% disseram que os casos de violência acontecem mais de uma vez por semana na escola em que atuam. Outros 23,4% afirmam que acontece mais de um caso por mês. (PALHARES, 2022)

Aliado a esse aumento de violência, temos a falta de orientação sobre como tratá-las a fim de resolver o problema e um apoio de como pode-se abordar essa situação

A pesquisa ainda mostra que 51% dos professores nunca receberam orientação das secretarias de educação para lidar com os casos de violência nas escolas. Para Scachetti, o número mostra como a responsabilidade para lidar com a maior agressividade tem recaído apenas sobre os docentes. (PALHARES, 2022)

Os professores ficam sobrecarregados com essas demandas da escola, isso contribui de forma negativa para o desenvolvimento de metodologias mais atrativas para os estudantes aumentando ainda mais o desinteresse deles pelas aulas.

Muitos dos objetivos implícitos estão relacionados a aspectos cognitivos de alta abstração, em outras palavras, os educadores almejam que seus alunos atinjam um nível de maturidade de conhecimento muitas vezes incompatível com os objetivos declarados e com os procedimentos, estratégias e conteúdos utilizados e ministrados. (FERRAZ e BELHOT, 2010, p. 422)

### **1. 3 Sistema de Avaliação da Educação Básica**

O Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) é um conjunto de avaliações organizadas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

(Inep) e tem como objetivo avaliar o conhecimento dos estudantes da rede pública e de uma amostra da rede particular.

O Saeb é a mais longa avaliação educacional brasileira. O sistema operacionaliza aplicações regulares desde 1990, coletando informações que permitem que gestores públicos, diretores, professores e pesquisadores tenham uma visão mais abrangente do cenário educacional brasileiro. Dessa forma, os dados do Saeb contribuem para viabilizar ações no âmbito das políticas públicas visando à contínua melhoria da qualidade educacional do País. (BRASIL, 2021, p. 5)

O SAEB ocorre a cada dois anos e a avaliação dos conteúdos matemáticos é composta por quatro temas: Espaço e forma, Grandezas e medidas, Números e operações/álgebra e funções e Tratamento da informação. Tais temáticas estão alinhadas com o descrito em matriz de referência do próprio sistema. A análise do desempenho dos estudantes, além de possuir a matriz de referência de temas e habilidades, possui uma escala de proficiência, indo do nível 0 ao 9, de acordo com o domínio em algumas habilidades da série que o estudante se encontra.

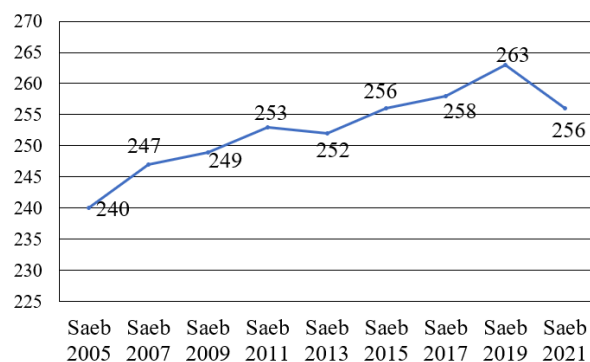
“Os recortes interpretativos para todas as etapas são os seguintes: as redes de ensino com pontuações nos níveis do 0 ao 3 apresentam aprendizagem insuficiente para o ano; níveis do 4 ao 6 têm aprendizado básico e acima de nível 7 o nível de proficiência é considerado adequado.” (TODOS PELA EDUCAÇÃO, 2018)

Cada nível restringe uma faixa de pontuação que foi obtida na avaliação, esta possui pontuação variando de 0 até 500. Dentro de cada nível, é explicitado quais habilidades o estudante demonstrou conhecimento.

O resultado referente a 2021 é o primeiro resultado após a pandemia de COVID-19, onde a metodologia foi mantida de acordo com os anos anteriores de aplicação.

Por sua vez, a evolução da média nacional do resultado referente ao 9º ano do ensino médio encontra-se no gráfico 1, levando em consideração os resultados de 2005 até 2021. Pode-se observar que entre 2013 e 2019 o resultado estava apresentando uma melhora, porém em 2021 ocorreu uma queda deste desempenho.

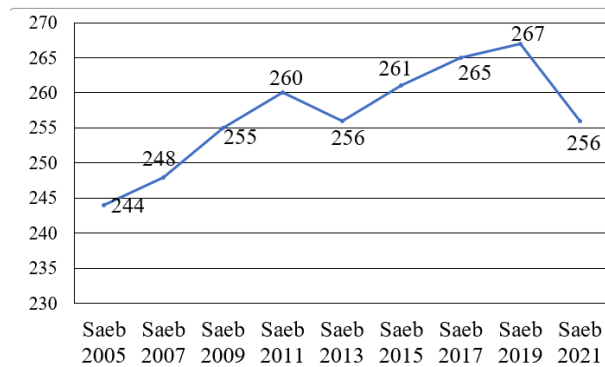
Gráfico 1: Média do Saeb no âmbito nacional.



Fonte: Elaboração Própria

A evolução da média referente ao estado do Rio de Janeiro, também em relação ao 9º ano do ensino fundamental, encontra-se no gráfico 2, levando em consideração os resultados de 2005 até 2021. Pode-se observar que, assim como no resultado nacional, entre 2013 e 2019 o estado do Rio de Janeiro estava apresentando uma melhora, porém em 2021 ocorreu uma queda deste desempenho.

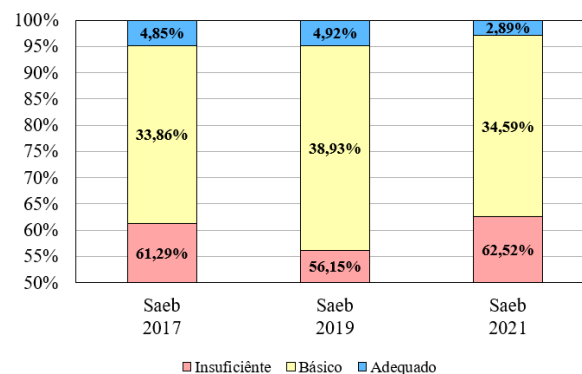
Gráfico 2: Média do Saeb no âmbito do estado do Rio de Janeiro.



Fonte: Elaboração Própria

Um outro dado importante para analisarmos o efeito da pandemia de COVID-19 é a distribuição percentual do quantitativo de estudantes entre os 3 níveis de proficiência, apresentados nos gráficos 3 e 4, no âmbito nacional e no âmbito do estado do Rio de Janeiro, respectivamente.

Gráfico 3: Distribuição dos níveis de proficiência no âmbito nacional.

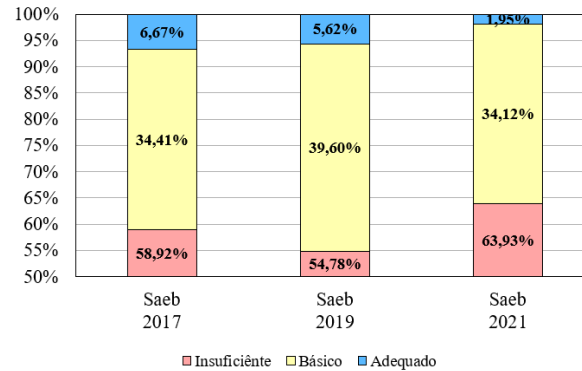


Fonte: Elaboração Própria

A porcentagem de estudantes que atingiram o nível insuficiente diminuiu de 2017 para 2019, porém aumentou de 2019 para 2021, inclusive atingindo valores acima do visto em

2017. Algo semelhante ocorreu no estado do Rio de Janeiro, de forma que esses dados dão indícios do efeito da pandemia de COVID-19 no aprendizado de matemática pelos estudantes do ensino fundamental II.

Gráfico 4: Distribuição dos níveis de proficiência no âmbito do estado do Rio de Janeiro.



Fonte: Elaboração Própria

Após análise dos resultados apresentados no SAEB 2021, indicativos do efeito da pandemia de COVID-19 surgem, mostrando uma queda no desempenho de matemática. Observando os resultados anteriores, percebe-se que a quantidade de estudantes no nível insuficiente vinha reduzindo, porém, ainda possuindo um valor muito grande, representando mais da metade deles. Portanto, surge a necessidade de implementação de recursos que tragam novas dinâmicas para a sala de aula. Os estudantes estão cada vez mais distantes do ensino expositivo, se desconectando da escola, dificultando sua sociabilidade no ambiente escolar assim como no seu aprendizado.

#### 1. 4 Programa Internacional de Avaliação de Estudantes

O programa internacional de avaliação de estudantes (PISA), tradução de *Programme for International Student Assessment*, é um estudo internacional realizado a fim de analisar a evolução da qualidade do ensino nos países, sendo aplicado em 81 países, e é realizado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

O Pisa oferece informações sobre o desempenho dos estudantes na faixa etária dos 15 anos, idade em que se pressupõe o término da escolaridade básica obrigatória na maioria dos países, vinculando dados sobre seus backgrounds e suas atitudes em relação à aprendizagem, e também aos principais fatores que moldam sua aprendizagem, dentro e fora da escola. (INEP, 2023)

A avaliação do Pisa, aplicado em jovens de 15 anos, ocorre a cada 3 anos, engloba o letramento em leitura, o letramento matemático e o letramento científico. O letramento matemático, segundo a matriz de referência fornecida pelo Inep (2012), consiste em “a

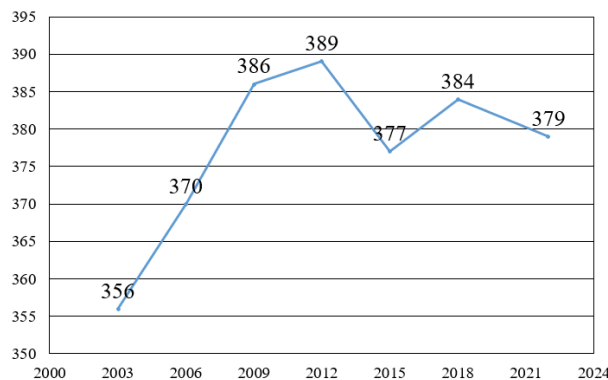
capacidade individual de formular, empregar, e interpretar a matemática em uma variedade de contextos”. A matriz avalia a formulação do uso da matemática, identificando onde ela pode ser utilizada, o ato de empregar os conceitos nos diversos cenários de sua aplicação, e interpretar matematicamente as soluções de problemas em diversos contextos.

O desempenho dos estudantes, analisado a partir da matriz de referência, possui uma escala de proficiência separada em 6 níveis, de acordo com a pontuação obtida. O nível 1, em 2022, foi separado em 3 partes, mas neste trabalho elas serão analisadas em conjunto para manter a metodologia das aplicações anteriores do PISA.

Os estudantes que atingiram uma pontuação inferior a 358 são classificados no nível 1 e os seguintes são feitos a cada 62 pontos obtidos, a partir do nível 1, na média. Para que o conhecimento do conteúdo matemático seja considerado básico, o estudante deve atingir o nível 2 ou maior. Ao atingir o nível 5 ou superior, é considerado que o aluno possui conhecimento avançado em matemática.

O resultado do PISA foi divulgado em 2023, com a avaliação ocorrendo em 2022 e não em 2021, como esperado, devido a pandemia de COVID-19. Pode-se observar a evolução da média nacional em matemática no gráfico 5.

Gráfico 5: Média nacional do PISA em Matemática.



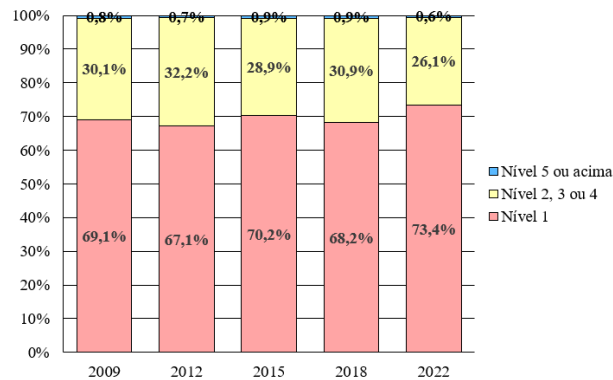
Fonte: Elaboração Própria

As médias estavam apresentando uma melhora desde 2003 até 2012, porém com uma queda brusca em 2015 com uma retomada de crescimento em 2018.

A média brasileira em matemática está abaixo da pontuação mínima para atingir o conhecimento básico em matemática. Além disso, cerca de 70% dos estudantes brasileiros estão abaixo do nível básico de conhecimento matemático desde 2009, como pode-se observar no gráfico 6.



Gráfico 6: Nível de proficiência no PISA em Matemática.



Fonte: Elaboração Própria

Após a pandemia de COVID-19, observa-se uma queda no desempenho dos estudantes, porém, como descrito pela OCDE (2023), essa queda de desempenho não é justificada apenas pela crise sanitária vivida pelo mundo em 2020 e 2021.

De acordo com a OCDE (2023), “cerca de metade dos estudantes da OCDE experienciou isolamento social por mais de três meses.” No relatório do resultado do PISA de 2022, não foi encontrado uma correlação entre o desempenho dos estudantes no PISA e a forma que foi feito o isolamento social em cada país, porém existem indícios que mostram que a pontuação em matemática foi 15 pontos maior naqueles estudantes que tiveram maior assistência dos seus professores com as dificuldades que encontraram ao longo do conteúdo.

No estudo do PISA, foram identificados dados que apontam que o uso de tecnologia influenciou o desempenho dos estudantes, em particular o uso de celulares.

Em média ao redor dos países da OCDE, estudantes que gastam até uma hora por dia em dispositivos digitais por lazer fizeram 49 pontos a mais em matemática que aqueles que gastam entre cinco e sete horas por dia, levando em consideração o perfil socioeconômico dos estudantes e das escolas. Em média 45% dos estudantes reportam se sentirem nervosos ou ansiosos se os seus celulares não estão próximos deles, e 65% reportam se distraírem usando dispositivos digitais pelo menos nas aulas de matemática. (OCDE 2023)

Ou seja, o uso de tecnologia impacta no desempenho dos estudantes no PISA, pelo uso excessivo dos dispositivos digitais. Isso reforça que é imperativo que o uso das tecnologias seja revisto e ressignificado, não sendo o seu uso o “problema” mas sim a forma que os estudantes acabam utilizando.

## 1.5 Base Nacional Comum Curricular

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento que visa normatizar e definir o que deve ser ensinado e quais os objetivos dos conteúdos ao longo da educação básica. A ideia de um currículo mínimo a ser ministrado nas escolas é iniciada com a constituição federal de 1988, onde no artigo 210 é dito “Serão fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais.” Neste artigo pode-se ver os primórdios de um conteúdo unificado, tentando garantir que todas as escolas trabalhem da mesma forma, dando uma segurança que qualquer estudante teria uma igual formação mínima.

Em 1996 é aprovada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), sendo a primeira regulamentação, após a redemocratização, a tratar sobre os objetivos do ensino básico e buscar a criação de uma base comum de conteúdo a serem ministrados ao longo do país.

No ano seguinte, em 1997 são criados os PCNs para o primeiro ciclo do ensino fundamental, enquanto em 1998 e 2000, são criados os PCNs para o segundo ciclo do ensino fundamental e para o ensino médio, respectivamente.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais constituem um referencial de qualidade para a educação no Ensino Fundamental em todo o País. Sua função é orientar e garantir a coerência dos investimentos no sistema educacional, socializando discussões, pesquisas e recomendações, subsidiando a participação de técnicos e professores brasileiros, principalmente daqueles que se encontram mais isolados, com menor contato com a produção pedagógica atual. (BRASIL, 1997, P.13)

A partir da criação dos PCNs, as escolas passam a ter um documento norteador sobre os objetivos do ensino, sendo um guia para o que seria ensinado dali para frente.

Em 2014, foi regulamentado o Plano Nacional de Educação que tinha como objetivo a melhoria da qualidade de ensino da educação básica. Este plano possuía vigência de 10 anos, possuindo 20 metas. Dentre essas metas, pode-se destacar 4 delas referentes a implementação de uma base nacional comum. (BRASIL, 2024).

Em 2015 é disponibilizada a primeira versão da BNCC, trazendo-a para o público para que seja uma construção da base de forma democrática, com diversas instituições realizando relatórios e pareceres, de forma que o resultado foi uma segunda versão disponibilizada em 2016, sendo aplicada a mesma metodologia para a sua concepção gerando a versão final em 2016, sendo aprovada em 2017 para a sua implementação no sistema de ensino público e privado do país.

Como visto em Brasil (2018), um dos objetivos da sua criação e implementação é a equidade educacional proporcionada pelos diversos sistemas de ensino, tendo em vista a diversidade de situações nas regiões do país, ter um documento balizador pode vir a funcionar como uma forma de garantir o mínimo de qualidade do ensino.

A BNCC tem como foco o conceito de competências, que significa que os estudantes devem desenvolver habilidades relacionadas ao seu ano escolar e aquelas gerais que perpassam os conteúdos ministrados nas escolas.

[...] desde as décadas finais do século XX e ao longo deste início do século XXI, o foco no desenvolvimento de competências tem orientado a maioria dos Estados e Municípios brasileiros e diferentes países na construção de seus currículos. É esse também o enfoque adotado nas avaliações internacionais da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que coordena o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa, na sigla em inglês), e da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco, na sigla em inglês), que instituiu o Laboratório Latino-americano de Avaliação da Qualidade da Educação para a América Latina (LLECE, na sigla em espanhol). (BRASIL, 2018, p.13)

O formato do documento, indicando explicitamente qual habilidade o estudante deve adquirir e o que eles devem saber, garante que o conteúdo mínimo seja ministrado pelas escolas gerando uma maior equidade no ensino, buscando garantir uma maior qualidade.

A sociedade contemporânea impõe um olhar inovador e inclusivo a questões centrais do processo educativo: o que aprender, para que aprender, como ensinar, como promover redes de aprendizagem colaborativa e como avaliar o aprendizado. (BRASIL, 2018, p.14)

Diante deste cenário, a BNCC busca promover um aprendizado que gere um conhecimento aplicado a vida real, fazendo com que o ensino seja mais significativo para a sociedade.

Dentre as habilidades básicas que a BNCC trata, podemos destacar três que mostram a necessidade da mudança e ajuste no ensino tradicional.

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. (BRASIL, 2018, p. 9)

Neste ponto, pode-se observar a investigação e as análises críticas como elementos que devem ser incluídos no processo de ensino, de forma que o professor deve, em diversos momentos, trazer atividades e dinâmicas que exerçam no aluno um direcionamento para adotar um papel mais ativo no processo de ensino e aprendizagem.

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir

conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018, p.9)

Diante desta competência, o uso das tecnologias como apoio ao ensino se torna essencial, não só com o uso de jogos e ambientes virtuais de aprendizagem, mas também de inserção de elementos digitais que os estudantes vivenciam, analisando e entendendo essa nova dinâmica social na qual nos encontramos.

Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade. (BRASIL, 2018, p.9)

Os jogos aparecem nas habilidades da BNCC, buscando trabalhar o aspecto social que eles apresentam como a interação com outros estudantes, integração com jogos da vida cotidiana, entendimento corporal, compreensão de regras, entre outros aspectos.

É importante fazer uma distinção entre jogo como conteúdo específico e jogo como ferramenta auxiliar de ensino. Não é raro que, no campo educacional, jogos e brincadeiras sejam inventados com o objetivo de provocar interações sociais específicas entre seus participantes ou para fixar determinados conhecimentos. O jogo, nesse sentido, é entendido como meio para se aprender outra coisa. (BRASIL, 2018, p.214)

Diante disto, os docentes devem se questionar porque o uso de jogos não é mais difundido, tendo em vista que a BNCC é um documento norteador criado em 2018, já tendo 6 anos desde a sua aprovação. Pode-se encontrar algumas habilidades no conteúdo de educação física que trata do conhecimento sobre jogos populares brasileiros, trazendo o conhecimento cultural do próprio país, os docentes podem se apropriar deste tema e aplicar tais jogos no processo de ensino e aprendizagem de outras disciplinas.

Os jogos digitais são encontrados descritos em algumas habilidades, uma delas fala de identificar e reproduzir instruções deles.

(EF04LP13) Identificar e reproduzir, em textos injuntivos instrucionais (instruções de jogos digitais ou impressos), a formatação própria desses textos (verbos imperativos, indicação de passos a ser seguidos) e formato específico dos textos orais ou escritos desses gêneros (lista/apresentação de materiais e instruções/passos de jogo). (BRASIL, 2018, p.123)

No itinerário formativo do ensino médio, é encontrado novamente o ensino do desenvolvimento de tais jogos, não tratando o seu uso apenas como ferramenta pedagógica.

II – matemática e suas tecnologias: aprofundamento de conhecimentos estruturantes para aplicação de diferentes conceitos matemáticos em contextos sociais e de trabalho, estruturando arranjos curriculares que permitam estudos em resolução de problemas e análises complexas, funcionais e não-lineares, análise de dados estatísticos e probabilidade, geometria e topologia, robótica, automação, inteligência artificial, programação, jogos digitais, sistemas dinâmicos, dentre outros, considerando o contexto local e as possibilidades de oferta pelos sistemas de ensino; (BRASIL, 2018, p.477)

Diante do cenário descrito, é normal que os docentes não pensem nos jogos digitais, atividades interativas e ambientes virtuais como ferramentas que se aproximam da realidade dos estudantes.

No ano letivo de 2023, este autor ministrou aulas para duas séries. No 9º ano do ensino fundamental II, são previstos os seguintes temas principais no seu programa: Números irracionais, notação científica, fatoração de expressões algébricas, resolução de equações do 2º grau, semelhança de triângulos, teorema de Pitágoras e introdução às funções. Na 1ª série do ensino médio, o conteúdo é separado para ser ministrado por dois professores, cabendo a este autor os seguintes temas: conceitos básicos de funções, função afim e função do 2º grau.

As habilidades disponíveis na BNCC que foram trabalhados na escola em questão, durante o período desta pesquisa, estão disponíveis no quadro 1.

Quadro 1: Habilidades da BNCC para o 9º ano do ensino fundamental e 1ª série do ensino médio.

Habilidade	Descrição	Ano escolar
EF09MA01	Reconhecer que, uma vez fixada uma unidade de comprimento, existem segmentos de reta cujo comprimento não é expresso por número racional (como as medidas de diagonais de um polígono e alturas de um triângulo, quando se toma a medida de cada lado como unidade)	9º ano
EF09MA02	Reconhecer um número irracional como um número real cuja representação decimal é infinita e não periódica, e estimar a localização de alguns deles na reta numérica	9º ano
EF09MA03	Efetuar cálculos com números reais, inclusive potências com expoentes fracionários	9º ano
EF09MA04	Resolver e elaborar problemas com números reais, inclusive em notação científica, envolvendo diferentes operações	9º ano
EF09MA09	Compreender os processos de fatoração de expressões algébricas, com base em suas relações com os produtos notáveis, para resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais do 2º grau	9º ano
EF09MA18	Reconhecer e empregar unidades usadas para expressar medidas muito grandes ou muito pequenas, tais como distância entre planetas e sistemas solares, tamanho de vírus ou de células, capacidade de armazenamento de computadores, entre outros.	9º ano
EM13MAT101	Interpretar criticamente situações econômicas, sociais e fatos relativos às Ciências da Natureza que envolvam a variação de grandezas, pela análise dos gráficos das	1ª série

	funções representadas e das taxas de variação, com ou sem apoio de tecnologias digitais	
EM13MAT102	Analisar tabelas, gráficos e amostras de pesquisas estatísticas apresentadas em relatórios divulgados por diferentes meios de comunicação, identificando, quando for o caso, inadequações que possam induzir a erros de interpretação, como escalas e amostras não apropriadas	1ª série
EM13MAT103	Interpretar e compreender textos científicos ou divulgados pelas mídias, que empregam unidades de medida de diferentes grandezas e as conversões possíveis entre elas, adotadas ou não pelo Sistema Internacional (SI), como as de armazenamento e velocidade de transferência de dados, ligadas aos avanços tecnológicos	1ª série
EM13MAT104	Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica (índice de desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros), investigando os processos de cálculo desses números, para analisar criticamente a realidade e produzir argumentos	1ª série

Fonte: Elaboração própria e BRASIL 2018

As habilidades acima descritas são as que tiveram atividades criadas para esta dissertação, sendo o alvo das investigações, sendo que houve outras habilidades trabalhadas ao longo do ano letivo, além de não se restringir aqueles disponíveis na BNCC para tal ano escolar. Essa escolha foi feita por conta de defasagens identificadas no início do ano letivo, em especial devido a pandemia. Desta forma, alguns conteúdos de anos anteriores foram revisitados para fornecer uma base mais sólida para o ensino dos conteúdos previstos.

A descrição destes conteúdos, baseando-se na BNCC, pode ser encontrada no quadro 2.

Quadro 2: Habilidades da BNCC de conteúdo não previstos para o ano escolar.

Habilidade	Descrição	Ano escolar
EF05MA10	Concluir, por meio de investigações, que a relação de igualdade existente entre dois membros permanece ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir cada um desses membros por um mesmo número, para construir a noção de equivalência	9º ano
EF05MA11	Concluir, por meio de investigações, que a relação de igualdade existente entre dois membros permanece ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir cada um	9º ano

	desses membros por um mesmo número, para construir a noção de equivalência	
EF06MA14	Reconhecer que a relação de igualdade matemática não se altera ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir os seus dois membros por um mesmo número e utilizar essa noção para determinar valores desconhecidos na resolução de problemas	9º ano e 1ª série
EF06MA16	Reconhecer que a relação de igualdade matemática não se altera ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir os seus dois membros por um mesmo número e utilizar essa noção para determinar valores desconhecidos na resolução de problemas	9º ano e 1ª série
EF07MA13	Compreender a ideia de variável, representada por letra ou símbolo, para expressar relação entre duas grandezas, diferenciando-a da ideia de incógnita	9º ano e 1ª série
EF07MA18	Resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau, redutíveis à forma $ax + b = c$ , fazendo uso das propriedades da igualdade	9º ano
EF08MA02	Resolver e elaborar problemas usando a relação entre potenciação e radiciação, para representar uma raiz como potência de expoente fracionário	9º ano
EF08MA06	Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades das operações	9º ano
EF08MA09	Resolver e elaborar, com e sem uso de tecnologias, problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 2º grau do tipo $ax^2 = b$	9º ano
EF09MA06	Compreender as funções como relações de dependência unívoca entre duas variáveis e suas representações numérica, algébrica e gráfica e utilizar esse conceito para analisar situações que envolvam relações funcionais entre duas variáveis	1ª série

Fonte: Elaboração própria e BRASIL 2018

Dentre os conteúdos de ensino básico, o do ensino de equações do 2º grau foi escolhido como tema de atividade devido a sua abrangência de conceitos envolvidos e formas possível de serem utilizadas com os estudantes, trazendo diversas possibilidades para implementação de novas dinâmicas e abordagens.

Por exemplo, em fatoração de expressões algébricas pode se explorar o uso de geometria inserindo assim jogos como quebra cabeças envolvendo expressões algébricas, tornando esta parte do conteúdo, que normalmente é mais abstrata, em algo com um aspecto de diversão.

Outro exemplo, é identificar produtos notáveis, como os trinômios quadrados perfeitos, que são utilizados para o entendimento da resolução de equações do 2º grau. Essa habilidade, pode ser trabalhada com jogos da memória, ou arrastando a expressão algébrica para o local correto, tendo diversas possibilidades de novas dinâmicas que ajudam o entendimento dos estudantes.

### 1. 6 Uso de jogos no ensino

Os jogos estão presentes na vida de todas as pessoas, se apresentando como uma característica cultural, sendo visto como uma forma de representação de cada sociedade em particular. O aspecto de diversão presente neles acaba por gerar um interesse de crianças e adultos nestas atividades. Porém, essa característica não se limita aos seres humanos.

Podemos até afirmar com segurança que a civilização humana não acrescentou nenhuma característica essencial à ideia geral de jogo. Os animais brincam como os homens. Basta observar os cães jovens para ver que todos os elementos essenciais da brincadeira humana estão presentes em suas alegres brincadeiras. Eles se convidam para brincar por atitudes e gestos sem cerimônia. Eles seguem a regra de que não devem morder, ou não morder com força a orelha do seu irmão. Eles fingem estar terrivelmente zangados. E – o que é mais importante – em todas essas ações eles experimentam claramente uma tremenda diversão e prazer. Essas brincadeiras de cães jovens são apenas uma das formas mais simples de brincadeiras animais. (Huizinga, 1998, p. 2, Tradução própria)

Desta forma podemos colocar o jogo como uma expressão natural de seres sociais, sendo visto até como uma necessidade biológica destes.

A necessidade do Homem em desenvolver as atividades lúdicas, ou seja, atividades cujo fim seja o prazer que a própria atividade pode oferecer, determina a criação de diferentes jogos e brincadeiras. Esta necessidade não é minimizada ou modificada em função da idade do indivíduo. Exercer as atividades lúdicas representa uma necessidade para as pessoas em qualquer momento de suas vidas. (GRANDO, 2000, p.1)

Os jogos estão presentes nas nossas atividades diárias, desde a relação com nossos bichos de estimação até pequenas ações ao andar na rua, de forma que o aspecto da diversão se torna presente nessas ações. Segundo Huizinga apud Grando (2000), o jogo pode ser definido como:

Atividade livre, conscientemente tomada como não-séria e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. É uma



atividade desligada de todo e qualquer interesse material, com a qual não se pode obter qualquer lucro, praticada dentro dos limites espaciais e temporais próprios, segundo uma certa ordem e certas regras. (Huizinga, 1990, p.16 apud GRANDO, 2000, p.2)

Tendo isso em vista, pode-se dizer que o jogo tem uma natureza biológica e social. Essa natureza vai muito além dos instintos, o jogo passa a ter um propósito, um significado. Como dito por Huizinga (1998) “É uma função significativa, isto é, encerra um determinado sentido”. O jogo sempre possui algo em disputa, mesmo que o prêmio seja apenas a diversão dos seus participantes. Os jogos se misturam com o brincar, e no brincar vemos algumas necessidades da vida, gerando um sentido a este movimento.

Com isso em vista, deve-se buscar separar o brincar dos jogos, para que se possa entender seu uso no processo de ensino e aprendizagem.

Huizinga (1949) destaca que o brincar não é suscetível de definição exata, sendo possível, no entanto, descrever suas principais características, sendo por exemplo, justamente o oposto de seriedade, porém importante. Como o objetivo de Huizinga analisar “o brincar” como elemento cultural, definido e sendo definido pela cultura, não abarcou todas as formas possíveis do brincar, mas se restringiu a suas manifestações sociais. Ele centrou sua atenção no jogar e, assim, tentou entender essa ação como um fator cultural (HUIZINGA, 1949, apud, MARINHO, 2014, p. 27)

Os jogos com regras são aqueles que possuem diretrizes determinadas limitando o que pode e não pode acontecer dentro do jogo, e a utilização desta delimitação demonstra a separação do jogar com o brincar.

Quanto ao aspecto psicológico, o jogo de regras contribui, para o desenvolvimento de uma relação professor-aluno ou cliente-psicopedagogo, baseada no respeito, na admiração, na aprendizagem. É a possibilidade de aprender com o outro, de ‘fazer igual’, isto é, tomá-lo como referência e até mesmo superá-lo; aprender que ganhar é tão circunstancial quanto perder. (MACEDO et al. apud GRANDO, 2000, p.16)

Os jogos são uma ferramenta pedagógica importante para ser usada em sala de aula, trazendo uma nova dinâmica que se conecta com a realidade dos estudantes.

O uso de atividades digitais está presente na vida de todos os estudantes nos dias atuais, mas segundo FARDO (2013), mesmo com esta cultura proeminente o ambiente escolar ainda possui uma resistência para a utilização de tais ferramentas.

Referente à utilização de *Games* em ambientes de aprendizagem, existe uma área de aplicação chamada *Digital Game-Based Learning* (DGBL), que consiste na utilização direta dos *Games* nesses ambientes.

Segundo Van Eck apud Fardo (2013), existem três abordagens para o uso de jogos no ensino. Primeiro tem-se a produção de jogos pelos próprios estudantes, depois existe a produção de *Games* educativos pelo professor baseados em alguns conteúdos e a utilização de jogos comerciais disponíveis.

Este trabalho fará uso da segunda opção, criando jogos e atividades interativas no ambiente online e offline, visando o aprendizado.

## 1.7 Gamificação

A utilização do termo gamificação é relativamente nova, mesmo que a sua utilização não seja. O uso de elementos de jogos está presente em diversas aplicações, podendo ser vista, por exemplo, na própria estrutura escolar, separada por níveis que são representados pelos anos escolares. A gamificação, de forma sucinta, é o uso de elementos de jogos fora do ambiente dos jogos.

O uso de técnicas, pensamentos e elementos de jogos para incrementar experiências e elementos fora desse universo. O objetivo desse design é aumentar a interação e a participação dos alunos nas atividades, tornando a prática pedagógica mais atrativa aos estudantes. (Marczewski, 2013, p. 4)

Completando o pensamento de Marczewski (2013), podemos ver a ideia da gamificação como:

O uso de mecânicas, estética e pensamento dos *Games* para envolver pessoas, motivar a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas. (Kapp apud Fardo 2013, p. 63)

Ambas as definições tem um viés para o uso da gamificação no ambiente educacional, sempre com o objetivo de aumentar a participação dos estudantes nas atividades desenvolvidas. Além disso, essa estrutura dos *Games* se conecta com a realidade dos nativos digitais que estão acostumados com esse modelo de *design*.

Diante da necessidade de adequação do ensino ao contexto que os discentes estão inseridos, alguns destes elementos de jogos podem ser utilizados para que se tenha um maior engajamento pelas atividades gerando assim um ambiente de aprendizagem mais significativo.

Segundo Fardo (2013), existem diversos elementos de jogos que podem ser utilizados em diversos contextos fora deles. Focando nos elementos de utilização mais direta no contexto educacional destacam-se: Objetivos, Regras, Recompensas, *Feedback*, Níveis, inclusão do erro no processo e diversão.

QUADRO 3 – Elementos de jogos de acordo com Fardo.

Objetivo	é a missão que o jogador deve cumprir
Regras	um <i>Game</i> é apenas um conjunto de regras que são impostas ao jogador para que ele possa realizar um objetivo que geralmente seria bem simples de realizar sem elas

Recompensas	são elementos fundamentais de um jogo. Existem diferentes tipos de recompensas nos <i>Games</i> , desde as mais simples, como o score, até outras mais elaboradas, como habilidades especiais, medalhas por conseguir realizar certos desafios propostos ou outros prêmios
<i>Feedback</i>	é certamente um recurso bastante utilizado nos <i>Games</i> (e em todo tipo de jogo). Através desse elemento o jogador pode visualizar o resultado de suas ações instantaneamente, o que o torna um poderoso meio para manter o jogador focado, adaptar suas estratégias a fim de superar seus erros e manter a direção aos objetivos.
Níveis	três abordagens para esse elemento nos <i>Games</i> : Nível de dificuldade, Nível do jogo e Níveis do personagem.

Fonte: FARDO (2013)

Por ser um elemento norteador dos *Games*, o objetivo deve ser claro e direto no início do jogo. No jogo digital pode-se criar uma estrutura que a divida em partes menores que a percepção de avanço dentro do jogo ocorra e o jogador se mantenha interessado em continuar jogando.

As regras são as leis que regem o jogo e está associado aos níveis do jogo. O nível de jogo separado e fragmentado em pequenos objetivos que indicam o progresso do jogador. O nível de dificuldade é a variação das regras que ajuda a delimitar a capacidade do jogador em atingir os objetivos podendo levar a uma maior dificuldade naquele jogo. Os níveis do personagem são a evolução das habilidades do jogador. A escolha das regras de qualquer jogo ou atividade deve sempre ser equilibrada.

O uso de recompensas em atividades realizadas em sala de aula costuma refletir em pontuação na média do estudante, porém, ela não deve se limitar a isso. Por exemplo, ao mostrar o tempo que leva para que se resolva uma tarefa, atribuindo ouro, prata e bronze, ao desempenho, faz com que o estudante tenha interesse em refazer a atividade até atingir o nível máximo de classificação.

A recompensa pode ser na forma de medalhas, se comunicando com os *Achievements*, muito comuns nos jogos atuais. Eles consistem em ganhar prêmios como incentivo ao realizar alguma etapa no jogo ou desbloqueio de fases e a premiação com um troféu ao completar o jogo. Essa ressignificação do que se ganha ao fazer tarefas pode ajudar o estudante no seu engajamento e motivação para realizar as atividades no geral, trazendo um aspecto do jogos digitais de entretenimento.

O *feedback* é relevante na educação, uma vez que o ensino tradicional não costuma dar retorno sobre a resolução de algum exercício ou entendimento de uma teoria de forma imediata, dando a impressão para os estudantes que eles precisam sempre recorrer ao

professor, limitando assim o aspecto de investigação. Com um *feedback* imediato o jogador consegue verificar onde melhorar seu desempenho e quais resultados obteve com uma determinada ação, fazendo com que os jogos e atividades fiquem mais dinâmicas e interessantes, gerando assim um maior engajamento.

A inclusão do erro consiste em normalizar o erro no processo, de forma que errar não seja um problema, mas sim um convite à reflexão sobre aquela ação, dando uma autonomia ao jogador sobre o que deverá ser feito para atingir o objetivo. Ao normalizar o erro no processo de ensino e aprendizagem, o estudante acaba com uma maior liberdade para explorar diversos pensamentos dentro daquele conteúdo, atingindo assim um desenvolvimento mais profundo e um entendimento maior da teoria.

O uso desses elementos de jogos no cotidiano escolar, assim como nas atividades desenvolvidas dentro e fora de sala de aula, ajuda no engajamento e interesse dos estudantes ao conteúdo trabalhado e a dinâmica praticada em sala de aula. Além disso, pode influenciar no entendimento das tecnologias e jogos como uma ferramenta interessante para o desenvolvimento de conteúdos e aprendizagem.

## 1. 8 A plataforma *Moodle*

O *Moodle*, *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*, é uma plataforma online de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) para fins educacionais. Possui uma interface que disponibiliza um conjunto de recursos de gerenciamento pedagógico e administrativo, possibilitando ao professor criar o seu ambiente de sala de aula para a disciplina com recursos de sua escolha. Dentre as funcionalidades destacam-se as atividades em grupo, as configurações personalizadas, ferramentas de avaliação e monitoramento, bem como a inclusão de módulos adicionais denominados *plugins*.

O *Moodle* pode ser considerado uma ferramenta de gestão pedagógica por possibilitar que o professor saiba quando o aluno realizou determinada tarefa, qual pontuação obtida, bem como estruturar as atividades a serem liberadas em função da resolução de outras. Essas informações são disponibilizadas em formato de relatórios. A plataforma também possui a atribuição de competências e aprendizado, tornando-se um registro de acompanhamento do conhecimento adquirido na plataforma e fora dela.

O *Moodle* foi criado por Martin Dougiamas, um australiano que nasceu numa região desértica no nordeste da Austrália, e por conta disso as possibilidades de estudos eram remotas na sua infância e adolescência. A sua primeira experiência com o ensino a distância

aconteceu quando cursou a *School of Air*, que tinha as suas aulas transmitidas por rádio, este termo significa escola por correspondência.

Em 1999, após assistir algumas aulas através da internet, ele percebeu a deficiência existente nas ferramentas da época e decidiu criar a sua própria plataforma de ensino. Com este objetivo decidiu começar os seus estudos em educação, analisando a eficiência do ensino online. A partir desta pesquisa foi criado o primeiro site do *Moodle* em 2001, e ao final deste ano a plataforma foi disponibilizada para *download*.

O design no *Moodle* é feito baseado na pedagogia construtivista social buscando otimizar o seu uso.

No âmbito filosófico e pedagógico, o construtivismo consiste em uma teoria da aprendizagem na qual o indivíduo, enquanto aprendiz, participa ativamente do próprio aprendizado, através de constantes interações com o meio em que está inserido. (COSTA, 2018, p. 13)

Após quase 24 anos de existência, o *Moodle* se tornou uma das principais plataformas online de ensino, possuindo 47 milhões de cursos registrados com mais de 405 milhões de usuários, sendo utilizado em 242 países.

Uma das principais características que colaborou para o seu crescimento é o fato do site ser de código aberto, possibilitando a criação de diversos módulos para serem utilizados por qualquer usuário, além de possuir diversos recursos nativos de gerenciamento pedagógico e administrativo. Essa característica possibilita a criação de um curso online da forma que o professor desejar, tornando-o extremamente versátil. Dentre esses módulos, dois foram utilizados nesta pesquisa: o *H5P* e o *Game*.

#### 1.8.1 O módulo *H5P*

O *H5P* é a abreviação para o *HTML5*, que é a quinta geração do *HTML* que possibilita a criação de recursos interativos no ambiente web. No site *H5P.org*, encontra-se a base para a utilização desta ferramenta, possuindo diversos documentos e exemplos base, além de possuir tutoriais para a utilização dos diversos recursos presentes nele.

As ferramentas usadas para a elaboração das atividades propostas neste trabalho são: *Drag and Drop*, *Course Presentation* e *Branching Scenario*.

#### ***Drag and Drop***

Na dinâmica das atividades criadas com o *Drag and Drop*, o estudante pode arrastar um texto ou uma imagem e colocá-la em uma ou mais “zonas de largada”. A simplicidade

desta ferramenta permite diversas possibilidades, se limitando apenas ao conhecimento dela por parte do professor, da criatividade e possibilidades do conteúdo a ser ensinado.

Um exemplo de tarefa que pode ser elaborada é a resolução da seguinte equação  $x + 10 = -5$  (figura 1).

FIGURA 1 - Exemplo de tarefa com o *Drag and Drop*:  $x + 10 = -5$ .

Resolva as equações abaixo:

$$x + 10 = -15$$

$$x = -15$$

$$x =$$

+ - 5 10 15 20 25

✓ Verificar resposta

Resolva as equações abaixo:

$$x + 10 = -15$$

$$x = -15$$

$$x =$$

+ - 5 10 15 20 25

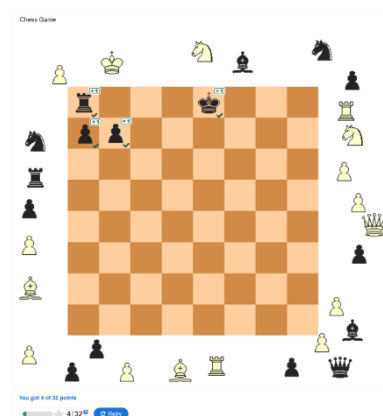
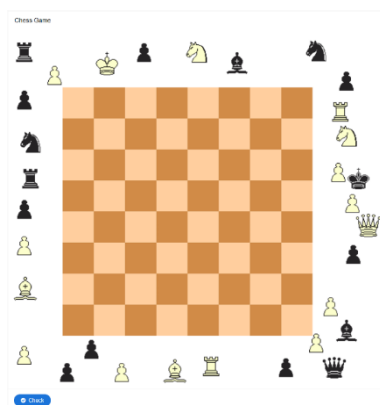
2/4

Fonte: Próprio autor

O estudante deve arrastar os números e sinais de operação para os retângulos pontilhados, cada um para os locais corretos. Clicando em “Verificar resposta”, a atividade é corrigida dando um *feedback* imediato.

Outro exemplo é o preenchimento de um tabuleiro de xadrez (figura 2).

FIGURA 2 - Exemplo de tarefa com o *Drag and Drop*: Xadrez.



Fonte: H5P (2024)

O estudante deve arrastar cada peça para a casa que ocupa no início do jogo, neste caso só podendo ser colocada no local correto.

### Course Presentation

As atividades elaboradas com o *Course Presentation* são apresentações interativas, podendo utilizar outras ferramentas do *H5P* na criação de cada *slide*.

Um exemplo de tarefa que pode ser elaborada é a resolução de equações do 1º grau praticando o princípio multiplicativo (figura 3).

FIGURA 3 - Exemplo de tarefa com o *Drag and Drop*: Princípio multiplicativo.

The figure consists of three screenshots from an interactive presentation titled "Princípio Multiplicativo".

- Slide 1 (top left):** Shows two equations:  $x \div 3 = 15$  and  $x \div 5 = 15$ . Below each equation are input fields for the value of  $x$  and a "Verificar resposta" button. A calculator interface is visible at the bottom.
- Slide 2 (top right):** Shows two equations:  $x \div 3 = -15$  and  $x \div 5 = -15$ . Similar to Slide 1, it has input fields and a "Verificar resposta" button. A "Slide 2" indicator is present.
- Slide 3 (bottom left):** Shows two equations:  $-3x = -15$  and  $-5x = -15$ . It includes input fields, a "Verificar resposta" button, and a calculator interface.
- Score Summary (bottom right):** A table showing the score for each slide and the total score.
 

Slide	Pontuação total
Slide 1: Múltiplas tarefas	0/8
Slide 2: Múltiplas tarefas	0/8
Slide 3: Múltiplas tarefas	0/10
<b>Pontuação total</b>	<b>0/26</b>

Fonte: Próprio autor

Em cada um dos três *slides* foram criadas duas tarefas com o *Drag and Drop* a serem realizadas de forma independente, tendo como último *slide* um resumo de tudo que deve ser realizado na apresentação.

### Branching Scenario

As atividades criadas com o *Branching Scenario* são junções dentro de apresentações interativas, elaboradas com o *Course Presentation*, imagens, textos e vídeo. Isso significa que todas essas atividades estão dispostas em uma sequência a ser seguida pelos estudantes, com a possibilidade de bifurcações, criando ramos para diferentes percursos.

#### 1.8.2 O módulo *Game*

Este módulo do *Moodle* permite que sejam elaborados diversos jogos a partir de ferramentas nativas da plataforma, como questões, questionários e glossários. Existe disponível o Bloco *Game* porém, este é para atividades de gamificação de um curso, podendo criar avatares, ranqueamento etc.

Criado em abril de 2012, tendo quase 10 mil sites no mundo utilizando este módulo, de forma que podemos dizer que a sua utilização é sólida, tendo muitos anos de atualizações, contendo correções de bugs, além de melhorias na sua usabilidade. Dentre os jogos disponíveis temos:

QUADRO 4 - Jogos disponíveis para o módulo *Games* do *Moodle*.

Força	Palavras Cruzadas	Caça Palavras	Imagem Oculta
Milionário	Sudoku	Cobras e Escadas	Livro de Questões

Fonte: *MOODLE* (2023)

Para cada jogo deve-se utilizar um tipo específico de ferramenta do *Moodle* para apoio, essas possibilidades podem ser vistas na tabela.

QUADRO 5 – Ferramentas disponíveis para utilização dos jogos do módulo *Game*.

Jogo	Glossário	Questões de resposta curta	Questões de múltipla escolha	Questões de verdadeiro / falso
Força	X	X	-	-
Palavras-cruzadas	X	X	-	-
Caça palavras	X	X	-	-
Imagem oculta	X	X	X	X
Milionário	-	-	X	X
Sudoku	X	X	X	X
Cobras e Escadas	X	X	-	-
Livro de Questões	X	X	X	X

Fonte: *MOODLE* (2023)

O jogo utilizado na elaboração das atividades propostas neste trabalho foi o Cobras e Escadas.

Cobras e Escadas é um jogo de tabuleiro jogado individualmente no seu formato online. O tabuleiro é definido após escolher a quantidade de linhas e colunas para determinar quantas casas o jogador deverá percorrer para vencer o jogo, sendo que este se inicia na casa 1.



Em cada rodada um dado de seis lados é jogado e uma pergunta de resposta curta é apresentada para o estudante. Ao acertar, andará a quantidade de casas correspondentes ao valor sorteado, caso erre ele não moverá seu peão. O jogador vence o jogo ao passar da última casa.

FIGURA 4 – Exemplo do jogo Cobras e Escadas.

Qual o valor de  $a$  para que a afirmação abaixo esteja correta?

$$\sqrt[3]{27} = 3^{\frac{a}{b}}$$

Resposta:

36	35	34	33	32	31
25	26	27	28	29	30
24	23	22	21	20	19
13	14	15	16	17	18
12	11	10	9	8	7
1	2	3	4	5	6

Fonte: Próprio autor

## 2. PROPOSTA DE ATIVIDADE DE RESOLUÇÃO DE EQUAÇÕES DO 2º GRAU

Antes de iniciar a descrição das atividades pode-se enumerar alguns elementos importantes que contribuíram para a escolha desses recursos para o estudante: A cooperação, a possibilidade de investigação/exploração dos conteúdos abordados, os desafios, a pontuação, a classificação de atividades por níveis na competição, a progressão, a aquisição de recursos e o desenvolvimento de uma interface mais intuitiva.

A proposta de atividades de equações do 2º grau foi realizada com o objetivo de trazer uma dinâmica diferente com o uso de jogos digitais, atividades interativas servindo de complemento da aula regular a ser aplicada em uma turma do 9º ano do ensino fundamental II.

Dentre as ferramentas e atividades utilizadas, inclui-se a plataforma *Moodle*, os estudantes possuem acesso tanto pelo computador, aplicativo ou navegador do celular, juntamente com a utilização da sala de multimídia que possui uma TV de 65". As atividades assíncronas foram elaboradas com foco na sua execução pelo celular por ser o meio mais utilizado pelos estudantes.

Como mencionado no capítulo 1, os estudantes atualmente estão “bem distantes” da escola, seja por conta do cenário pós pandêmico, seja por conta da adequação a nova forma deles estudarem. Esses aspectos fazem com que eles tenham dificuldade de se concentrar na realização de tarefas e dinâmicas aplicadas em sala de aula. Diante disso o uso de jogos junto com atividades interativas, por vezes utilizando elementos de jogos em sua composição, ajuda o estudante a fazer uma transição do papel passivo para o ativo no processo de ensino e aprendizagem. Dá a possibilidade de resolver atividades investigativas, estudos dirigidos e revisões de conteúdo de forma assíncrona trazendo o controle do momento que ele estará estudando, de forma que ele possa realizar as atividades propostas no seu tempo. Além disso, as atividades propostas são mais divertidas e convidativas ao estudante, trazendo uma participação maior deles para a sua realização e interesse.

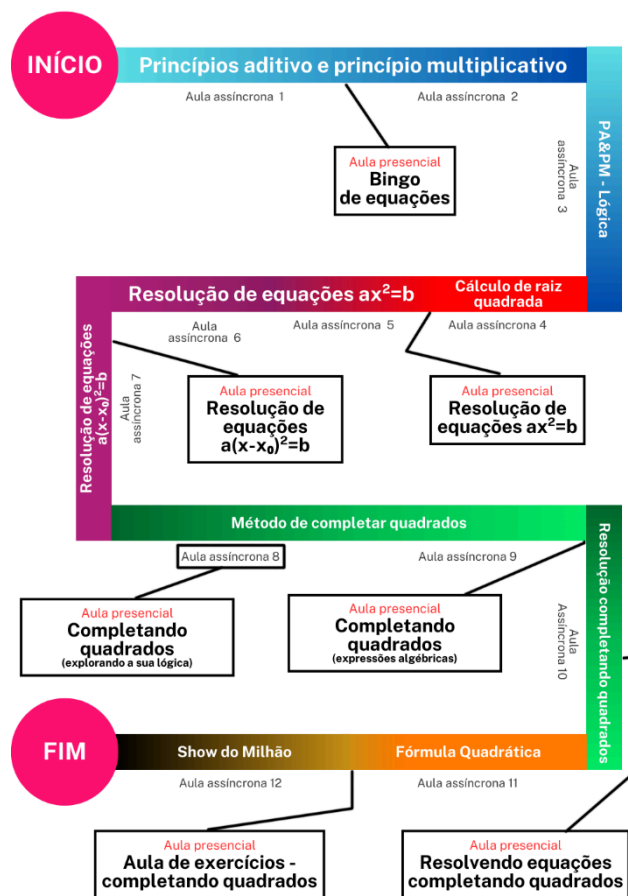
Para a realização deste trabalho serão utilizadas sete aulas presenciais, cada uma com uma hora e 20 minutos, além de 11 atividades assíncronas online que serão disponibilizadas ao longo das semanas que o conteúdo será trabalhado em sala de aula e um jogo do bingo a ser aplicado na primeira aula.

As atividades assíncronas tem como objetivo auxiliar os estudantes no aprendizado do conteúdo, servindo como complemento à sala de aula, seja através de prática de exercícios, estudos dirigidos ou reforço de conteúdo.

Para o ensino de equações do 2º grau é necessário rever alguns conteúdos anteriores além de abordagem do método de resolução deste tipo de equação, como a revisão da resolução de equações do 1º grau, cálculo de raiz quadrada de números naturais e equação incompleta do 2º grau. Iniciaremos a descrição das atividades pelas assíncronas e por fim o jogo do bingo.

A ordem de aplicação das atividades e o planejamento das aulas pode ser visto na figura 5.

FIGURA 5 - Planejamento das atividades assíncronas para o ensino de equação do 2º grau.



Fonte: Próprio autor

Como tal proposta dispõe de atividades assíncronas online, é importante informar o período de tempo que as mesmas ficarão disponíveis, e quais serão resolvidas em sala de aula. Segundo Almeida (2019), a sugestão de tempo é de duas semanas, sendo o padrão a ser adotado.

Resolver algumas atividades assíncronas em sala de aula, com os estudantes, em especial no início das atividades que estão na plataforma *Moodle*, funciona como um tutorial

para o estudante e ajuda a sanar as dúvidas com relação a sua dinâmica, e orientações sobre a resolução.

As atividades assíncronas foram desenvolvidas utilizando o módulo *H5P*, com a ferramenta *Branching Scenario*, e o módulo *Game*, com o jogo Cobras e Escadas.

Os conteúdos abordados nas aulas presenciais são aqueles apresentados na figura 5, enquanto as atividades assíncronas no quadro 6 e serão descritas nas próximas seções deste capítulo.

QUADRO 6 – Organização das atividades assíncronas.

Grupo de atividades	Atividades online assíncronas	Conteúdo
A	1	Princípio aditivo e princípio multiplicativo – Nível 1
	2	Princípio aditivo e princípio multiplicativo – Nível 2
	3	Princípio aditivo e princípio multiplicativo – Nível 3
-	4	Cálculo de raiz quadrada
B	5	Resolução de equações do tipo $ax^2 = b$ e $ax^2 + b = cx^2 + d$
	6	Resolução de equações que resultem em $a(x - x_0)^2 = b$
C	7	Completando quadrado: Lógica
	8	Completando quadrado: Expressões algébricas
	9	Resolvendo equações do 2º grau completando quadrados
-	10	Fórmula quadrática
-	11	Show do milhão

Fonte: próprio autor

Além disso, todas as atividades do *H5P* foram elaboradas usando a ferramenta *Branching Scenario*, ou seja, com uma sequência de atividades que auxilia o estudante a revisar cada um dos conceitos. Elas são separadas em *Course Presentation*, que contém um grupo de slides, onde cada um pode ter tarefas criadas com o *Drag and Drop*.

Outro motivo da sua utilização foi para indicar o início e fim das atividades, de forma que fique claro quando ela foi concluída e a pontuação obtida na mesma.

A tela inicial e final das atividades, que utilizam o *H5P*, foram padronizadas, seguindo a figura 6.

FIGURA 6 – Tela inicial e tela final das atividades no *Branching Scenario*



Fonte: Próprio autor

A tela final utiliza sempre a mesma imagem, enquanto a tela inicial varia de acordo com o nome da atividade, mudando a cor de fundo e a imagem deste autor, seguindo a sequência de cor utilizada no caminho para indicar o planejamento das atividades.

## 2. 1 Atividades do grupo A: Resolução de equações do 1º grau

O propósito inicial é a revisão de conteúdos de anos anteriores, a resolução de equações do 1º grau, com os princípios aditivo e multiplicativo, os mesmos princípios serão necessários para a sequência desta proposta e a importância do uso do recurso *H5P* que simula o caderno do estudante.

Foram criados três níveis, onde cada parte dos conceitos são distintos, sendo a configuração do *Moodle* que, para atingir o nível 2 precisa ter concluído o nível 1 com nota máxima, valendo o mesmo do nível 2 para o nível 3.

### 2.1.1 Atividade 1: Princípio aditivo e multiplicativo – Nível 1

Esta atividade foi separada em duas partes, uma para o princípio aditivo, com dois slides, e outra para o princípio multiplicativo, com cinco slides, explorando princípios de forma independente.

Em cada slide, de ambas as partes, foram elaboradas duas tarefas (figura 7).

FIGURA 7 – Slide 1: Atividade com o princípio aditivo.

**Princípio Aditivo**  
Resolva as equações abaixo:

$x + 10 = 15$	$x - 10 = 15$
$x = 15$ [ ] [ ]	$x = 15$ [ ] [ ]
$x =$ [ ] [ ]	$x =$ [ ] [ ]

+ - 5 10 15 20 25      + - 5 10 15 20 25

Verificar resposta      Verificar resposta

1 / 5

Fonte: Próprio autor

Para resolver cada atividade, o estudante deve arrastar os sinais para os locais marcados e os números para os quadrados pontilhados, foi configurado para que não se possa colocar os números no espaço designado para os sinais e vice-versa.

Os números disponíveis foram escolhidos levando as adições e subtrações possíveis com o 10 e 15, além dos próprios.

Cada quadrado pontilhado tem a sua correção independente (figura 8), de forma que o estudante pode refazer quantas vezes e de que forma quiser, tornando a dinâmica da atividade interessante porque o docente pode sugerir em sala de aula que se teste números e verifique o que ocorre. Importante observar que o que pode ser considerado erro é apresentado como instrumento de apoio para o significado das operações. O mesmo vale para a adição e subtração.

FIGURA 8 – Slide 1 : Atividades com princípio aditivo corrigido.

**Princípio Aditivo**  
Resolva as equações abaixo:

$x + 10 = -15$	$x - 10 = -15$
$x = -15$ [ ] [ ]	$x = -15$ [ ] [ ]
$x =$ [ ] [ ]	$x =$ [ ] [ ]

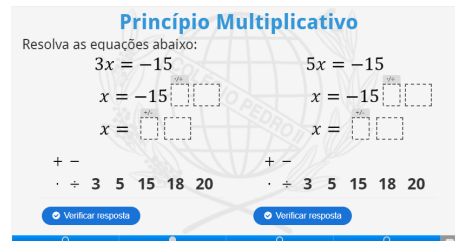
+ - 5 10 15 20 25      + - 5 10 15 20 25

4/4      2/4

Fonte: Próprio autor

A resolução da segunda parte é semelhante à anterior, porém com o acréscimo do sinal das operações de multiplicação e divisão (figura 9). Novamente foi configurada a restrição de local onde se pode arrastar cada símbolo e número para ajudar na resolução da atividade.

FIGURA 9 - Slide 1 : Atividades sobre o princípio multiplicativo.



Fonte: Próprio autor

No quadro 7, estão as equações utilizadas em toda a atividade, separada por slide e por grupo em que aparecem.

QUADRO 7 – Equações utilizadas na atividade assíncrona 1.

Parte da atividade	Slide	Equações	
Princípio aditivo	1	$x + 10 = 15$	$x + 10 = -15$
	2	$x - 10 = 15$	$x - 10 = -15$
Princípio Multiplicativo	1	$3x = 15$	$5x = 15$
	2	$3x = -15$	$5x = -15$
	3	$x \div 3 = 15$	$x \div 5 = 15$
	4	$x \div 3 = -15$	$x \div 5 = -15$
	5	$-3x = -15$	$-5x = -15$

As duas equações presentes no slide 5 são necessárias para o entendimento da lógica matemática, diferenciando a operação de adição e subtração do sinal do número.

### 2.1.2 Atividade 2: Princípio aditivo e multiplicativo – Nível 2

Esta atividade assíncrona, elaborada em parte única, com quatro slides explora os princípios de forma concomitante. Em cada slide foram elaboradas duas tarefas (figura 10).

FIGURA 10 - Slide 1: Uso concomitante dos princípios aditivo e multiplicativo.

Resolva as equações abaixo:

$+3x + 8 = -1$	$+3x - 14 = -2$
<input type="text"/> $x = -1$ <input type="text"/>	<input type="text"/> $x = -2$ <input type="text"/>
<input type="text"/> $x =$ <input type="text"/>	<input type="text"/> $x =$ <input type="text"/>
$x =$ <input type="text"/>	$x =$ <input type="text"/>
$x =$ <input type="text"/>	$x =$ <input type="text"/>

+ - 2 4 6 8 10 12 14 16 18    + - 2 4 6 8 10 12 14 16 18  
· ÷ 3 5 7 9 11 13 15 17 19    · ÷ 3 5 7 9 11 13 15 17 19

Fonte: Próprio autor

As equações escolhidas (quadro 8) foram elaboradas prevendo todas as situações possíveis, possibilitando ao estudante um estudo completo.

Quadro 8 – Equações utilizadas na atividade assíncrona 2.

Slide	Equações	
1	$+ 3x + 8 = - 1$	$+ 3x - 14 = - 2$
2	$- 3x + 5 = - 4$	$- 3x - 13 = - 1$
3	$+ 3x + 5 = + 20$	$+ 3x - 2 = - 17$
4	$- 3x + 19 = + 1$	$- 3x - 11 = + 7$

Fonte: Próprio autor

### 2.1.3 Atividade 3: Princípio aditivo e multiplicativo – Nível 3

Esta atividade foi dividida em três partes, uma para o princípio aditivo, com um slide, outro para o princípio multiplicativo, com dois slides e a última parte para a resolução completa da equação, com 4 slides. Em cada slide, das três partes, foram elaboradas uma ou duas tarefas (figura 11).

FIGURA 11 – Slide 1: Lógica do princípio aditivo.

Indique que operação deve ser feita na igualdade a fim de resolver a equação.

$x + 10 = 15$	<input type="text"/>	<input type="button" value="subtrair 10"/>
$x - 10 = 15$	<input type="text"/>	<input type="button" value="subtrair 15"/>
$x + 10 = -15$	<input type="text"/>	<input type="button" value="somar 10"/>
$x - 10 = -15$	<input type="text"/>	<input type="button" value="somar 15"/>

Fonte: Próprio autor



O estudante deve arrastar o texto que indica corretamente a conta que é realizada em ambos os lados da igualdade. As equações das atividades anteriores foram reutilizadas, separados pelos grupos anteriormente descritos. Em cada tarefa foi apresentado todas as possibilidades de respostas para que o estudante as explore e reflita sobre a resposta. As equações, alternativas e respostas utilizadas podem ser vistas nos quadros 9, 10 e 11.

QUADRO 9 – Equações e alternativas utilizadas na primeira parte,

Slide	Equações	Alternativas	Resposta
1	$x + 10 = 15$	Subtrair 10	Subtrair 10
	$x - 10 = 15$	Subtrair 15	Somar 10
	$x + 10 = -15$	Somar 10	Subtrair 10
	$x - 10 = -15$	Somar 15	Somar 10

Fonte: Próprio autor

QUADRO 10 – Equações e alternativas utilizadas na segunda parte,

Slide	Equações	Alternativas	Resposta
1	$3x = 15$	Dividir por 3	Dividir por 3
	$5x = -15$	Dividir por 5	Dividir por 5
	$-5x = -15$	Dividir por -3	Dividir por -5
	$x \div 3 = -15$	Dividir por -5	Multiplicar por 3
	$x \div (-3) = 15$	Multiplicar por 3	Multiplicar por 5
	$x \div 5 = -15$	Multiplicar por 5	Multiplicar por -3
2	$3x = -15$	Multiplicar por -5	Multiplicar por 5
	$5x = 15$	Dividir por 3	Dividir por 3
	$-3x = -15$	Dividir por 5	Dividir por 5
	$x \div 3 = 15$	Dividir por -3	Dividir por -3
	$x \div 3 = -15$	Dividir por -5	Multiplicar por 3
	$x \div (-5) = 15$	Multiplicar por 3	Multiplicar por 5
		Multiplicar por 5	Multiplicar por -3
		Multiplicar por -3	Multiplicar por 3
		Multiplicar por -5	Multiplicar por -5

Fonte: Próprio autor

QUADRO 11 – Equações e alternativas utilizadas na terceira parte,

Slide	Equações	Alternativas	Resposta
1	$+ 3x + 8 = - 1$ $+ 3x = - 9$	Subtrair 8	Subtrair 8
		Somar 8	
	$- 3x + 5 = - 4$ $- 3x = - 9$	Dividir por +3	Dividir por +3
		Multiplicar por +3	
2	$- 3x - 13 = - 1$ $- 3x = + 12$	Subtrair 13	Somar 13
		Somar 13	
	$+ 3x - 14 = - 2$ $+ 3x = + 12$	Dividir por +3	Dividir por -3
		Multiplicar por +3	
3	$+ 3x + 5 = + 20$ $+ 3x = + 15$	Subtrair 14	Somar 14
		Somar 14	
	$- 3x + 19 = + 1$ $- 3x = - 18$	Dividir por -3	Dividir por +3
		Multiplicar por -3	
4	$- 3x - 11 = + 7$ $- 3x = - 18$	Subtrair 5	Subtrair 5
		Somar 5	
	$+ 3x - 2 = - 17$ $+ 3x = - 15$	Dividir por +3	Dividir por +3
		Multiplicar por +3	
4	$- 3x - 11 = + 7$ $- 3x = - 18$	Subtrair 19	Subtrair 19
		Somar 19	
	$+ 3x - 2 = - 17$ $+ 3x = - 15$	Dividir por -3	Dividir por -3
		Multiplicar por -3	
4	$- 3x - 11 = + 7$ $- 3x = - 18$	Subtrair 11	Somar 11
		Somar 11	
	$+ 3x - 2 = - 17$ $+ 3x = - 15$	Dividir por +3	Dividir por -3
		Multiplicar por +3	
4	$+ 3x - 2 = - 17$ $+ 3x = - 15$	Subtrair 2	Somar 2
		Somar 2	
	$- 3x - 11 = + 7$ $- 3x = - 18$	Dividir por -3	Dividir por +3
		Multiplicar por -3	

		Multiplicar por -3	
--	--	--------------------	--

Fonte: Próprio autor

## 2.2 Atividade 4: Simplificação de uma raiz quadrada

Esta atividade assíncrona tem como objetivo relembrar como simplificar a raiz quadrada de um número natural através da fatoração, sendo separada em quatro partes .

Na primeira parte, foi explicado como simplificar a raiz quadrada de um número do tipo  $p^2 \cdot q$ , com  $p$  e  $q$  sendo números primos (figura 12).

FIGURA 12 – Slides 1 e 3 da primeira parte da atividade 4.

Fonte: Próprio autor

A segunda parte são exercícios em slide único (figura 13).

FIGURA 13 – Segunda parte da atividade 4.

Fonte: Próprio autor

Na terceira parte foi explicado como simplificar a raiz quadrada de um número do tipo  $p^2 \cdot q^2 \cdot r$  ou  $p^2 \cdot q \cdot r$ , onde  $p$ ,  $q$  e  $r$  são números primos (figura 14).

FIGURA 14– Slides 1 e 3 da segunda parte da atividade 4.

**CALCULANDO RAIZ QUADRADA**  
Vamos começar simplificando  $\sqrt{48}$ . Para isso, devemos fatorar o 48

48 | 2  
24 | 2 →  $\sqrt{48} = 2 \cdot 2 \sqrt{3} = 4 \sqrt{3}$   
12 | 2  
6 | 2  
3 | 3  
1 |

Como o 2 aparece em **duas duplas** na fatoração, **sairá dois 2, um para cada dupla**, da raiz **quadrada**. Em seguida, devemos multiplicar esse valores, **encontrando 4 fora da raiz**.  
Como o 3 aparece sozinho na fatoração, ele deverá **permanecer dentro** da raiz **quadrada**.

1 / 4 ▶

**CALCULANDO RAIZ QUADRADA**  
Vamos simplificar  $\sqrt{60}$ . Para isso, devemos fatorar o 60

60 | 2  
30 | 2 →  $\sqrt{60} = 2 \sqrt{3 \cdot 5} = 2 \sqrt{15}$   
15 | 3  
5 | 5  
1 |

Como o 2 aparece em **um dupla** na fatoração, **sairá um 2** da raiz **quadrada**.  
Como o 3 e o 5 aparecem **sozinhos** na fatoração, eles deverão **permanecer dentro** da raiz **quadrada**. Em seguida, devemos multiplicar esse valores, **encontrando 15 dentro da raiz**.

◀ 3 / 4 ▶

Fonte: Próprio autor

A quarta parte são exercícios em slide único (figura 15).

FIGURA 15 - Exercícios da segunda parte da atividade assíncrona 4

**Exercício**  
Simplifique as raízes abaixo, colocando como resposta os valores corretos fora da raiz e dentro da raiz.

$\sqrt{32} = \square \sqrt{\square}$   
 $\sqrt{72} = \square \sqrt{\square}$   
 $\sqrt{160} = \square \sqrt{\square}$

$\sqrt{24} = \square \sqrt{\square}$   
 $\sqrt{90} = \square \sqrt{\square}$   
 $\sqrt{216} = \square \sqrt{\square}$

2 3 4 5 6  
7 8 9 10

2 3 4 5 6  
7 8 9 10

✔ Verificar resposta

✔ Verificar resposta

1 / 2 ▶

Fonte: Próprio autor

## 2.3 Atividades do grupo B: Resolução de equações do 2º grau

O objetivo é revisar a forma de resolver equações do 2º grau incompletas, apresentadas no 8º ano, utilizando os princípios aditivo e multiplicativo e o cálculo de raiz quadrada.

Foram criados dois níveis, com o nível 1 sendo as equações do tipo  $ax^2 + b = cx^2 + d$  e o nível 2 são as que podem ser reduzidas para  $a(x - x_0)^2 = b$ .

Para atingir o nível 2 é necessário concluir o nível 1 com nota máxima.

### 2.3.1 Atividade 5: Resolução de equações no formato $ax^2 = b$

Esta atividade foi separada em duas partes, uma para resolução de equações do tipo  $ax^2 = b$ , com quatro slides, e outra para equações que, utilizando o princípio aditivo, podem ser reduzidas ao formato anterior, com seis slides.

A primeira parte trabalha a resolução de forma direta (figura 16), com dois exemplos no primeiro slide e tendo exercícios nos seguintes.

FIGURA 16 - Slide 1: Primeira parte - Resolução de equações do tipo  $ax^2=b$ .

Fonte: Próprio autor

As equações escolhidas para os exercícios da primeira parte podem ser vistas no quadro 12.

QUADRO 12 – Equações utilizadas na primeira parte da atividade 5.

Slide	Equações		
2	$y^2 = 36$	$y^2 = 9$	$y^2 = 64$
3	$3y^2 = 75$		$2y^2 = 98$
4	$2y^2 = 72$		$8y^2 = 72$

Fonte: Próprio autor

Na segunda parte têm-se equações que precisam ser reduzidas, utilizando o princípio aditivo, para a forma da primeira parte (figura 17), nesta etapa não foi colocada uma explicação do conteúdo para dar uma liberdade para o estudante explorar a resolução das equações.

FIGURA 17 - Slide 1: Segunda parte - resolução de equações no formato  $ax^2=b$ .

Fonte: Próprio autor

As equações utilizadas podem ser vistas no quadro 13.

QUADRO 13 – Equações utilizadas na primeira parte da atividade assíncrona 5.

Slide	Equações	
1	$y^2 + 10 = 26$	$y^2 - 8 = 17$
2	$2y^2 + 16 = 34$	$3y^2 - 12 = 15$
3	$10y^2 = 8y^2 + 72$	$5y^2 = 3y^2 + 98$
4	$4y^2 + 75 = 7y^2$	$8y^2 = 72$
5	$4y^2 + 100 = 6y^2 + 28$	$11y^2 - 24 = 9y^2 + 74$
6	$6y^2 - 36 = 9y^2 - 111$	$9y^2 + 20 = 17y^2 - 52$

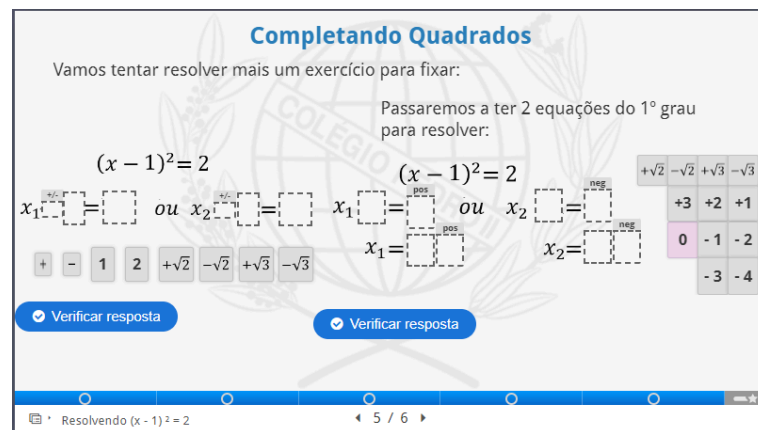
Fonte: Próprio autor

### 2.3.2 Atividade 6: Resolução de equações que resultem em $a(x - x_0)^2 = b$

Esta atividade foi dividida em três partes, uma sendo um estudo dirigido para associar a resolução deste tipo de equação com a que foi resolvida na atividade 5. A segunda com a resolução de equações onde  $a = 1$ , com quatro slides, e a última quando  $a \neq 1$ .

Na segunda parte, foi selecionado um exercício que utiliza raízes irracionais (figura 18), sendo que esta possui as equações vistas no quadro 14.

FIGURA 18 – Exercícios de resolução de equações  $a(x - x_0)^2 = b$  com  $\frac{b}{a} \notin Q$ .



Fonte: próprio autor

QUADRO 14 - Equações utilizadas na primeira parte da atividade 6.

Slide	Equações
1	$(x + 1)^2 = 36$
2	$(x + 2)^2 = 3$

Fonte: Próprio autor

No terceiro grupo as tarefas são quatro equações (quadro 15), uma em cada slide.

QUADRO 15 - Equações utilizadas na segunda parte da atividade assíncrona 6.

Slide	Equações
1	$2(x - 1)^2 = 72$
2	$3(x + 4)^2 = 12$
3	$2(x - 1)^2 = 6$
4	$3(x + 3)^2 = 6$

Fonte: Próprio autor

## 2. 4 Atividades do grupo C: Completando quadrados

Este grupo de atividades tem como objetivo apresentar a resolução de equações do 2º grau completando quadrados.

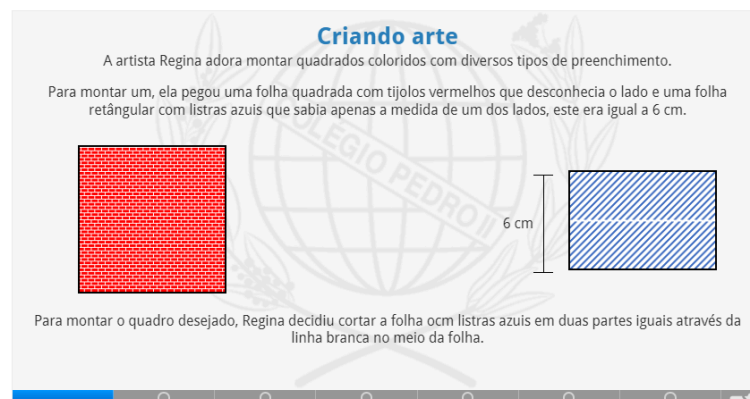
Foram criadas três atividades, explorando a lógica de completar quadrados e como utilizar para a resolução de equações do 2º grau.

Na primeira atividade explora-se o conceito de visão geométrica como meio de completar quadrados. Na segunda atividade, usa-se o jogo Cobras e Escadas com exercícios de encontrar o termo independente para completar o produto notável. Na terceira atividade o estudante conclui a relação da resolução de uma equação de 2º grau com as atividades de completar quadrados.

### 2.4.1 Atividade 7: Completando quadrados: Lógica

Esta atividade foi realizada em sala de aula com os estudantes, utilizando a sala de multimídia disponível na escola. Foi colocado apenas um grupo de sete slides. Para explorar a lógica, foi elaborada uma pequena história sobre uma artista que gostaria de fazer um design diferente com duas folhas que estavam a sua disposição. (figura 19)

FIGURA 19 – Slide 1 da Atividade 7.



Fonte: Próprio autor

A ideia era criar um novo quadrado usando as duas folhas, com o lado do quadrado vermelho tendo a mesma medida que o lado desconhecido do retângulo azul.

Nos slides seguintes, o estudante precisa avaliar qual a expressão algébrica que representa cada parte da figura final, considerando o lado do quadrado vermelho como sendo  $x$  (figura 20).

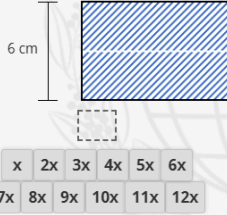


FIGURA 20 – Slide 4 da Atividade 7.

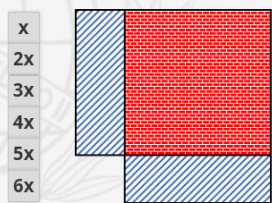
**Criando arte**

Como vimos, a área da folha listrada é representada por:

6 cm



Arraste o valor correto de cada retângulo na figura abaixo:



Verificar resposta

Verificar resposta

Fonte: Autor

Nos últimos slides o estudante precisa calcular a área que falta no novo quadrado, e discute-se a nomenclatura do porquê dos termos nas atividades. Além de aplicar exemplos com os estudantes. Como essa atividade foi desenvolvida em sala, foi realizada de forma exploratória, permitindo aos estudantes construírem um novo *design* dando sugestões para a resolução de eventuais problemas que apareçam.

#### 2.4.2 Atividade 8: Completando quadrados : Expressões algébricas

Esta atividade consiste no jogo Cobras e Escadas do módulo *Game*. O seu objetivo é que o estudante identifique o termo que falta na expressão algébrica para que ela seja um trinômio quadrado perfeito. Foram utilizadas oito questões de resposta curta, onde deveria ser respondido o valor numérico, junto com o seu sinal para completar o trinômio quadrado perfeito. As expressões escolhidas podem ser vistas no quadro 16.

QUADRO 16 – Expressões algébricas utilizadas no jogo Cobras e Escadas.

Expressões algébricas	Resposta correta
$x^2 + 2x$	+ 1
$x^2 - 2x$	+ 1
$x^2 + 6x$	+ 9
$x^2 - 6x$	+ 9
$x^2 + 8x$	+ 16
$x^2 - 8x$	+ 16
$x^2 + 10x$	+ 25

$x^2 - 10x$	$+ 25$
-------------	--------

Fonte: Próprio autor

### 2.4.3 Atividade 9: Resolvendo equações do 2º grau completando quadrados

Esta atividade tem como objetivo complementar a aula presencial sobre a resolução de equações do 2º grau, trazendo um estudo dirigido com a lógica desta resolução, a possibilidade de assistir uma videoaula e exercícios para fixar o conteúdo.

Foi separada em duas partes, tendo a possibilidade de assistir uma videoaula na transição entre elas.

A primeira contém nove slides, com os dois primeiros conectando as atividades 6 e 7. (figuras 21).

FIGURA 21 - Slides 1 e 2 da atividade 9.

**Completando Quadrados**

Vamos ver como usar a técnica da Regina para resolver a equação do 2º grau. Observe a equação abaixo:

$$x^2 + 4x - 5 = 0$$

Vamos fazer uma associação das partes literais ( $x^2$  e  $x$ ) com os desenhos da Regina.

Vamos pegar o quadrado com tijolos vermelhos como  $x^2$  enquanto a folha azul como  $4x$

4 cm

$4x$

$x^2$

Relembrando o design de Regina 1 1 / 10

**Completando Quadrados**

A ideia inicial é procurarmos o quadrado que falta na figura, aquele com tracejado vermelho.

4 cm

$4x$

$x^2$

Vamos ver que ao fazer isso, poderemos resolver qualquer equação como visto na parte 1.

Relembrando o design de Regina 2 2 / 10

Fonte: Próprio autor

Os sete slides seguintes explicam como resolver uma equação do 2º grau completando quadrados, como explorado na aula presencial (figura 22).

Nos slides 3, 4 e 5, é determinada a expressão algébrica para o lado do quadrado final. No slide 6, o estudante deve completar quadrado. No slide 7, ele deverá reescrever a expressão para a área na forma fatorada. Nos slides 8 e 9, é resolvida a equação do 2º grau completando quadrados desde o início.

FIGURA 22 - Slides 3 à 9 da atividade 9

**Completando Quadrados**

Temos então, como o retângulo azul:

o que foi feito foi dividi-lo em duas partes, preencha abaixo qual valor deverá ir para cada novo retângulo.

4 cm

x	2x	3x	4x	5x	6x	7x	8x
9x	10x	11x	12x	13x	14x		
15x	16x	17x	18x	19x	20x		

**Completando Quadrados**

Mas e aí? Como isso se relaciona com a resolução de equações do 2º grau?

$$x^2 + 4x - 5 = 0$$

Vamos olhar apenas a seguinte parte da equação:

$$x^2 + 4x =$$

Se colocarmos a área do quadrado como  $x^2$  e de cada retângulo como  $2x$ , preencha as lacunas ao lado com os valores correspondentes de cada lado

**Completando Quadrados**

Com esse lados, podemos concluir que o quadrado que pega todo esse design maravilhoso da Regina será:

$$x^2 + 4x =$$

x + 1	x + 2	x + 3	x + 4	x + 5
x + 6	x + 7	x + 8	x + 9	

**Completando Quadrados**

Repara que o que falta na área do design é aquele quadrado com tracejado vermelho, que possui área:

$$x^2 + 4x =$$

1	4	9	16	25	36	49	64	81
---	---	---	----	----	----	----	----	----

**Completando Quadrados**

Somando 4 ao lado esquerdo da equação teremos a área do quadrado total do design. Esta área pode ser escrita como:

$$(x + 1)^2 (x + 2)^2 (x + 3)^2 (x + 4)^2 (x + 5)^2$$

$$(x + 6)^2 (x + 7)^2 (x + 8)^2 (x + 9)^2$$

$x^2 + 4x =$

$x^2 + 4x + 4 =$

Vamos ver no próximo slide como ficará a equação

**Completando Quadrados**

Observe que o lado esquerdo ficou parecido com o que vimos na Parte 1 desta atividade. Teremos que ajustar o lado esquerdo também. Vamos ver como fazer isso. Preencha as lacunas corretamente:

$$x^2 + 4x - 5 = 0$$

$$x^2 + 4x =$$

$$x^2 + 4x + 4 =$$

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

+1	+2	+3	+4	+5
-1	-2	-3	-4	-5
+6	+7	+8	+9	
-6	-7	-8	-9	

**Completando Quadrados**

Com essa ideia do design da Regina, conseguimos escrever a equação exatamente como vimos na parte 1 desta atividade. Que já vimos como resolve, vamos terminar a resolução agora:

$$x^2 + 4x - 5 = 0$$

$$x^2 + 4x =$$

$$x^2 + 4x + 4 =$$

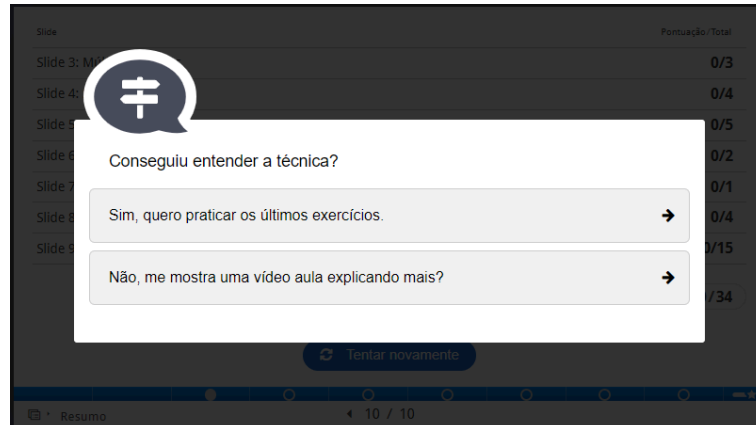
$$(x + 2)^2 =$$

0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10	+16	+25	+36	+100
	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	+49	+64	+81	

Fonte: Próprio autor

Após terminar esta parte, é perguntado ao estudante se ele prefere seguir para os exercícios de fixação ou assistir um vídeo aula para reforçar o aprendizado (figura 23).

FIGURA 23– Opção de ir direto para os exercícios ou assistir uma vídeo aula de reforço.



Fonte: Próprio autor

Em caso afirmativo, após a exibição do vídeo, prossegue-se para os exercícios de fixação. São três slides com uma equação do 2º grau em cada, com a mesma configuração apresentada no slide 9 (figura 75). As equações utilizadas estão no quadro 17.

QUADRO 17 – Exercícios: Atividade 9.

Slide	Equação
1	$x^2 + 8x - 9 = 0$
2	$x^2 - 2x - 8 = 0$
3	$x^2 + 6x - 16 = 0$

Fonte: Próprio autor

## 2.5 Atividade 10: Usando a fórmula quadrática para resolver equação do 2º grau

A atividade foi separada em duas partes, a primeira sendo um estudo dirigido de como a fórmula quadrática é utilizada, com cinco slides, e a segunda com dois exercícios de fixação (quadro 18), cada um com quatro slides para a resolução completa da equação do 2º grau utilizando a fórmula quadrática.

QUADRO 18 – Exercícios: Atividade 10

Exercícios de fixação	
$x^2 + 6x + 5 = 0$	$x^2 - 2x - 8 = 0$

Fonte: Próprio Autor

## 2.6 Atividade 11: Show do milhão

O objetivo é avaliar o quanto os estudantes aprenderam do conteúdo ao longo dos dois meses de aulas presenciais e atividades assíncronas. Foi utilizado o Show do Milhão elaborado com o *H5P*, por meio da ferramenta *Branching Scenario*.

No início da atividade, foram apresentadas as regras do jogo com cinco slides, indicando a quantidade de perguntas e quais ajudas o jogador teria disponível (figura 24).

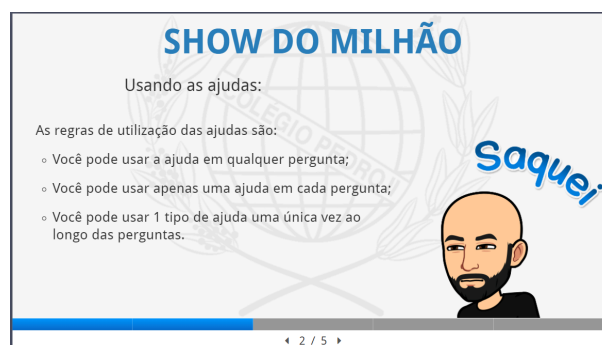
FIGURA 24 – Slide 1: Regras do Show do Milhão.



Fonte: Próprio autor

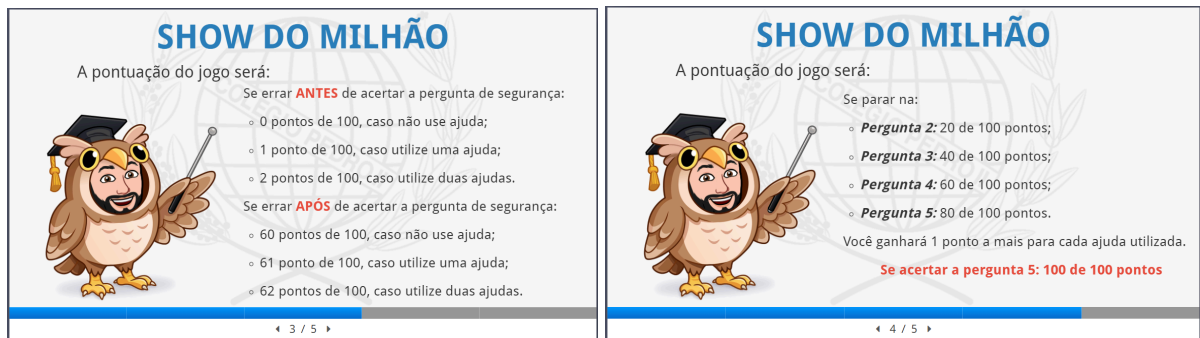
No slide 2 foram apresentadas as regras das ajudas disponíveis (figura 25), enquanto no slide 3 e 4 foi explicado como seria atribuída a pontuação do jogo (figuras 26).

FIGURA 25– Slide 2: Regras das ajudas do Show do Milhão.



Fonte: Próprio autor

FIGURA 26 – Slides 3 e 4: Regras de pontuação do Show do Milhão.



Fonte: Próprio autor

A pontuação extra é para mapear quantos estudantes utilizaram alguma ajuda, gerando dados sobre a utilização do jogo.

A parte seguinte contém cinco perguntas. Para o jogo foi definido quatro alternativas para cada pergunta, além de determinar duas alternativas que seriam descartadas ao usar a ajuda 50/50. Foram elaboradas dicas para a resolução de todas as questões, caso a “ajuda do professor” fosse utilizada.

As questões, junto com as alternativas e as dicas podem ser vistas nos quadros 19 e 20.

QUADRO 19 – Questões e alternativas utilizadas no jogo show do milhão.

Questão	Alternativa a ser excluída		Alternativa que não será excluída	Alternativa correta
	5	10		
1) Um terreno retangular possui a sua largura igual ao dobro do seu comprimento. Sabendo que a sua área é igual a 50 m <sup>2</sup> , qual o perímetro deste retângulo?	5	10	60	30
2) Quais as soluções reais da seguinte equação do 2º grau: $x^2 + 6x - 55 = 0$	2 e 3	-8 e 8	-5 e 11	-11 e 5
3) Ao utilizar o método de completar quadrados na equação abaixo, quanto devemos somar em ambos os lados da igualdade para encontrarmos o quadrado perfeito do lado esquerdo da equação? $9x^2 + 12x = 5$	5	9	36	4

4) Somando o quadrado da maior raiz com o cubo da menor raiz da equação abaixo, encontraremos: $x^2 + 5x + 4 = 0$	17	65	15	-63
5) Em qual dos intervalos abaixo encontra-se uma das raízes da seguinte equação: $5x^2 - 108 = -4x^2$	Entre -3 e -2	Entre -2 e 2	Entre 2 e 3	Entre -4 e -3

Fonte: Próprio autor

QUADRO 20 – Dicas de cada questão no jogo show do milhão.

Questão	Dicas
1) Um terreno retangular possui a sua largura igual ao dobro do seu comprimento. Sabendo que a sua área é igual a 50 m <sup>2</sup> , qual o perímetro deste retângulo?	Chamando um lado de l e outro de 2l, qual é a expressão algébrica que representa a área do retângulo?
2) Quais as soluções reais da seguinte equação do 2º grau: $x^2 + 6x - 55 = 0$	Se não for usar a fórmula quadrática, lembre-se de tentar completar quadrados com $x^2 + 6x = 55$
3) Ao utilizar o método de completar quadrados na equação abaixo, quanto devemos somar em ambos os lados da igualdade para encontrarmos o quadrado perfeito do lado esquerdo da equação? $9x^2 + 12x = 5$	Faça a figura do modelo de completar quadrados visto em sala. Lembre-se que aquele 5 não interfere
4) Somando o quadrado da maior raiz com o cubo da menor raiz da equação abaixo, encontraremos: $x^2 + 5x + 4 = 0$	Cuidado na hora de ver qual é a maior e qual é a menor raiz, lembre-se que com negativos pode ser um pouco diferente.
5) Em qual dos intervalos abaixo encontra-se uma das raízes da seguinte equação: $5x^2 - 108 = -4x^2$	Veja o exemplo: $\sqrt{16} < \sqrt{20} < \sqrt{25}$ $4 < \sqrt{20} < 5$ Tente usar isso a seu favor

Fonte: Próprio autor

Nas perguntas, as alternativas estão com a opção de ajuda (figura 27), onde o estudante pode escolher uma das opções ou seguir para a ajuda.

FIGURA 27 – Pergunta 1: Show do Milhão.



Um terreno retângulo possui a sua largura igual ao dobro do seu comprimento. Sabendo que a sua área é igual a  $50 \text{ m}^2$ , qual o perímetro deste retângulo?

Se errar sua pontuação será:  
**0 de 10 pontos**

5 →

10 →

30 →


60 →

Usar uma das ajudas disponíveis →

Fonte: Próprio autor

Em todas as questões estão as possíveis pontuações, caso o estudante erre ou escolha parar. Nas questões com a “ajuda do professor”, a dica aparecerá abaixo da pergunta, em **negrito e itálico** (figura 28).

FIGURA 28 – Pergunta 1 do jogo show do milhão após escolher a ajuda do professor.



Um terreno retângulo possui a sua largura igual ao dobro do seu comprimento.  
Sabendo que a sua área é igual a  $50 \text{ m}^2$ , qual o perímetro deste retângulo?

***Ajuda do professor: Chamando um lado de  $l$  e outro de  $2l$ , qual é a expressão algébrica que representa a área do retângulo?***

Se errar sua pontuação será:  
**0 de 10 pontos**

5 →

10 →

30 →

60 →

Fonte: Próprio autor



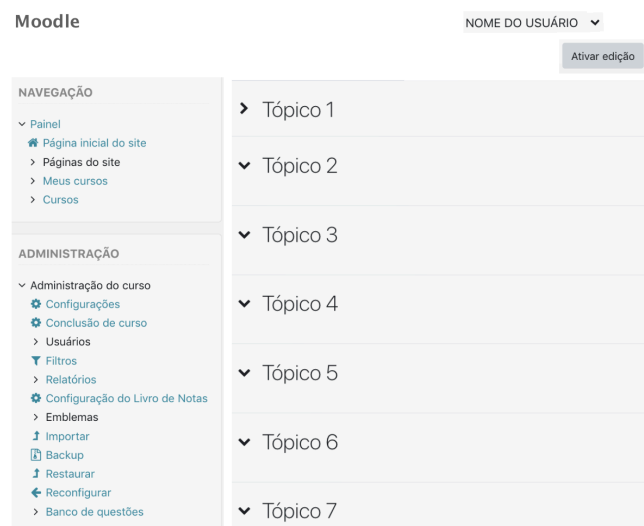
### 3. CONSTRUÇÃO DOS JOGOS E ATIVIDADES NO MOODLE

Neste capítulo, a proposta é descrever o passo a passo de como o professor implementa as atividades desenvolvidas na plataforma *Moodle*, com o módulo *Game* e o módulo *H5P*, do capítulo 2, com breves descrições dos procedimentos. A instalação do *Moodle*, seus *plugins* e detalhamentos de todas as funcionalidades desta plataforma AVA pode ser encontrada em tutoriais na internet e no site oficial [https://Moodle.org/?lang=pt\\_br](https://Moodle.org/?lang=pt_br). Como o *Moodle* necessita de servidor online para sua instalação é importante o suporte técnico de informática de sua escola, pois caso contrário necessitaria de contratar um domínio de hospedagem. Esse é o grande limitador para o uso destes recursos.

#### 3.1 O Moodle

Para fazer a inserção de atividades no *Moodle* é necessário que o usuário seja identificado como professor em seu perfil, com seu nome de usuário e senha, o painel do *Moodle* deve ter a seguinte configuração básica, figura 29, que pode variar. Na aba dos tópicos é que serão incluídas as atividades.

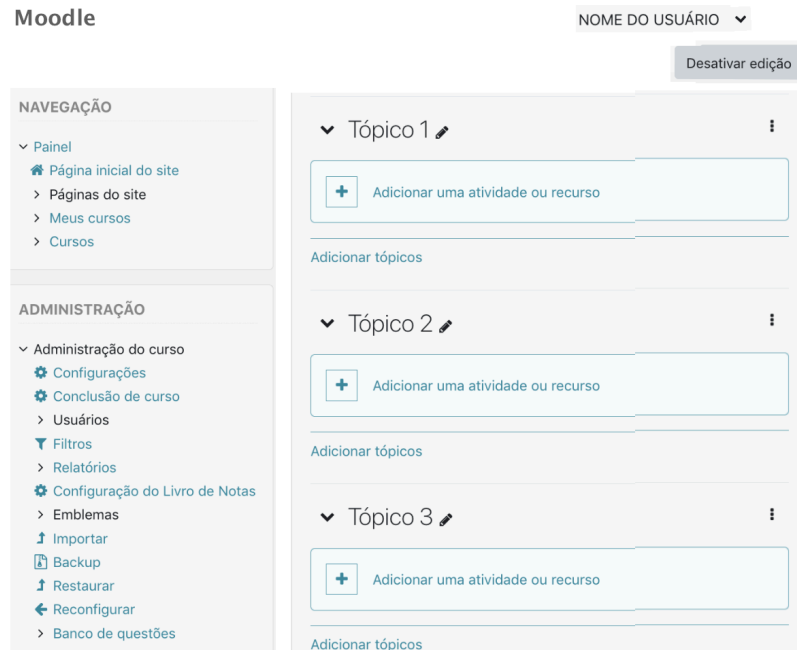
Figura 29 – Painel de controle do Moodle.



Fonte: Próprio autor

O primeiro passo para qualquer modificação é clicar na opção “Ativar edição” no painel do curso que se pretende inserir as atividades. A localização desta opção na figura 29 está na parte superior direita, mas pode variar de acordo com a configuração do *Moodle*. Na figura 30, com o modo "Ativar edição" selecionado fica disponível na aba Tópicos a opção "Adicionar uma atividade ou recurso".

Figura 30 – Painel de controle do Moodle habilitado com o modo "Ativar edição".



Fonte: Próprio autor

Ao clicar em “Adicionar uma atividade ou recurso” um novo menu ficará disponível, em geral como a exibida na figura 31.

Figura 31 – Menu de recursos e atividades disponíveis no Moodle.



Fonte: Próprio autor

Para o desenvolvimento das atividades desta dissertação serão usados cinco recursos da plataforma: Glossário, questionário, Banco de questões, módulo *H5P* e o módulo *Game*. Os dois últimos nem sempre estão disponíveis de forma nativa no Moodle sendo necessário a instalação desses módulos de extensão, denominados plugins. Em geral o *H5P* está

disponível. No menu visto na figura 31, os jogos do módulo *Game* são aqueles que possuem o ícone de um tabuleiro de damas.

O Banco de questões não é acessado por meio da opção “Adicionar atividades ou recursos”, ele encontra-se em Administração do curso (figura 32). Note que esta aba tem quatro opções: Questões, Categorias, Importação e Exportar.

FIGURA 32 – Menu de administração de um curso do Moodle.



Fonte: Próprio autor

### 3. 2 Criando questões

Para a utilização de algumas das ferramentas da plataforma, como por exemplo o módulo *Game*, é importante que o docente tenha as instruções necessárias de como utilizar e construir questões, questionários e glossários.

A organização do banco de questões é importante para que a mesma seja reutilizada em diferentes atividades e ferramentas do Moodle.

O menu do Banco de questões (figuras 32) possui quatro abas. A descrição de cada uma pode ser vista no quadro 21.

QUADRO 21 – Descrição das abas do menu do banco de questões.

Aba	Descrição
Questões	Local em que ficam listadas as questões já criadas
Categorias	Menu de criação de categorias em que as questões são classificadas
Importação	Menu para importar arquivo de questões já produzidas
Exportar	Menu para salvar arquivo com questões já produzidas

Fonte: Próprio autor

A elaboração de questões para compor o Banco existente em um curso no *Moodle* depende do seu objetivo, mas, de forma geral, segue uma ordem que será descrita nos próximos itens, no quadro 22, que por questão de organização vamos enumerar a ordem.

QUADRO 22 – Ordem de descrição para construção de questões no *Moodle*.

Ordem	Descrição
1	Criando "Categorias " e a escolha de um tipo de questão para adicionar.
2	Configurações comuns a todos os tipos de questões.
3	Criando questões de múltipla escolha.
4	Criando questões de verdadeiro e falso.
5	Criando questões de resposta curta.

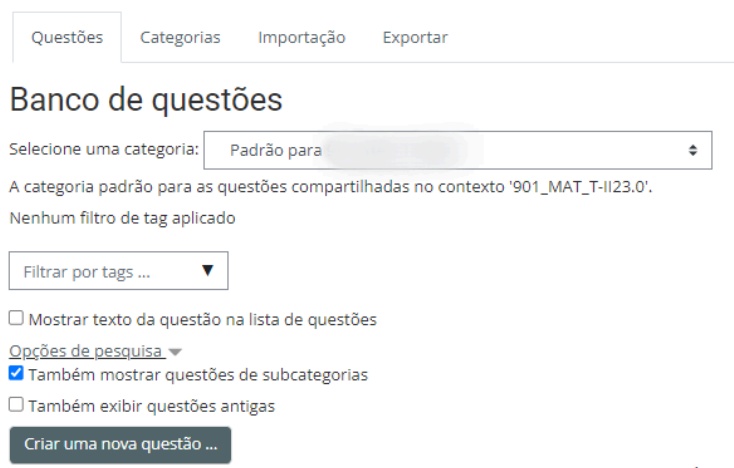
Fonte: Próprio autor

### 1 - Criando "Categorias" e a escolha de um tipo de questão para adicionar

Inicie com a criação de "Categorias", que é importante porque quando for utilizar o Banco de questões, a sua organização e acesso às questões vai depender da sua classificação de categorias. Por exemplo, nível fácil, médio e difícil, de um mesmo conteúdo.

Após a criação das categorias, siga selecionando a aba “Questões” do Banco de questões, onde está disponível o menu de questões, classificadas por categorias, contendo todas as questões já criadas e as opções de criação de novos exercícios (figura 33).

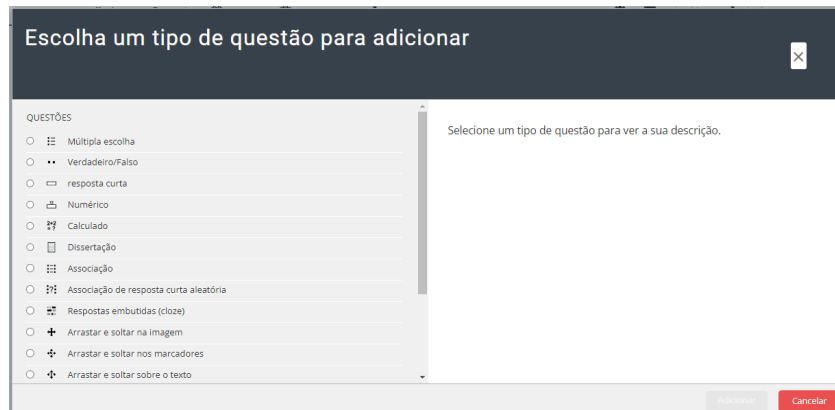
FIGURA 33 - Aba “questões” no banco de questões.



Fonte: Próprio autor

Ao selecionar "Criar uma nova questão", figura 33, basta clicar no botão com este comando, o professor deverá escolher um tipo de questão para adicionar: múltipla escolha, Verdadeiro/Falso, resposta curta, entre outras, figura 34. A criação das três primeiras serão abordadas na sequência.

FIGURA 34 - Menu de escolha do tipo de questão a ser criada.



Fonte: Próprio autor

## 2 - Configurações comuns a todos os tipos de questões

Ao escolher o tipo de questão a ser inserido, será aberto o menu de edição (figura 35), que possui várias abas que devem ser configuradas. Existem três seções que possuem configurações comuns: Geral, Múltiplas tentativas e Tags.

FIGURA 35 – Menu de edição de uma questão com as abas comuns.



Fonte: Próprio autor

Na seção “Geral” (figura 36), é selecionada a Categoria na qual a questão pertence, identificar o nome da questão que será mostrado na aba questões do Banco de questões, e o texto com o enunciado do exercício.

FIGURA 36 - Seção "Geral" na configuração de uma questão.

▼ Geral

Categoria

Nome da questão

Texto da questão

Marcação padrão

Feedback geral

ID number

Fonte: Próprio autor

No quadro “Texto da questão”, além da escrita do enunciado é possível inserir textos, figuras, fórmulas matemáticas (utilizando a linguagem *LaTeX*). Na parte “Feedback geral”, é uma mensagem que será exibida aos estudantes após terminar de resolver a questão, independente da resposta escolhida, se acertou ou errou.

Na seção “Múltiplas tentativas” (figura 37) é possível inserir dicas assim como penalizar na pontuação por cada tentativa de resolução executada, caso seja desejado. A penalização se refere a quantos por cento do valor original da questão será descontado a cada tentativa.

FIGURA 37 - Seção "Múltiplas tentativas" na configuração de uma questão.

▼ Múltiplas tentativas

Penalidade para cada tentativa incorreta

Dica 1

Rich text editor toolbar with icons for undo, redo, bold, italic, text color, background color, link, unlink, list, and table. Below the toolbar are icons for image, video, audio, and help.

Dica 2

Rich text editor toolbar with icons for undo, redo, bold, italic, text color, background color, link, unlink, list, and table. Below the toolbar are icons for image, video, audio, and help.

Fonte: Próprio autor

Na seção “Tags” (figura 38) é indicado a que conteúdo, escrito pelo professor, a questão se refere, para que assim se possa fazer o recorte por conteúdo do Banco de questões, perpassando as categorias das questões.

FIGURA 38 - Seção "Tags" na configuração de uma questão.

▼ Tags

Tags

Itens selecionados:  
Qualquer tag

Fonte: Próprio autor

### 3 - Criando questões de múltipla escolha

Após escolher esse tipo de questão, será aberto o seu menu de edição (figura 39).

FIGURA 39 – Menu de edição de uma questão de múltipla escolha.

Adicionando uma questão de múltipla escolha

- ▶ Geral
- ▶ Respostas
- ▶ Feedback combinado
- ▶ Múltiplas tentativas
- ▶ Tags

Fonte: Próprio autor

Neste menu, podem ser vistas cinco seções, cada uma tendo uma função específica para a configuração e organização deste tipo de exercício, três das quais são configurações comuns já explicadas anteriormente.

Após realizar as edições previstas na “criação de categorias”, conclua com a configuração das respostas. A questão criada pode possuir mais de uma alternativa possível, se elas serão embaralhadas a cada vez que um estudante acessar e qual formato deseja utilizar (figura 40).

FIGURA 40– Parte da aba “Geral” com as configurações do formato das respostas.

Uma ou múltiplas respostas?

Misturar as opções? ?

Numerar as opções?

Mostrar instruções padrão.

Fonte: Próprio autor

O número de alternativas, nomeadas “Opção”, é determinada de acordo com o quantitativo de respostas que são inseridas. O menu de cada opção pode ser visto na figura 41.

FIGURA 41– Menu de configuração-cada alternativa em uma questão de múltipla escolha.

Opção 1

Nota

Feedback

Opção 1

Nota

Feedback

Fonte: Próprio autor

No corpo de cada opção é possível inserir textos, fórmulas, links, listas, imagens, vídeos e ferramentas interativas (*H5P*). Pode-se criar feedbacks personalizados, assim como indicar a pontuação daquela alternativa a partir de uma porcentagem do valor da questão.

A alternativa certa é aquela que a opção “Nota” é colocada como 100%, mas é possível criar alternativas que tenham valores diferentes, assim como retirar pontos ao escolhê-la.

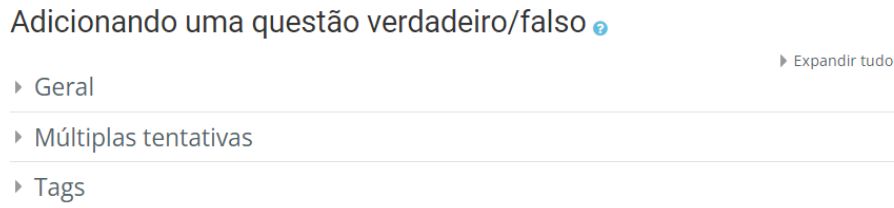


Na seção “*feedback* combinado” é inserida a mensagem padrão para cada escolha de resposta, padronizando o retorno que é dado ao longo da resolução das questões.

#### 4 - Criando questões de verdadeiro/falso

Após escolher esse tipo de questão, será aberto o seu menu de edição (figura 42).

FIGURA 42– Menu de edição de uma questão de verdadeiro/ falso.



Fonte: Próprio autor

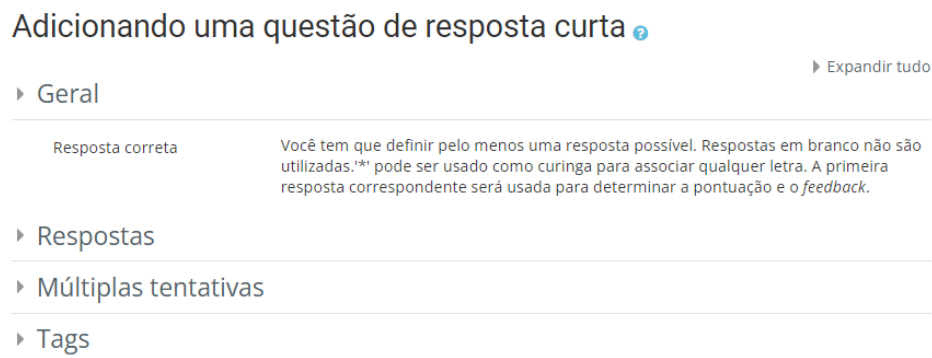
Neste menu, podem ser vistas três seções, as perguntas de verdadeiro e falso mostram uma afirmação e o estudante deve escolher ser correta ou não.

Na aba “Geral” é feita a configuração descrita no “Criando Categorias”, e existe a opção “Resposta certa” onde é indicado se ela é verdadeira ou falsa. Além disso, pode-se colocar um *feedback* específico para a resposta do estudante.

#### 5 - Criando questões de resposta curta

Após escolher esse tipo de questão, será aberto o seu menu de edição (figura 43).

FIGURA 43 – Menu de edição de uma questão de resposta curta.

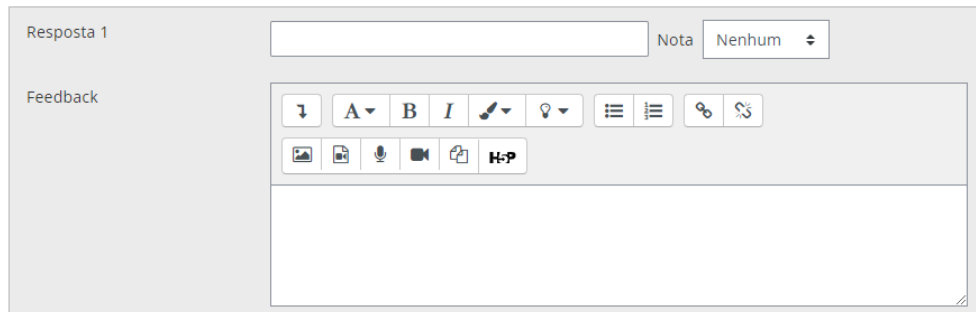


Fonte: Próprio autor

As perguntas de resposta curta são elaboradas para que o estudante digite a resposta esperada. Essa resposta pode ser um número, uma palavra, uma frase, etc. O seu formato é de um texto padrão, sendo mais sucinta para que o corretor automático consiga realizar a correção sem erros.

A correção é baseada na comparação com as respostas indicadas pelo professor, podendo utilizar o \* como caractere coringa para a correção (figura 44).

FIGURA 44 - Menu de configuração da resposta padrão de uma questão de resposta curta.



Fonte: Autor

Pode-se criar *feedbacks* personalizados para cada modelo de resposta, assim como indicar o valor da pontuação daquela alternativa. O modelo de resposta correto é aquele que a opção “Nota” é colocada como 100%, mas é possível criar alternativas que tenham valores diferentes, assim como retirar pontos ao escolhê-la.

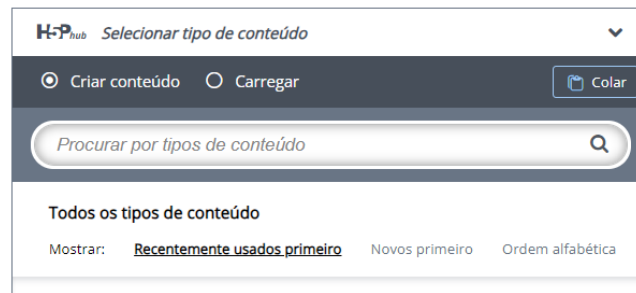
Na seção “*feedback* combinado” é inserida a mensagem padrão para cada escolha de resposta, padronizando o retorno que é dado ao longo da resolução das questões.

Por contar com uma automatização da escrita de um texto, é possível que seja preciso fazer uma revisão da correção para verificar a necessidade de corrigir manualmente alguma resposta dada por um estudante. Porém na utilização das questões em algum jogo do módulo *Game*, não existe a opção de correção manual nem de exibição de *feedback*.

### 3.3 Atividades no H5P

Nesta seção será descrita os procedimentos para a construção no *Moodle*, pelo professor, das atividades apresentadas no capítulo 2 com as seis ferramentas disponíveis no *H5P: Drag and Drop, Fill in the Blanks, Drag the Word, Memory Game, Course Presentation e Branching Scenario*.

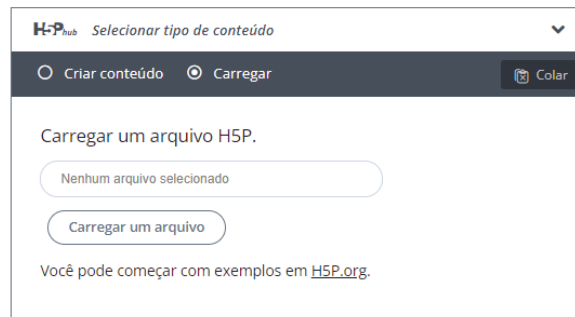
Para a edição do *H5P*, no tópico dos exercícios em questão, selecione “Adicionar uma atividade ou recurso”, e na sequência a opção de “Conteúdo interativo”, veja o ícone na figura 31 deste capítulo. Após selecionar “Conteúdo interativo”, exibe na tela o menu suspenso da figura 45. Pode-se criar uma atividade desde o início ou carregar uma já existente com as opções de seletor “Criar conteúdo” ou “Carregar”, na figura 45.

FIGURA 45 – Menu para adicionar um conteúdo do *H5P*.

Fonte: Próprio autor

### Carregar uma atividade do *H5P*

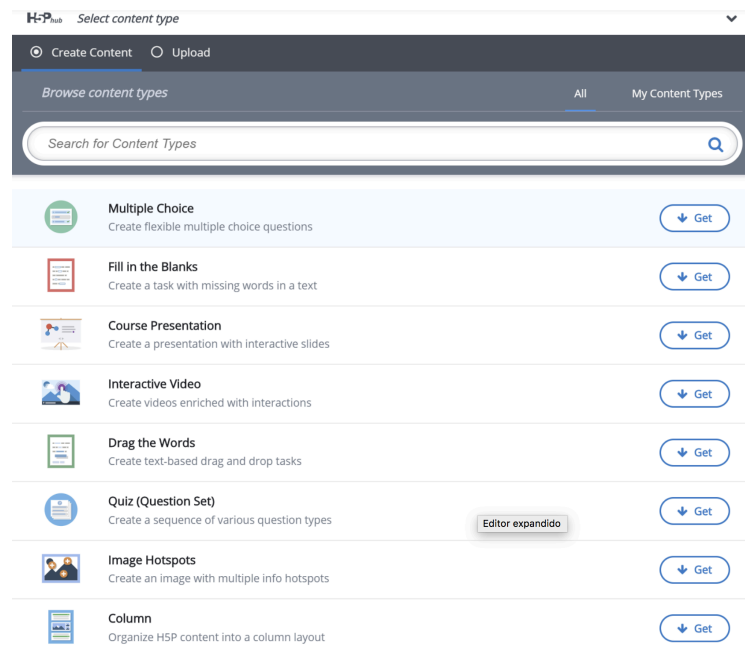
Ao escolher "Carregar", observe a alteração no menu, na figura 46, tem-se a opção de "Carregar um arquivo *H5P*", onde é possível editar um arquivo que foi criado por outra pessoa e fazer os ajustes e personalização que julgar necessário. O site [www.H5P.org](http://www.H5P.org) possui exemplos e criações compartilhadas por outros docentes que servem de base para o que se deseja criar.

FIGURA 46 – Menu para carregar um arquivo do *H5P*.

Fonte: Próprio autor

### Criar uma atividade no *H5P*

Na opção de "Criar conteúdo", ao criar uma atividade *H5P* do início, comece por escolher qual ferramenta do *H5P* será usada. A lista de todas as disponíveis estão abaixo de "Todos os tipos de conteúdo", na figura 47, como aqueles de interesse nesta dissertação: *Drag and Drop*, *Fill in the Blanks*, *Drag the Word*, *Memory Game*, *Course Presentation* e *Branching Scenario*.

FIGURA 47 – Menu com opções de seleção do arquivo do *H5P*.

Fonte: <https://H5P.org/hub-docs/using-the-hub>

Duas observações importantes: Reforçar que para que este módulo funcione corretamente, as bibliotecas relativas ao *H5P* devem ser instaladas pelo departamento de informática da sua instituição; Para "Carregar" o arquivo deve-se verificar a compatibilidade de versões do *H5P*, atividades feitas em versões mais recentes não podem ser implementadas nas versões mais antigas.

Nas seções a seguir estão alguns destes passos para auxiliar na construção destas atividades.

### 3. 3.1 *Drag and Drop*

Uma atividade utilizando esta ferramenta é elaborada através da criação de zonas de largada, elementos arrastáveis e elementos não arrastáveis. Elementos arrastáveis são aqueles que devem ser deslocados para o local que lhe foi designado, enquanto os elementos não arrastáveis são aqueles para compor o design da atividade.

Existem três elementos que podem ser utilizados: Zona de largada, Texto e Imagem. (Quadro 23)

QUADRO 23 - Elementos que podem ser utilizados no *Drag and Drop*.

Zona de Largada	Local onde os textos ou imagens devem ser arrastados na dinâmica da atividade.
Texto	Texto a ser arrastado para a zona de largada.
Imagem	Imagem a ser arrastada para a zona de largada.

Fonte: Próprio autor

Tanto o texto como a imagem podem ser configuradas como elementos arrastáveis ou como elementos não arrastáveis, enquanto a zona de largada é apenas a área em que os elementos arrastáveis podem ser dispostos.

O passo a passo descrito a seguir indica não só como construir os elementos, mas também como a configuração pode influenciar a dinâmica pretendida no jogo, veja quadro 24.

QUADRO 24 – Ordem de descrição para criação e configuração do *Drag and Drop*.

Ordem	Descrição
1	Atribuindo um título à atividade.
2	Configurar a área da tarefa..
3	Criando Zonas de largada.
4	Criando o elemento "Texto".
5	Criando o elemento "Imagem".
6	Colocando os elementos criados na sua posição.
7	Configuração das respostas da atividade.
8	Configuração do comportamento da atividade

Fonte: Próprio autor

### Passo 1: Atribuindo um título à atividade

Após escolher a opção “*Drag and Drop*” é aberto o menu de edição (figura 48).

FIGURA 48 – Menu de edição do *Drag and Drop*.

Fonte: Próprio autor

O primeiro passo para a sua construção é a colocação do título da atividade no local correto. Esse campo é o que irá aparecer para os estudantes como título da atividade. Junto com ele pode-se colocar uma descrição de atividade optando pela exibição na página do curso e durante a execução da atividade, ou apenas durante a execução da atividade (figura 49).

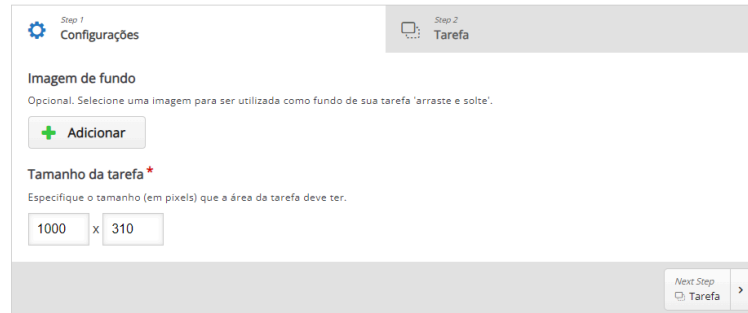
FIGURA 49- Menu de edição da descrição da atividade do *H5P*

Fonte: Próprio autor

## Passo 2: Configurar a área da tarefa

A escolha do tamanho da tarefa consiste em determinar o tamanho do retângulo a ser utilizado como fundo na atividade. (figura 50).

FIGURA 50 – Menu de configuração do tamanho e fundo da tarefa do *Drag and Drop*.



Fonte: Próprio autor

Na parte de configurações, escolhemos a imagem de fundo e o tamanho que o quadro final deverá ter. A lógica de montagem dos elementos é a distribuição por uma malha quadriculada com tamanho proporcional aquele definido na parte “Tamanho da Tarefa” (figura 50).

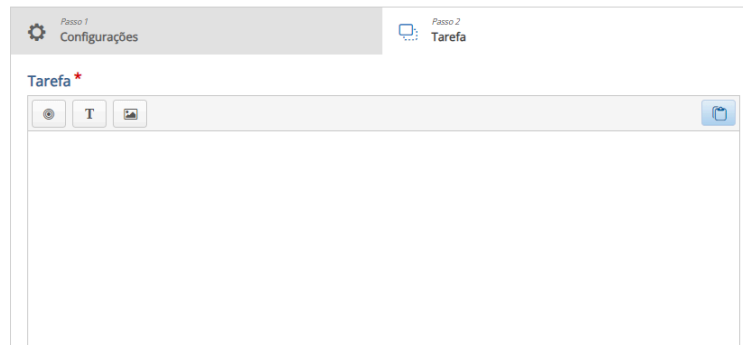
Tomando como exemplo uma tarefa de tamanho 1000×300, por conta de tamanho do monitor que este autor utiliza, o local para montagem da tarefa possui um tamanho de 876×263, sendo, portanto, proporcional.

Essas duas configurações devem ser feitas em conjunto, de forma que a imagem de fundo e o tamanho da tarefa tenham tamanhos proporcionais para que a figura não fique distorcida. Tendo em vista que ela ocupa na sua totalidade o retângulo escolhido para ser usado de base na tarefa.

## Passo 3: Criando Zonas de largada

Inicialmente são criadas as zonas de largada e dispostas no quadro da atividade, para isso a seção “Tarefa” deverá ser acessada.

Este é o menu em que os elementos da tarefa são inseridos e a malha quadriculada base, mostrando como é a atividade, encontra-se (figura 51).

FIGURA 51– Menu de edição da atividade do *Drag and Drop*.

Fonte: Próprio Autor

Ao inserir uma zona de largada, é aberto o menu de configuração deste elemento (figura 52).

FIGURA 52 – Menu de configuração da zona de largada no *Drag and Drop*.

Fonte: Próprio autor

A descrição de cada opção para a configuração de uma zona de largada pode ser vista no quadro 25.

QUADRO 25 - Descrição das opções de construção da zona de largada.

Opções	Descrição
Rótulo	Nome da zona de largada
Mostrar Rótulo	Escolher se o nome da zona de largada será exibida ou não.
Opacidade do plano de fundo	Nível de transparência do fundo da zona de largada. 100 significa totalmente aparente, 0 significa totalmente transparente



Dicas e Feedback	Pode inserir uma dica para a zona, um texto de feedback para a resposta correta e outro para a resposta incorreta
Esta zona de largada pode possuir apenas um elemento	Fará com que apenas um elemento, imagem ou texto, possa ser colocado nessa zona de largada
Habilitar auto alinhamento	Permitirá que os elementos largados nesta zona fiquem alinhados automaticamente ao serem largados

Fonte: Próprio autor

Cada ajuste da configuração é feito visando a dinâmica que se deseja na atividade. Por exemplo, construindo uma zona de largada que represente um conjunto A (figura 53), a opção de possuir apenas um elemento deve ficar desmarcada para que se passe a arrastar vários elementos para ela.

FIGURA 53 – Exemplo de configuração de uma zona de largada.

Tarefa \*

Rótulo \*  
Conjunto A

Mostrar rótulo

Opacidade do Plano de Fundo  
100

Dicas e feedback

Esta zona de soltura pode possuir apenas um elemento  
Certifique-se de que haja apenas uma resposta correta para esta zona de soltura

Ativar o auto alinhamento  
Alinhará automaticamente todos os objetos de arrasto deixados nesta zona.

Remover Concluído

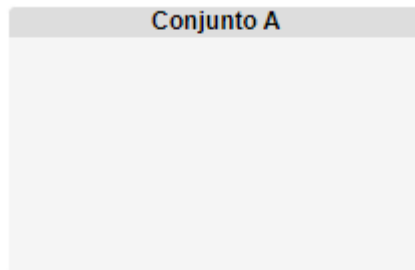
Fonte: Próprio autor

Por padrão, a opacidade é configurada em 100, a lógica desta configuração será abordada em um passo posterior pois depende de outros elementos para que seja feita uma melhor escolha.

O rótulo foi escolhido com o nome do conjunto e para ser mostrado, o seu tamanho, em geral, possui comprimento igual à zona de largada a qual ele se refere e altura de 20 pixels. Seu alinhamento pode ser escolhido (à esquerda, centralizado, à direita), neste caso ele ficou centralizado. Também é possível deixar o texto em negrito, itálico ou tachado.

O auto alinhamento faz com que os elementos que forem arrastados para esta zona fiquem bem distribuídos nela, melhorando o design da atividade. Ao finalizar a configuração clique no botão “Concluído”.

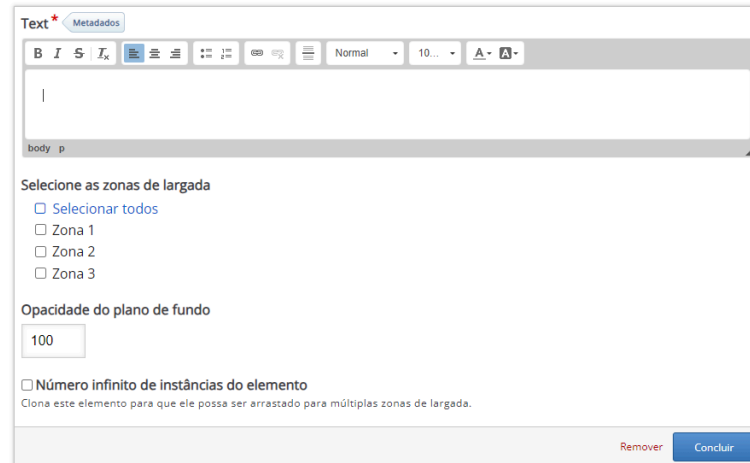
FIGURA 54 – Forma final da zona de largada montada no exemplo.



Fonte: Próprio autor

#### Passo 4: Criando o elemento "Texto"

Os próximos passos são destinados a inserção dos textos e imagens que serão utilizadas, ou seja, os elementos arrastáveis e não arrastáveis. O texto pode ser inserido em negrito, itálico ou tachado, além de poder escolher a cor da fonte e a cor de fundo. Essa formatação do texto é bem intuitiva como visto na figura 55.

FIGURA 55 – Menu de edição do elemento “texto” no *Drag and Drop*.

Fonte: Próprio autor

A descrição de cada configuração disponível pode ser vista no quadro 26.

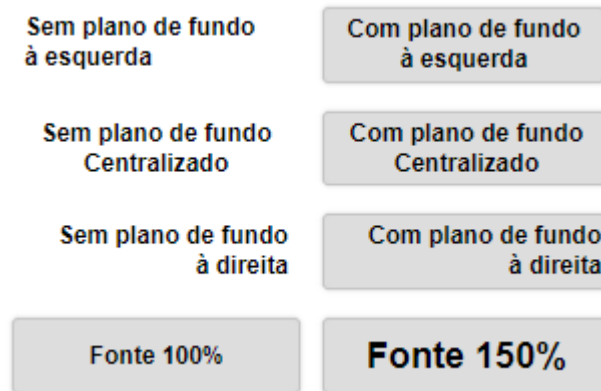
QUADRO 26 - Descrição das configurações do elemento “Texto”.

Opções	Descrição
Selecione as zonas de largada	São as zonas de largada que o texto pode ser colocado.
Opacidade do plano de fundo	Nível de transparência do fundo do texto. 100 significa totalmente aparente, 0 significa totalmente transparente
Número infinito de instâncias do elemento	Define se, ao arrastar o texto, ainda será possível arrastar esse texto diversas vezes ou não.

Fonte: Próprio autor

Alguns detalhes devem ser escolhidos na hora de formatar o texto para otimizar o design da atividade, como escolher a opacidade do seu plano de fundo, além de colocar centralizado e em um tamanho que a letra fique bem distribuída, de acordo com o tamanho do texto (figura 56).

FIGURA 56 - Exemplos dos textos e alinhamentos.



Fonte: Próprio autor

Ao criar o texto são selecionadas as zonas de largada ao qual ele poderá ser arrastado (Opção 1 – Quadro 26). Porém, esta não é a opção que indica a resposta da tarefa, essa configuração deve ser feita após a criação de todos os elementos arrastáveis. Caso nenhuma zona seja selecionada, será considerado um elemento não arrastável.

A opção “Número infinito de instâncias do elemento” indica se, ao arrastar o elemento, ele será o único possível, ou seja, que ao deslocá-lo, ele ou uma cópia será levado ao local desejado.

### Passo 5: Criando o elemento “Imagem”

Ao adicionar um elemento “imagem” o menu de sua edição é aberto (figura 57) .Para inserir a figura a ser utilizada, basta clicar no botão “Adicionar” visto na figura 57. Com o objetivo de deixar o design das atividades mais fluido e interessante, se recomenda utilizar figuras que não possuam fundo.

FIGURA 57– Menu de edição do elemento “imagem” no *Drag and Drop*.

**Tarefa \***

**Imagem \*** Metadados

**+ Adicionar**

**Decorative only**  
 Enable this option if the image is purely decorative and does not add any information to the content on the page. It will be ignored by screen readers and not given any alternative text.

**Texto alternativo \***  
 Obrigatório. Se o navegador não for capaz de exibir a imagem, este texto será exibido. Também utilizado por leitores de tela.

**Texto flutuante**  
 Opcional. Este texto será exibido se o usuário colocar o ponteiro sobre a imagem.

**Selezione as zonas de largada**

Selecionar todos

Zona 2

Zona 3

Zona 1

**Opacidade do plano de fundo**

**Número infinito de instâncias do elemento**  
 Clona este elemento para que ele possa ser arrastado para múltiplas zonas de largada.

Remover **Concluir**

Fonte: Próprio autor

No quadro 27 encontra-se a descrição das opções de configuração do elemento “Imagem”.

QUADRO 27 - Descrição das configurações do elemento “Imagem”.

Opções	Descrição
Decorative Only	Oculto o texto alternativo
Texto alternativo	Obrigatório. Se o navegador não for capaz de exibir a imagem, este texto será exibido. Também utilizado por leitores de tela.
Texto flutuante	Opcional. Este texto será exibido se o usuário colocar o ponteiro sobre a imagem.
Selecione as zonas de largada	São as zonas de largada que a imagem pode ser colocada
Opacidade do plano de fundo	Nível de transparência do fundo da imagem. 100 significa totalmente aparente, 0 significa totalmente transparente
Número infinito de instâncias do elemento	define se, ao arrastar a imagem, será possível arrastar diversas vezes ou não

Fonte: Próprio Autor

As opções de texto alternativo e texto flutuante são configurações que visam a experiência do usuário, caso um estudante tenha alguma deficiência visual o “Texto alternativo” indicará como é a imagem, além de descrevê-la para o caso de a imagem não ser carregada. O texto flutuante funciona como um indicativo do que a imagem representa ou pode conter uma dica para a execução da atividade.

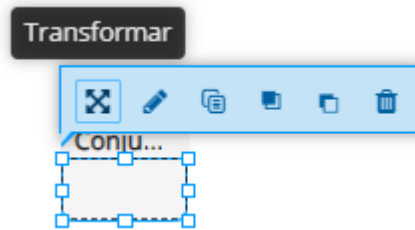
A opacidade do plano de fundo pode ser usada para deixar o design mais fácil de ser entendido pelo estudante. Os textos, por exemplo, em geral são colocados com opacidade 100, isso porque gera a sensação visual de ser um retângulo a ser arrastada, como visto na figura 56. As imagens, por exemplo, em geral são colocadas com opacidade 0, para ser melhor incorporada na atividade. A configuração de “seleção de zona de largada” e “número infinito de instâncias” é igual à descrita no passo 4.

### **Passo 6: Colocando os elementos criados na sua posição**

O local que se deseja colocar cada elemento e o seu tamanho deverão ser configurados, para isso a barra de “opções do elemento” deve ser acessada clicando no mesmo (figura 58).

A primeira opção é chamada “Transformar” e a segunda “Editar”, a opção editar volta ao menu de configurações vistos na criação de cada elemento.

FIGURA 58 - Barra de opções de uma zona de largada.



Fonte: Próprio autor

Ao clicar em transformar, a configuração de posição e tamanho é apresentada (figura 59), sendo possível a configuração de ambas.

FIGURA 59- Menu de edição de posição e tamanho de um elemento do *Drag and Drop*.



Fonte: Próprio autor

A outra opção é levar o elemento para a posição que se deseja, clicando nele e arrastando, e ajustar o tamanho utilizando os quadrados brancos nas extremidades de cada elemento.

A disposição dos elementos pode ser feita como uma montagem de figuras retangulares em uma malha quadriculada.

### **Passo 7: Configuração das respostas da atividade**

Para a configurar as respostas, basta abrir o menu de edição de cada zona de largada e configurar a opção “Selecione o(s) elemento(s) correto(s)”, estarão listados todos os elementos arrastáveis que podem ser colocados nela (Figura 60).

FIGURA 60– Exemplo de escolha de resposta para uma atividade do *Drag and Drop*.

Fonte: Próprio autor

Para indicar a resposta correta, basta marcá-la nesta opção, caso nenhum elemento seja indicado como correto em nenhuma zona de largada, a atividade é considerada concluída se o estudante verificar a resposta sem arrastar nenhum elemento para as zonas de largada.

A indicação de conclusão leva em consideração duas opções de configuração dos elementos: Unicidade de elementos em uma zona de largada e o número infinito de instância de um elemento arrastável. Além disso, a quantidade de zonas marcadas como corretas para os elementos arrastáveis também influenciará a correção da atividade (quadro 28).

QUADRO 28 – Forma de correção do *Drag and Drop* de acordo com os elementos arrastáveis e a zona de largada.

Número de instância de um elemento arrastável		Correção
Infinito	Com apenas uma zona marcada como certa	Será considerado certo ao colocar exatamente na zona certa
	Com mais de uma zona marcada como certa	Será considerado certo ao colocar em todas as zonas corretas
Único		Será considerado certo ao colocar em qualquer zona que esteja indicada como correta

Fonte: Próprio autor

Vamos supor que temos quatro zonas de largada (nomeadas zonas 1, 2, 3 e 4) e dois elementos arrastáveis (nomeados elemento A e elemento B). Não existe distinção para a correção se o elemento arrastável for um texto ou uma imagem. Observe alguns cenários hipotéticos de correção no quadro 29.

QUADRO 29 – Cenários hipotéticos para a correção de uma tarefa montada com o *Drag and Drop*.

Situação-exemplo	Elemento	Configuração	Resposta correta	Quantidade de correções
<b>1</b>	Zona 1	Sem unicidade de zona Resposta: “A” e “B”	Elemento A nas zonas 1, 2 e 3  Elemento B na zona 1 ou na zona 2 ou na zona 3	4 elementos devem ser colocados corretamente
	Zona 2	Sem unicidade de zona Resposta: “A” e “B”		
	Zona 3	Sem unicidade de zona Resposta: “A”		
	Zona 4	Sem unicidade de zona Resposta: “B”		
	Texto “A”	Infinitas instâncias		
	Texto “B”	Instância única		
<b>2</b>	Zona 1	Com unicidade de zona Resposta: “A” e “B”	Elemento A nas zonas 1, 2 e 3  Elemento B na zona 2	4 elementos devem ser colocados corretamente
	Zona 2	Sem unicidade de zona Resposta: “A” e “B”		
	Zona 3	Sem unicidade de zona Resposta: “A”		
	Texto “A”	Infinitas instâncias		
	Texto “B”	Instância única		
<b>3</b>	Zona 1	Sem unicidade de zona Resposta: “A” e “B”	Não existe resposta que indique como correta	-
	Zona 2	Sem unicidade de zona Resposta: “A” e “B”		



	Zona 3	Sem unicidade de zona Resposta: “A”		
	Texto “A”	Infinitas instâncias		
	Texto “B”	Instância única		
<b>4</b>	Zona 1	Com unicidade de zona Resposta: “A” e “B”	Não existe resposta que indique como correta	-
	Zona 2	Com unicidade de zona Resposta: “A” e “B”		
	Zona 3	Sem unicidade de zona Resposta: “A”		
	Texto “A”	Infinitas instâncias		
	Texto “B”	Infinitas instâncias		

Fonte: Próprio autor

Se a atividade possuir duas zonas com unicidade de elementos e duas respostas possíveis, um elemento tendo infinitas instâncias e outro possuindo uma única instância (Situação-exemplo 3 no quadro 29), não terá como o estudante concluir a atividade, pois para o elemento B estar correto deveria ser colocado nas zonas 1 ou 2 enquanto o A deve ser colocado nas duas zonas, como elas só comportam um elemento não teríamos como inserir o A e B ao mesmo tempo em alguma delas.

Este mesmo problema ocorre quando ambos os elementos têm infinitas instâncias e temos alguma zona com unicidade de elementos (Situação-exemplo 4 no quadro 29).

### **Passo 8: Configuração do comportamento da atividade**

Para configurar o comportamento da atividade (figura 61), a seção “configurações comportamentais” precisa ser acessada, com várias opções possíveis, estando estas descritas no quadro 29.

FIGURA 61 – Seção de configurações comportamentais das atividades criadas com o *Drag and Drop*.

▼ Configurações comportamentais

**Habilitar o botão "Tentar novamente"**

**Requer resposta antes da visualização da solução**

**Dar um ponto para toda a tarefa**  
Desabilite para dar um ponto para cada arrastável posicionado corretamente.

**Aplicar penalidades**  
Aplique penalidades para elementos posicionados em zonas de largada incorretas. Isto deve ser habilitado quando o(s) mesmo(s) elemento(s) pode(m) ser largado(s) em múltiplas zonas, ou se existe apenas uma zona de largada. Se não estiver habilitado, alunos podem arrastar todos os itens para todas as zonas e sempre receber a pontuação total.

**Habilitar explicação da pontuação**  
Exibe uma explicação da pontuação para o usuário quando ele marca suas respostas (se a opção 'Aplicar penalidades' tiver sido selecionada).

**Opacidade do plano de fundo para arrastáveis**  
Se este campo estiver marcado irá sobrepor as configurações de opacidade para todos os elementos arrastáveis. Deve ser um número entre 0 e 100, onde 0 significa transparência total e 100 significa nenhuma transparência.

**Destacar zonas de largada**  
Escolha quando destacar as zonas de largada.

Quando estiver arrastando ▼

**Espaçamento para auto-alinhamento (em pixels)**

**Habilitar tela cheia**  
Marque esta opção se deseja habilitar o botão de tela cheia.

**Mostrar pontuação**  
Mostra pontos ganhos para cada questão. Não disponível quando a opção 'Dar um ponto para toda a tarefa' estiver habilitada.

**Exibir título**  
Desmarque esta opção se você não deseja que o título seja exibido. O título será exibido apenas em resumos, estatísticas, etc.

Fonte: Próprio autor

QUADRO 30 – Descrição das opções das configurações comportamentais do *Drag and Drop*.

Opções	Descrição
Habilitar botão "Tentar novamente"	Mostrar botão para tentar a atividade novamente sem precisar entrar e sair da atividade no <i>Moodle</i>
Requer resposta antes da visualização da solução	Essa opção não tem efeito
Dar um ponto para toda a tarefa	A atividade só indicará se está tudo feito corretamente ou não, sem indicar quantos arrastáveis devem estar nas posições corretas
Aplicar penalidades	Retirar 1 ponto para cada arrastável colocado no local incorreto.
Habilitar explicação da pontuação	Mostra a explicação da pontuação, com um texto adaptável pelo docente.
Opacidade do plano de fundo para arrastáveis	Coloca todos os arrastáveis com mesmo tipo de opacidade do plano de fundo
Destacar zonas de largada	Define se as zonas onde é possível colocar elementos arrastáveis fica a mostra durante toda a atividade, nunca ficará a mostra ou se aparecerá apenas para elementos arrastáveis (mostrando apenas as zonas que estes elementos podem ser colocados)

Espaçamento para auto-alinhamento	Quando a zona de largada estiver com auto-alinhamento habilitado, mantém um espaçamento entre os elementos arrastáveis que foram colocados nesta zona
Habilitar tela cheia	Possibilita colocar a atividade em tela cheia
Mostrar pontuação	Indica, em cada elemento arrastável, a pontuação que lhe foi atribuída. 1 ponto para corretas e -1 ponto para incorretas
Exibir título	Exibe o título da atividade dentro da área que ela está ocorrendo

Fonte: Próprio autor

O uso de cada uma dessas opções muda a dinâmica da atividade, podendo facilitar ou dificultar a sua execução. Por exemplo, ao retirar o botão de tentar novamente, quando o estudante cometer algum erro, ele terá dificuldade de refazer a atividade, precisando abri-la novamente para isso.

Caso a opção de penalidade não seja ativada e for usado algum elemento com infinitas instâncias, o estudante pode acertar ao arrastar o elemento para todas as zonas de largada disponíveis. Pode-se evitar isso mudando a configuração das zonas, mas é mais simples habilitar as penalidades.

### 3.3.2 *Course Presentation*

Uma atividade utilizando esta ferramenta é elaborada por meio da criação de slides com o conteúdo a ser trabalhado, podendo inserir várias ferramentas do próprio *H5P* separadamente em cada slide. No quadro 31, segue a descrição dos principais elementos e as configurações para o *Course presentation*.

QUADRO 31 – Ordem de descrição para criação e configuração - *Course presentation*.

Ordem	Descrição
1	Atribuindo um título à atividade.
2	Criando slides.
3	Inserindo elementos básicos: Texto.
4	Inserindo elementos básicos: <i>Link</i> .
5	Inserindo elementos básicos: Imagem.
6	Inserindo elementos básicos: Formas.
7	Inserindo vídeo

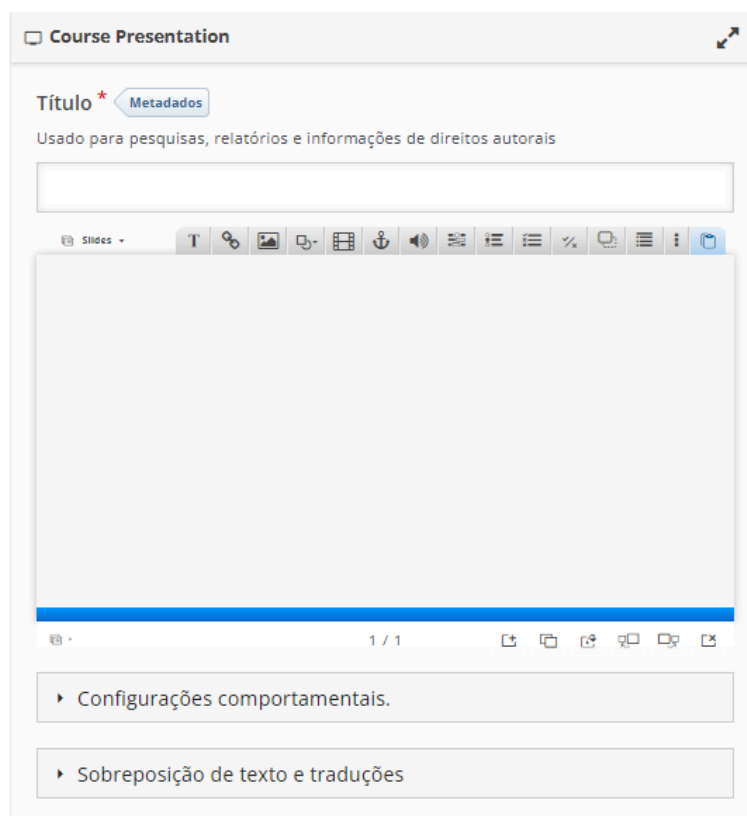
8	Configuração básicas da apresentação
9	Configuração do comportamento da atividade.

Fonte: Próprio autor

### Passo 1: Atribuindo um título a atividade

Após escolher a opção “*Course Presentation*” é aberto o menu de edição (figura 62).

FIGURA 62 – Menu de edição do *Course Presentation*



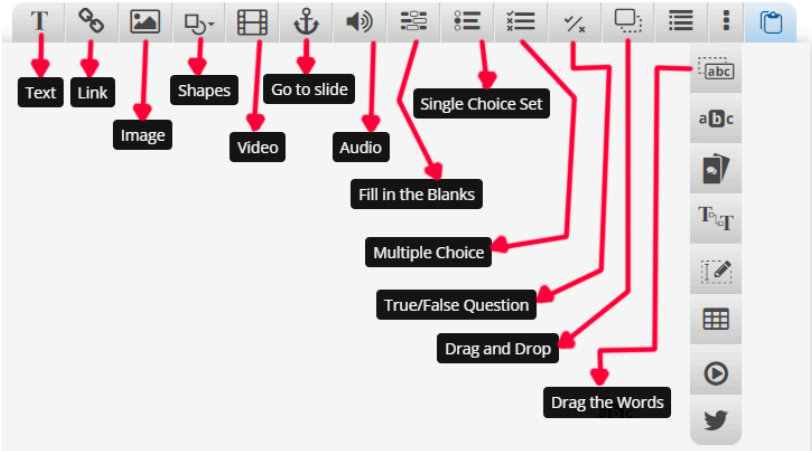
Fonte: Próprio autor

O primeiro passo para a sua construção é a colocação do título da atividade no local correto. Esse campo é o que irá aparecer para os estudantes como título da atividade.

Junto com ele pode-se colocar uma descrição de atividade optando pela exibição na página do curso e durante a execução da atividade, ou apenas durante a execução da atividade.

### Passo 2: Criando os slides

Neste passo serão inseridos os elementos de cada slide, para isso é preciso entender a barra de ferramentas, que se encontra no canto superior, nela estão presentes todos os recursos disponíveis (quadro 32).

QUADRO 32 - Elementos que podem ser utilizados nos slides do *Course Presentation*.


Texto	Inserir um texto
Link	Inserir um link de um site
Imagem	Inserir uma imagem
Formas (Shapes)	Inserir formas: Retângulos, Quadrados, Elipse, Circunferência, Linhas horizontais e verticais
Vídeo	Inserir vídeo
Ir para o slide (Go to slide)	Inserir botão de direcionamento para algum slide específico
<i>Fill in the Blanks</i>	Inserir <i>Fill in the Blanks</i>
Questão de escolha única (Single Choice Set)	Inserir <i>Single Choice Set</i> : questão de escolha única criada com uma das ferramentas do <i>H5P</i>
Questão de múltipla escolha (Multiple Choice)	Inserir <i>Multiple Choice</i> : questão de múltipla escolha criada com uma das ferramentas do <i>H5P</i>
Questão de verdadeiro /falso (True/False Question)	Inserir <i>True/False Question</i> : questão de verdadeiro e falso criada com uma das ferramentas do <i>H5P</i>
<i>Drag and Drop</i>	Inserir <i>Drag and Drop</i>
<i>Drag the Words</i>	Inserir <i>Drag the Words</i>

Fonte: Próprio autor

Na montagem do slide, pode-se usar quantas ferramentas quiser, foi destacado no quadro 32 as principais para montar atividades interativas.

Cada slide funciona como uma malha quadriculada 918×465, e os elementos são dispostos seguindo essa distribuição, fazendo a edição do seu tamanho como foi feito no passo 6 , seção 3.3.1 de posicionar os elementos na área determinada do *Drag and Drop*.

As atividades *Drag and Drop*, *Fill in the Blanks* e *Drag the Words* são construídas de acordo com o que foi descrito nas seções 3.4.2, 3.4.3 e 3.4.4. Nos próximos passos encontram-se as orientações de criação de cada elemento básico, os diversos tipos de questões e a configuração da apresentação completa.

### Passo 3: Inserindo elementos básicos: Texto

Ao inserir um texto, o seu menu de edição será aberto, possuindo configurações básicas como: negrito, itálico, tachado, subscrito, posição do texto, *bullet points*, numeração, cor de fundo e cor da fonte (figura 63).

FIGURA 63 – Menu de edição de texto no *Course Presentation*

Texto \* Metadados

B I ABC U Bulleted List Numbered List Indent Outdent Normal 10... A A

body p

O campo de texto é obrigatório e deve ter um valor.

Comentários

Os comentários são mostrados quando o usuário exibe as respostas sugeridas para todos os slides

Sempre exibir comentários

Opacidade do fundo

0

Mostrar como botão

Done Delete

Fonte: Próprio autor

No menu suspenso escrito “Normal”, está o local para formatar a fonte utilizada, tenho uma leve diferença pelo tamanho apenas. Os textos também podem ser configurados como botões contendo alguma explicação ou indicação do que será executado ou explicado no slide,

marcando a opção “Mostrar como botão”. É recomendado que o texto sempre tenha opacidade 0 para que ele fique sem o fundo, facilitando a montagem dos slides.

#### **Passo 4: Inserindo elementos básicos: *Link***

Ao inserir um link, o seu menu de edição será aberto (figura 64).

FIGURA 64 – Menu de edição de *link* no *Course Presentation*,

Título \*

Protocolo      URL \*

https://     

Comentários

Os comentários são mostrados quando o usuário exibe as respostas sugeridas para todos os slides

Sempre exibir comentários

Opacidade do fundo


Mostrar como botão

**Done**    Delete

Fonte: Próprio autor

Na URL é colocado o *link* que o estudante será direcionado ao clicar. Existem duas formas dele aparecer: através do título e como um botão (figura 65).

FIGURA 65– Exemplo dos formatos que o *link* aparece na apresentação.

Exemplo de link 

Fonte: Próprio autor

Quando for escolhido para aparecer como botão, ele não direciona diretamente para a nova página, uma janela é aberta com o comentário, caso seja , e o título do *link*, sendo nele que ocorre o direcionamento. O link sempre é aberto em uma nova janela.

#### **Passo 5: Inserindo elementos básicos: Imagem**

Ao inserir uma imagem, o seu menu de edição será aberto (figura 66).

FIGURA 66 – Menu de inserir imagem no *Course Presentation*.

Imagem\* Metadados

Apenas decorativo  
 Ative esta opção se a imagem for puramente decorativa e não acrescentar nenhuma informação ao conteúdo da página. Ela será ignorada pelos leitores de tela e não receberá nenhum texto alternativo.

**Texto alternativo\***  
 Obrigatório. Se o navegador não for capaz de exibir a imagem, este texto será exibido. Também utilizado por leitores de tela.

**Texto flutuante**  
 Opcional. Este texto será exibido se o usuário passar o ponteiro do mouse sobre a imagem.

**Comentários**  
 Os comentários são mostrados quando o usuário exibe as respostas sugeridas para todos os slides

Sempre exibir comentários

Opacidade do fundo

Mostrar como botão

Fonte: Próprio autor

A figura a ser utilizada é inserida clicando no botão “Adicionar”. Em seguida, deve ser feita uma descrição da imagem a ser colocado em “Texto alternativo”, esta é uma funcionalidade para estudantes que sejam deficientes visuais.

Ao deixar a opção “mostrar como botão” marcada, um botão com o ícone de imagem seja posto no slide e ao clicar nele a imagem é exibida em uma nova janela.

### **Passo 6: Inserindo elementos básicos: Formas**

Para inserir uma forma, basta apertar o botão indicado como “shape” (quadro 49). Em seguida, é aberto o menu com as quatro opções para escolha da forma, como pode ser visto na figura 67.

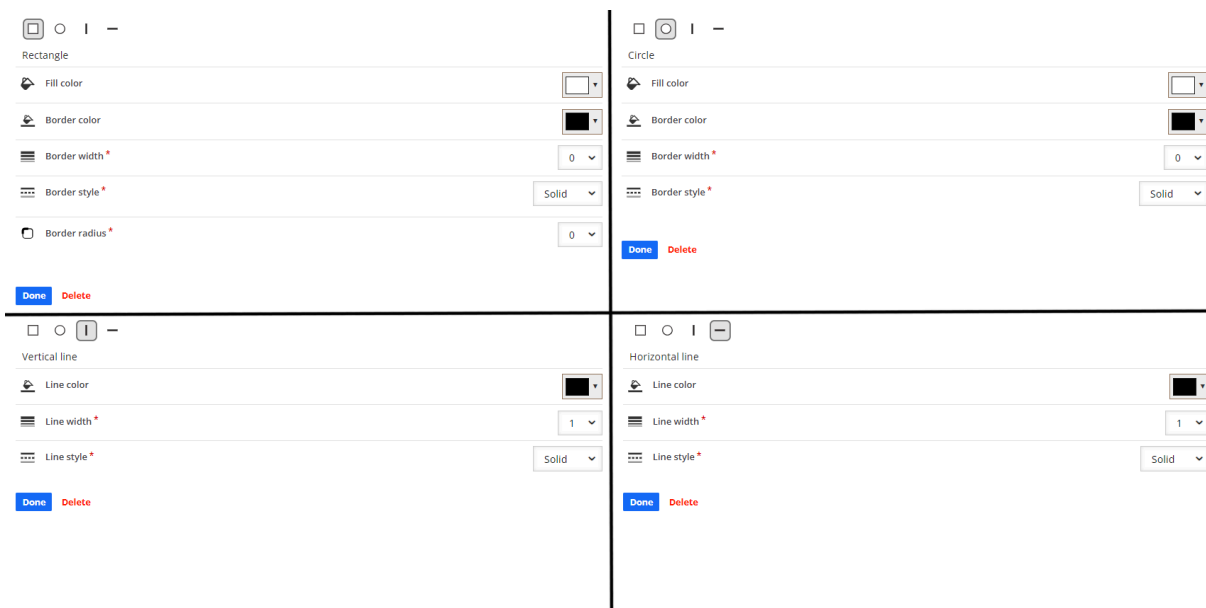
FIGURA 67 – Menu de escolha da forma a ser inserida.



Fonte: Próprio autor

O ícone representa cada uma das formas a serem colocadas. Ao escolher uma delas o menu de edição desta será aberto (figura 68).



FIGURA 68 – Menus de edição de forma no *Course Presentation*.

Fonte: Próprio autor

Em todas as formas é possível escolher a cor da borda, a sua espessura, a forma da linha e, quando aplicável, a cor de fundo.

## Passo 7: Inserindo Vídeo

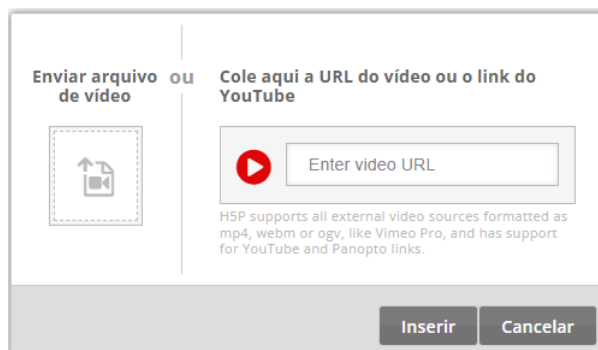
Ao inserir um vídeo, o seu menu de edição será aberto (figura 69).

FIGURA 69 – Menu de inserir vídeo no *Course Presentation*.

 The screenshot shows a video insertion menu with the following elements:
 - A 'Título' field with a 'Metadados' button and a note: 'Usado para pesquisas, relatórios e informações de direitos autorais'. The field contains 'Sem título'.
 - An 'Arquivos de vídeo' section with a note: 'Para se assegurar que todos os navegadores suportem o vídeo, você deve fazer upload de ambos formatos WebM e MP4.' Below it is a dashed box with a plus sign for uploading.
 - Three expandable sections: 'Visuais', 'Reprodução', and 'Acessibilidade'.
 - A 'Comentários' section with a note: 'Os comentários são mostrados quando o usuário exibe as respostas sugeridas para todos os slides' and a text input field.
 - A checkbox for 'Sempre exibir comentários'.
 - An 'Opacidade do fundo' section with a slider set to 0.
 - A checkbox for 'Mostrar como botão'.
 - 'Done' and 'Delete' buttons at the bottom.

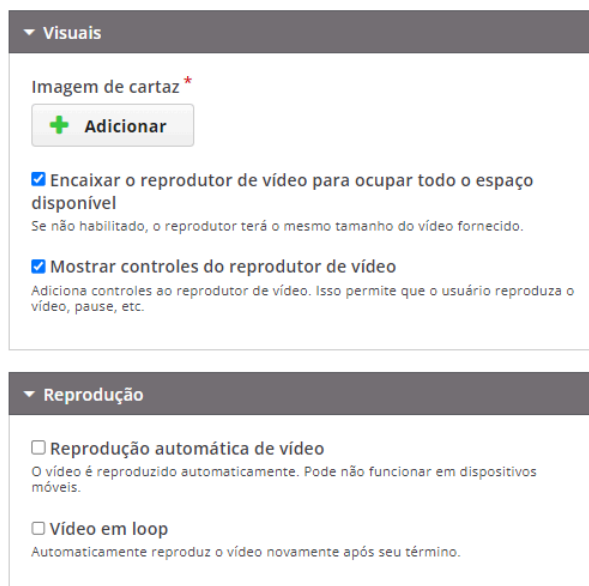
Fonte: Próprio autor

Ao clicar no retângulo pontilhado para adicionar o vídeo é apresentado duas opções: colocar um vídeo do arquivo ou uma URL de um vídeo do *YouTube* (figura 70).

FIGURA 70 – Menu de enviar vídeo no *Course Presentation*.

Fonte: Próprio autor

Em seguida é feita a configuração visual e de reprodução do vídeo através das seções com mesmo nome e em cada uma delas é descrito o que cada configuração faz (figura 71).

FIGURA 71– Seções de edição de visual e reprodução de um vídeo no *Course Presentation*.

Fonte: Próprio autor

Por fim, o vídeo pode ser colocado como um botão para que ao ser clicado uma nova janela seja aberta para a reprodução dele.

### **Passo 8: Configurações básicas da apresentação**

A construção do slide com atividades interativas deve ser feita com bastante cuidado e organização para que todos os botões de utilização de cada atividade estejam visíveis. O design precisa ser montado com qualidade para que tenha aderência por parte dos estudantes.

Na barra inferior estão os comandos para mover os slides, duplicar os slides, mudar a cor de fundo e colocar o título para cada um deles (figura 72).








FIGURA 72 – Configurações básicas dos slides.



Fonte: Próprio autor

A descrição de cada comando pode ser vista no quadro 33.

QUADRO 33 – Descrição dos comandos da configuração básica dos slides.

Comando	Descrição
	Editar título dos slides.
	Inserir novo slide.
	Duplicar slide atual.
	Editar imagem de fundo dos slides, podendo ser feito em cada um ou igual na apresentação toda.
	Mover slide para esquerda.
	Mover slide para direita.
	Deletar (apagar) slide.

Fonte: Próprio autor

Os títulos dos slides aparecem para os estudantes durante a realização da tarefa, ajudando-o a entender o andamento da atividade.

### **Passo 9: Configuração do comportamento da atividade**

A parte final da montagem deve ser feita através da configuração comportamental das atividades e ferramentas utilizadas no *Course Presentation* (figura 73)

FIGURA 73 - Seção de configurações comportamentais das atividades criadas com o *Course Presentation*.

▼ Configurações comportamentais.

**Habilitar modo de superfície ativa**  
Remove os controles de navegação do usuário final. Use Ir para Slide para navegar.

**Esconder slide de resumo**  
Esconde o slide de resumo.

**Sobrepor botão "Mostrar solução"**  
Esta opção determina se o botão "Mostrar solução" será mostrado para todas as questões, se estará desativado para todas ou configurado individualmente para cada questão.

-

**Sobrepor botão "Tentar novamente"**  
Esta opção determina se o botão "Tentar novamente" será mostrado para todas as questões, se estará desativado para todas ou configurado individualmente para cada questão.

-

**Show "Show solution" button in the summary slide**  
If enabled, the learner will be able to show the solutions for all question when they reach the summary slide

**Show "Retry" button in the summary slide**  
If enabled, the learner will be able to retry all questions when they reach the summary slide. Be advised that by refreshing the page the learners will be able to retry even if this button isn't showing.

**Habilitar botão de impressão**  
Habilita o botão de impressão.

▶ Configurações sociais

Fonte: Próprio autor

As configurações estão direcionadas no progresso dentro dos slides e nas possibilidades de refazer as atividades interativas inseridas.

QUADRO 34: Descrição das opções de configurações comportamentais.

Opções	Descrição
Habilitar modo de superfície ativa	Esconder a barra de avanço dos slides.
Esconder slide de resumo	Não mostra o slide com resumo das atividades interativas presentes na apresentação.
Sobrepor botão "Mostrar solução"	Habilitar o botão "Mostrar solução" para todas as atividades criadas dentro do <i>Course Presentation</i> , independente de configuração individual.
Sobrepor botão "Tentar novamente"	Habilitar o botão "Tentar novamente" para todas as atividades criadas dentro do <i>Course Presentation</i> , independente de configuração individual.
Show "Show solution" button in the summary slide	Mostrar a opção "Mostrar solução" no slide de resumo, para mostrar todas as soluções das atividades.

Show “Retry” button in the summary slide	Mostrar a opção “Tentar novamente” no slide de resumo para refazer o <i>Course Presentation</i> .
Habilitar botão de impressão	Habilita o botão para salvar a apresentação no formato pdf.

Fonte: Próprio autor

Com a opção habilitar modo de superfície ativa, o estudante só poderá seguir os slides através do comando para tal, não conseguindo seguir os slides de forma natural.

Ao colocar o slide resumo no final, deve-se ter em mente se será possível que os estudantes revejam todas as respostas das atividades ou não e se será possível refazer a atividade sem precisar sair dela e recomeçar. É importante ressaltar que a atividade *Drag and Drop*, caso seja utilizada, não possui indicação de solução.

### 3. 3.3 *Branching Scenario*

A utilização do Branching Scenario pode ser separada em três possibilidades.

A primeira, e mais simples, é utilizar apenas para indicar ao estudante o início e final de um *Course Presentation*, deixando a sua conclusão mais explícita.

A segunda é para colocar diversas atividades criadas com ferramentas do *H5P* em sequência dentro da mesma tarefa, por exemplo, começar com um *Course Presentation*, em seguida colocar um vídeo e finalizar com outro *Course Presentation*.

A terceira é quando para a criação de caminhos distintos a serem seguidos pelo estudante, seja como um reforço no conteúdo trabalhado, seja para criar uma situação com diversos finais diferentes, como é o caso do jogo show do milhão descrito no capítulo 2.

Diante destas possibilidades, será descrito um passo a passo básico para o entendimento das ferramentas disponíveis dentro dele.

QUADRO 35 – Ordem de descrição para a criação e configuração - *Branching scenario*.

Ordem	Descrição
1	Atribuindo um título à atividade.
2	Criando os conteúdos.
3	Criando bifurcações.

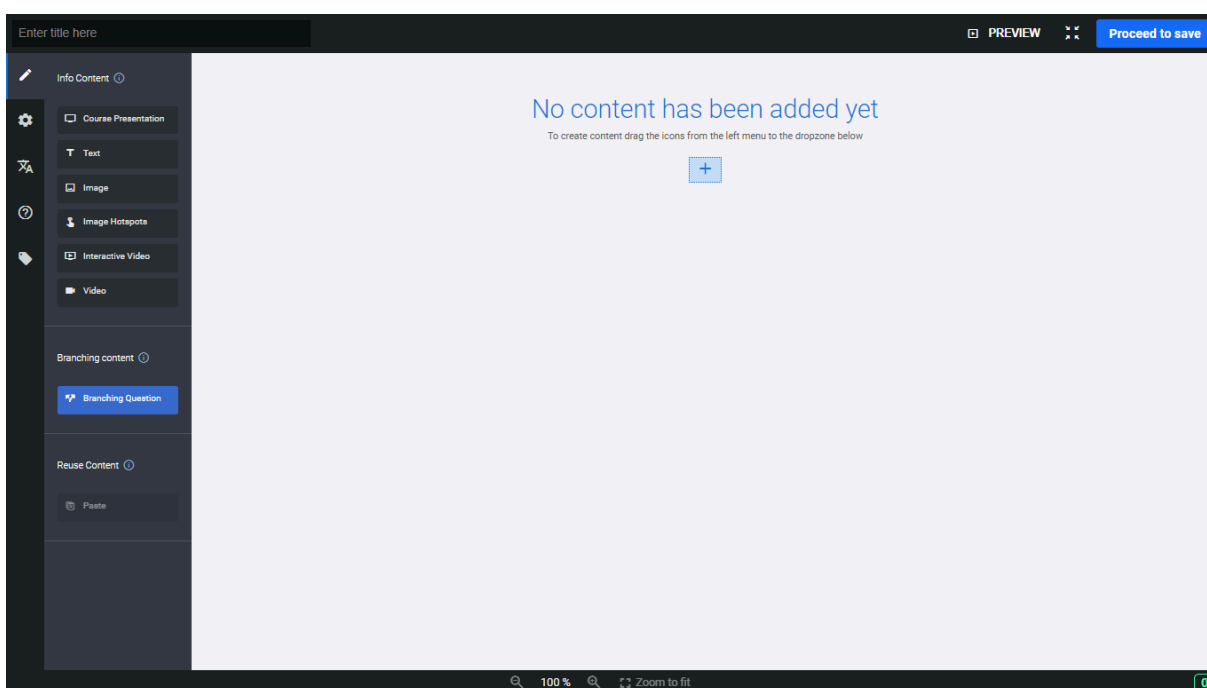
4	Configurando as bifurcações.
5	Configuração do comportamento da atividade.

Fonte: Próprio autor

### Passo 1: Atribuindo um título à atividade

Após escolher a opção “*Branching Scenario*” é aberto o seu menu de edição (figura 74).

FIGURA 74 – Menu de edição do *Branching Scenario*



Fonte: Próprio autor

O primeiro passo para a sua construção é a colocação do título da atividade no local correto. Esse campo é o que irá aparecer para os estudantes.

Junto com ele pode-se colocar uma descrição de atividade optando pela exibição na página do curso e durante a execução da atividade, ou apenas durante a execução da atividade.

### Passo 2: Criando os conteúdos

É possível utilizar diversas ferramentas que foram descritas anteriormente neste capítulo, são elas: *Course Presentation*, Texto, Imagem, *Image Hotspot*, Vídeo interativo e vídeo.

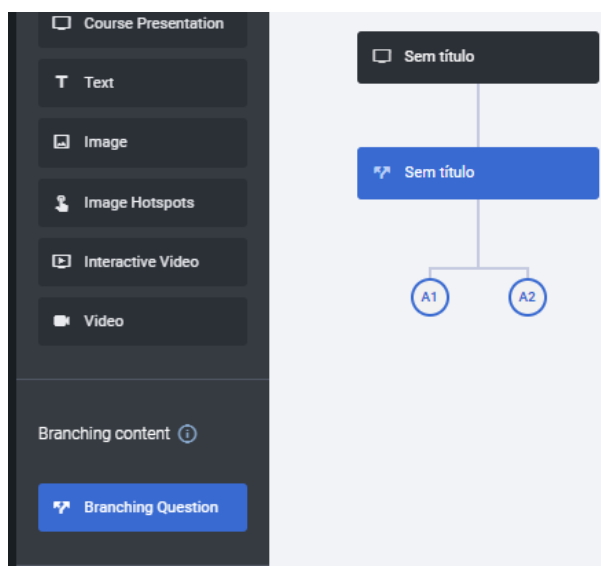
Ao escolher uma dessas ferramentas para ser utilizada, ela deve ser arrastada até o quadrado com o símbolo “+”. É possível inserir um conteúdo em qualquer ponto da sequência

criada. Após inserir a atividade, o menu de edição desta será aberto, bastando seguir alguns dos passos a passo descritos anteriormente para a sua confecção.

### Passo 3: Criando as bifurcações

Para a criação de bifurcações, ou seja, determinar diversos caminhos a serem seguidos, deve-se inserir uma “*Branching Question*” (figura 75).

FIGURA 75 – Exemplo de um *Branching Scenario* com uma *Branching Question*.



Fonte: Próprio autor

Ao criar uma *Branching Question*, o seu menu de edição será aberto (figura 76).

FIGURA 76 – Menu de edição de uma *Branching Question*

The screenshot shows the editing interface for a branching question. At the top, there's a title field labeled 'Sem título' with a 'Remove' button and a 'Done' button. Below is a 'Título' field with a 'Metadados' tag and a subtitle 'Usado para pesquisas, relatórios e informações de direitos autorais'. The 'Questão' field is empty. Under 'Opções disponíveis', there are two option cards. Each card has a blue header 'Opção', a 'Texto' field, and a link to 'Advanced branching options'. At the bottom, there is a blue button 'ADICIONAR OPTION' and another link to 'Advanced branching options'.

Fonte: Próprio autor

Na parte “Questão” será inserido o texto da pergunta que será feita ao estudante, podendo ser um exercício ou uma opção de escolha dada a ele.

Em seguida as opções são inseridas na parte “Texto” dentro de cada uma delas. A próxima etapa é a sua configuração na parte “*Advanced Branching Option*”.

#### Passo 4: Configurando as bifurcações

Dentro das *Branching Question*, é possível editar o caminho a ser seguido de acordo com a alternativa escolhida, abrindo a seção “*Advanced branching options*” (figura 77).

FIGURA 77- Seção *Advanced branching options* de uma opção de uma *Branching Question*.

The screenshot shows the 'Advanced branching options' section. It has a dark grey header with a dropdown arrow. Below is a label 'Special action if selected' and a dropdown menu. The menu is open, showing three options: a hyphen '-', 'Custom end scenario', and 'Jump to another branch'.

Fonte: Próprio autor



Na opção “*Custom and scenario*”, a tarefa é encerrada, tendo uma mensagem final personalizada, caso seja da vontade do docente. Para isso, basta acessar a seção “*Feedback on the end screen*” e colocar o texto e imagem que desejar (figura 78).

FIGURA 78 - Seção *Feedback on the end screen* para o *Custom end scenario* de uma *Branching Question*.

The screenshot shows a configuration panel titled "Feedback on the end screen". At the top, there is a dark header with a downward arrow and the title. Below the header, a small text block provides a recommendation: "It is recommended to provide feedback that motivates and also provides guidance. Leave all fields empty if you don't want the user to get feedback after choosing this alternative/viewing this content." The panel contains three main sections: "Feedback title" with a text input field, "Feedback text" with a larger text area, and "Feedback image" with a button labeled "+ Adicionar" (Add).

Fonte: Próprio autor

Na opção “*Jump to another branch*”, o estudante é direcionado a uma parte do *Branching Scenario* que o docente desejar. Passo isso, ele deve escolher a parte na opção “*Select a branch to jump to*”, além de poder configurar um feedback para o estudante que escolheu esta alternativa (figura 79).

FIGURA 79 – Configuração da opção *Jump to another branch* de uma *Branching Question*.

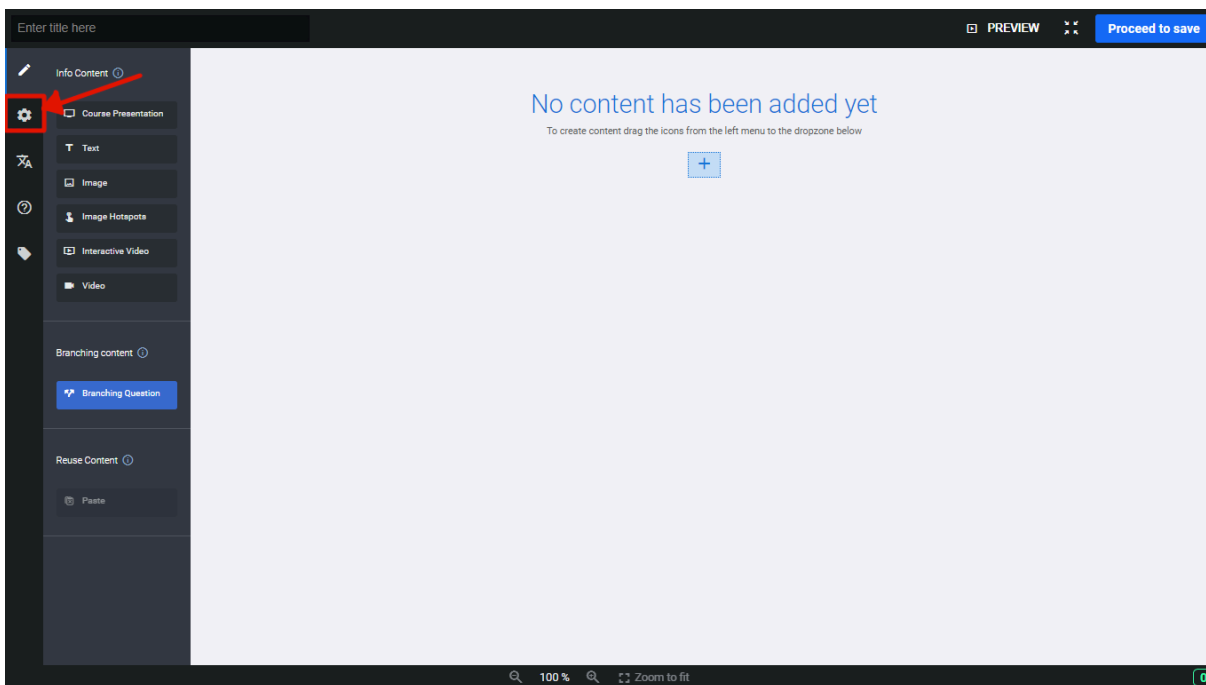
The screenshot shows a configuration panel for the "Jump to another branch" option. It starts with a dropdown menu set to "Jump to another branch". Below it is a label "Select a branch to jump to\*" followed by another dropdown menu set to "Sem título (Course Presentation)". The bottom section is titled "Feedback" and contains the same recommendation text as Figure 78. It includes three fields: "Título textual do Feedback" (text input), "Texto do feedback" (text area), and "Imagem do feedback" (button labeled "+ Adicionar").

Fonte: Próprio autor

### Passo 5: Configuração do comportamento da atividade

Para acessar o menu de configuração do comportamento da atividade, é preciso clicar no ícone indicado em vermelho na figura 80.

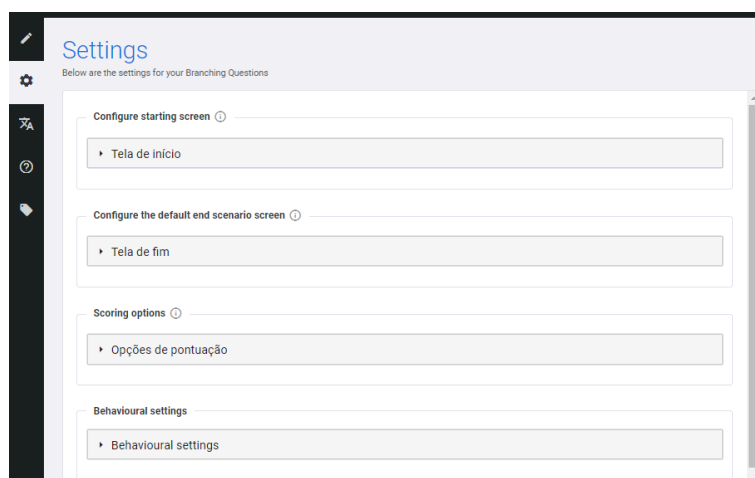
FIGURA 80– Menu de edição do *Branching Scenario* com indicação do local da configuração da atividade.



Fonte: Próprio autor

Ao clicar nesta opção, será aberto o menu de configuração, com a personalização da mensagem inicial e final, configuração da pontuação e do comportamento das atividades.

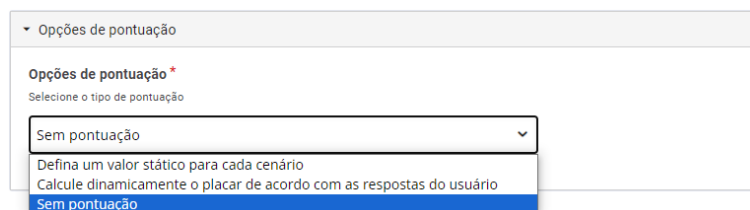
FIGURA 81 – Menu de configuração do *Branching Scenario*.



Fonte: Próprio autor

Nas seções “Tela de início” e “Tela de fim”, é possível colocar um texto e imagens como visto nos *feedbacks* das opções nas *Branching Question*.

FIGURA 82– Seção de configuração da pontuação do *Branching Scenario*.



Fonte: Próprio autor

Na seção de pontuação, existem três possibilidades, como visto na figura 82. O valor estático faz com que a última atividade do *Branching Scenario* determine a pontuação, sendo esta definida pelo docente. O cálculo dinâmico fará a nota proporcional à quantidade de atividades interativas presentes.

Na próxima seção será descrito como montar o jogo Show do Milhão com o *H5P*, de forma que será apresentado um exemplo bem completo de uma atividade montada com o *Branching Scenario*.

### 3. 3.4 Show do Milhão utilizando o *H5P*

Para desenvolver o jogo Show do Milhão utilizando o *H5P*, é necessário montar toda a estrutura necessária para a construção das possibilidades do jogo, tendo em vista que o estudante só poderá utilizar cada ajuda uma vez ao longo da tentativa e só poderá utilizar uma ajuda por pergunta. Essa estrutura deve ser feita fora do ambiente do *Moodle* para servir de referência durante a sua montagem.

O passo a passo que será descrito a seguir pode ser adaptado para qualquer jogo ou atividade que o professor deseje desenvolver, ficando atento aos detalhes para a sua construção ser menos trabalhosa e com a menor quantidade possível de erros.

QUADRO 36– Ordem de descrição para criação e configuração - Show do Milhão no *H5P*.

Ordem	Descrição
1	Construção da estrutura do jogo.
2	Construção do jogo base no <i>H5P</i> (Regras) .
3	Construção do jogo base no <i>H5P</i> (Pergunta 1)
4	Construção do jogo base no <i>H5P</i> (Atribuindo pontuação à pergunta 1)

4	Opcional: Construção do jogo base no <i>H5P</i> (Personalização das alternativas)
5	Construção do jogo base no <i>H5P</i> (Menu de ajuda da pergunta 1)
6	Construção do jogo base no <i>H5P</i> (Inserir versões da pergunta 1 após a escolha da ajuda)
7	Construção do jogo base no <i>H5P</i> (Inserindo todas as próximas perguntas e menus de ajuda)

Fonte: Próprio autor

### Passo 1: Construção da estrutura do jogo

O jogo possui cinco perguntas, cada uma com quatro alternativas, uma opção de ajuda e uma opção para parar (a primeira opção não tem opção de parar). Cada pergunta possui diferentes versões, dependendo de: ter utilizado alguma ajuda anteriormente ou não, versão com a ajuda escolhida (quadro 37).

QUADRO 37 - Tipo de perguntas existentes na estrutura do jogo.

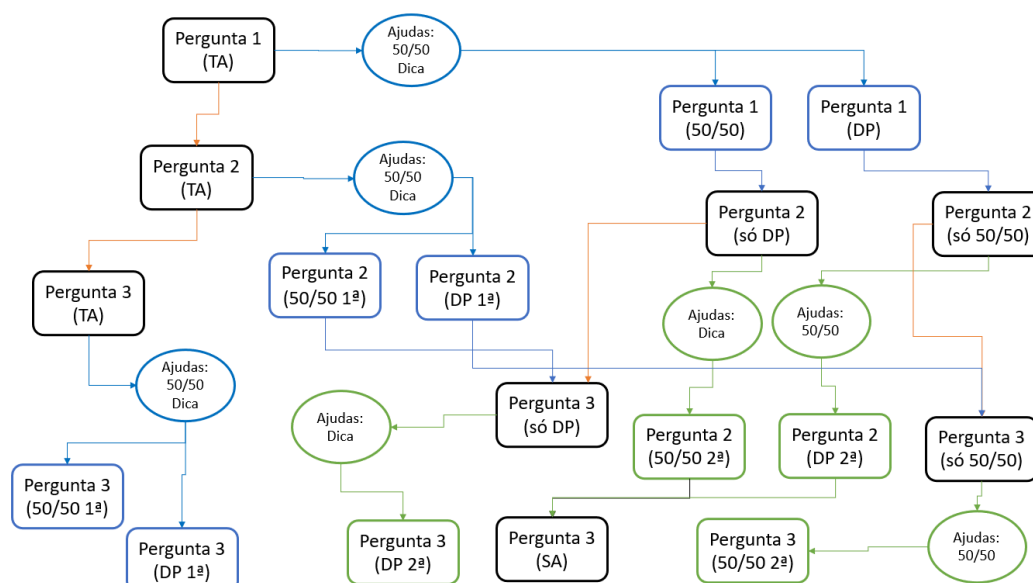
Tipo de pergunta	Descrição	Nome
1	Pergunta sem ter utilizado ajuda até o momento.	(TA)
2	Pergunta sem ajuda disponível por ter utilizado as duas ajudas nas perguntas anteriores.	(SA)
3	Após escolher a ajuda “50/50” na pergunta atual, sendo esta a primeira ajuda utilizada. Esta pergunta possui apenas 2 alternativas.	(50/50 1ª)
4	Após escolher a ajuda “50/50” na pergunta atual, sendo esta a segunda ajuda utilizada. Esta pergunta possui apenas 2 alternativas.	(50/50 2ª)
5	Tendo utilizado a ajuda “50/50” em alguma pergunta anterior. Esta pergunta só possui a ajuda “Dica do professor” disponível.	(só DP)
6	Após escolher a ajuda “Dica do professor”, sendo esta a primeira ajuda utilizada. Esta pergunta possui, abaixo do enunciado, uma dica para a resolução da questão.	(DP 1ª)
7	Após escolher a ajuda “Dica do professor”, sendo esta a segunda ajuda utilizada. Esta pergunta possui, abaixo do enunciado, uma dica para a resolução da questão.	(DP 2ª)
8	Tendo utilizado a ajuda “Dica do professor” em alguma pergunta anterior. Esta pergunta só possui a ajuda “50/50” disponível.	(só 50/50)

Fonte: Próprio Autor

As perguntas 3, 4 e 5 possuem os oito tipos descritos, a pergunta 1 só possui três tipos (tipo 1, 3 e 6). A pergunta 2 possui sete dos tipos (todos menos o tipo 2). A pergunta 5 pode ter seis tipos, podendo juntar os tipos 3 e 4, os tipos 6 e 7 em um só por esta ser a última pergunta do jogo, isso será feito se não for do interesse do professor identificar a quantidade de ajudas que cada estudante teve ao longo do jogo. É possível estender o jogo para mais perguntas, sendo que cada nova pergunta seria semelhante às perguntas 3 e 4.

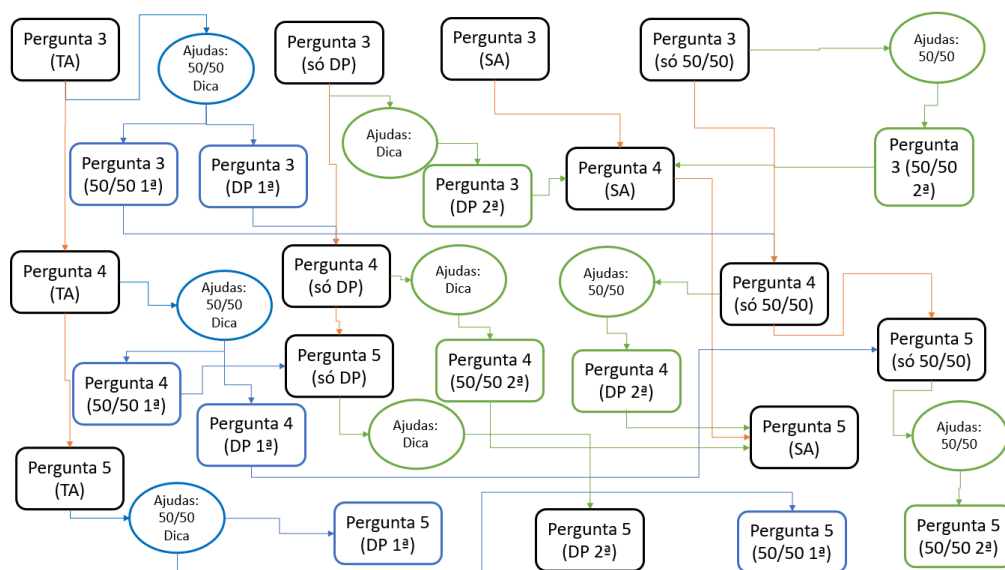
A nomenclatura dos tipos de questão é para facilitar a montagem da estrutura e a criação dentro do *Branching Scenario*. Nesta versão com 5 perguntas, existem 121 caminhos possíveis, fazendo com que a verificação da montagem seja demasiadamente complexa, o que cria a necessidade de ter um gabarito, montado nesta etapa, para a construção. Foi utilizado o *software Power Point* para montar um fluxograma das possibilidades (figura 83 e 84).

FIGURA 83– Fluxograma das 3 primeiras perguntas para o jogo.



Fonte: Próprio autor

FIGURA 84– Fluxograma das 3 últimas perguntas para o jogo.



Fonte: Próprio autor

Para facilitar o entendimento do fluxograma foram utilizadas algumas cores representando o uso da ajuda pela primeira vez (azul), o uso de uma ajuda pela segunda vez (verde) e acertar a pergunta sem o uso de ajuda (laranja). As perguntas em preto são aquelas que estão disponíveis antes do uso das ajudas, caso esta ainda esteja disponível.

A outra parte da estrutura do jogo é a pontuação que será atribuída para cada tipo de forma de finalizar o jogo. Existem três formas de chegar ao fim do jogo: Errar uma pergunta, parar em uma pergunta e acertar todas as 5 perguntas.

A pontuação pode ser definida da forma que o professor desejar, o autor deste trabalho escolheu o total de pontuação como 100, com a pontuação descrita no quadro

QUADRO 38 – Pontuação final do jogo.

Situação do jogo	Pontuação
Errou a questão 1, 2 ou 3	0
Errou a questão 4 ou 5	60
Parou na questão 2	20
Parou na questão 3	40
Parou na questão 4	60
Parou na questão 5	80

Acertou as 5 questões	100
-----------------------	-----

Fonte: Próprio autor

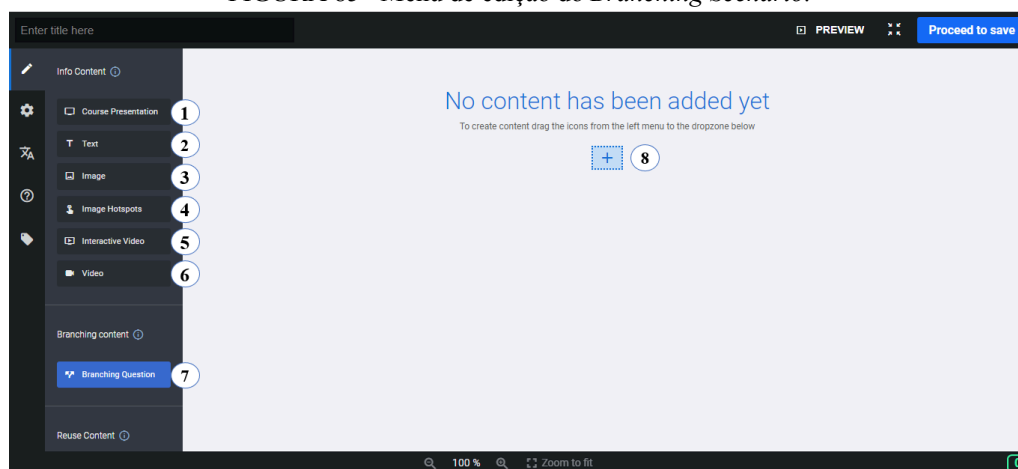
Além desta pontuação, a fim de aferir quantos estudantes utilizaram ajuda ao longo do jogo, seriam dados 1 ponto ao utilizar uma ajuda e 2 pontos ao utilizar 2 ajudar. Essa pontuação é baixa relativa à pontuação total, de forma que não irá interferir nas escolhas dos estudantes durante o jogo.

## Passo 2: Construção do jogo base no *H5P* (Regras)

Após a criação da estrutura e definição da pontuação, o jogo é criado utilizando a ferramenta *Branching Scenario*.

A primeira etapa é a criação de um slide contendo as regras do jogo, para que o estudante ao entrar na atividade seja apresentado a elas e entenda o funcionamento do jogo podendo escolher uma estratégia que achar mais adequada. Para isso, arraste o *course presentation* (opção 1 na figura 85) para a posição inicial (opção 8 na figura 85).

FIGURA 85– Menu de edição do *Branching Scenario*.



Fonte: Próprio autor

Após inserir o course presentation, será aberta uma janela para editá-lo. Para esta versão do jogo, foram criados quatro slides explicando as regras do jogo (quadro 39), finalizando a apresentação desejando boa sorte ao estudante (figura 86). Foi configurado para que o estudante só possa seguir para as perguntas após chegar no slide final.

QUADRO 39 - Descrição dos conteúdos dos slides de 1 a 4.

Slide	Conteúdo
1	Foram explicadas as regras básicas do jogo
2	Foi explicado como é a dinâmica de utilização das ajudas
3 e 4	Foi explicada a pontuação do jogo

Fonte: Próprio autor

FIGURA 86– Slide de boa sorte ao final da apresentação das regras do show do milhão.



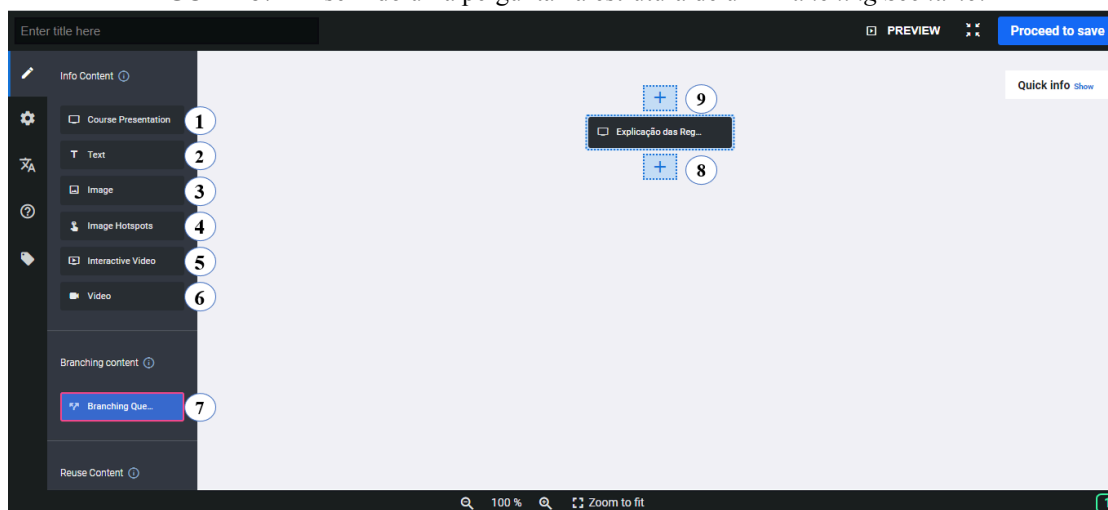
Fonte: Próprio autor

### Passo 3: Construção do jogo base no *H5P* (Pergunta 1)

A segunda etapa é a criação das perguntas e menus de ajuda que serão utilizados. Estas perguntas são montadas inicialmente de forma genérica para que se tenha a estrutura geral do jogo montada, sendo utilizada posteriormente como atividade para qualquer conteúdo que se deseje.

Para inserir as perguntas, basta clicar na opção 7 (figura 87), após isso, os locais onde é possível inserir a pergunta são indicados com o “+” dentro do retângulo quadriculado (opções 8 e 9 da figura 87).



FIGURA 87 – Inserindo uma pergunta na estrutura de um *Branching Scenario*.

Fonte: Autor

Como a pergunta será inserida após a explicação das regras, deve-se escolher a opção 8. Após isso, será aberto o menu de edição da questão (figura 88).

FIGURA 88 - Menu de edição de questões do *Branching Scenario*.

Fonte: Próprio autor

O título será o nome da questão que aparecerá, até que o texto da mesma seja inserido no menu da atividade. A nomenclatura definida anteriormente (quadro 37) será utilizada neste título. Como está sendo inserida a primeira pergunta onde nenhuma ajuda foi utilizada, o título será: Pergunta 1 (TA).

Na parte “Questão” (figura 88), é onde deverá ser inserido o texto da questão a ser utilizada, como, neste momento, está sendo montado a estrutura genérica do jogo essa parte será deixada em branco.

O menu “Opções disponíveis” é aquele onde serão inseridas as alternativas, sendo estas: Alternativa A, Alternativa B, Alternativa C, Alternativa correta, Usar uma das ajudas disponíveis. No caso das perguntas seguintes, é acrescentada a opção “Parar”.

A ordem que as alternativas estão escritas é para facilitar a montagem do jogo. A última parte da criação da pergunta é a montagem da indicação de ajuda, para isso se deve acessar o menu “*Advanced branching options*” da alternativa sobre as ajudas (figura 89).

FIGURA 89 - Menu de edição da alternativa na pergunta do *Branching Scenario*.

Fonte: Próprio autor

Na parte “*Special action if selected*” (figura 89), escolha a opção “*Jump to another branch*”. O menu de edição da opção será estendido (figura 90), criando duas opções: uma para indicar para qual parte da atividade o estudante deverá ser direcionado, outra com o *feedback* que será mostrado ao escolher esta opção.

FIGURA 90 - Menu estendido de edição da opção.

Fonte: Autor

Para o jogo que está sendo construído, não é importante qual parte da atividade o estudante será direcionado, isso porque a própria construção da atividade já dá conta. A opção deve ter um *feedback* indicando quais as ajudas disponíveis para o estudante (figura 91) de forma que ele tenha mais clareza do que está ocorrendo durante aquela partida.

FIGURA 91 - Menu de edição do *feedback* da alternativa, com o texto explicativo das ajudas disponíveis.

Feedback

It is recommended to provide feedback that motivates and also provides guidance. Leave all fields empty if you don't want the user to get feedback after choosing this alternative/viewing this content.

Título textual do Feedback

Você pode escolher entre:

Texto do feedback

- ajuda do professor: vou dar aquela forcinha nesta pergunta.
- 50/50: duas alternativas *erradas* serão apagadas.

Imagem do feedback

Editar imagem    Editar direitos autorais

Fonte: Próprio autor

O título textual será mostrado com uma fonte maior e a imagem, caso seja inserida, será mostrada do lado esquerdo com o título e texto do *feedback* do lado direito (figura 92).

FIGURA 92- *Feedback* da alternativa que contém as ajudas do ponto de vista do estudante.

Você pode escolher entre:

- ajuda do professor: vou dar aquela forcinha nesta pergunta.
- 50/50: duas alternativas *erradas* serão apagadas.

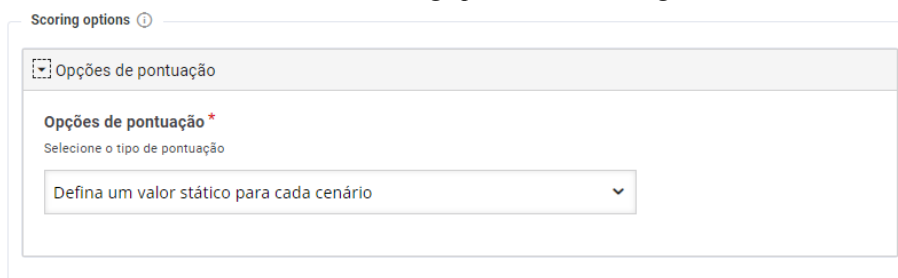
Próxima pergunta »

Fonte: Próprio autor

#### Passo 4: Construção do jogo base no *H5P* (Atribuindo pontuação à pergunta 1)

Após a criação de uma pergunta, a pontuação que o estudante terá caso erre ou decida parar precisa ser indicada de acordo com cada alternativa escolhida.

Primeiramente, é preciso configurar a forma de pontuação geral do *Branching Scenario*. Para isso, clique na engrenagem que encontra-se no menu lateral esquerdo (figura 87). Em seguida, na opção *Scoring Option*, escolha a opção “Defina um valor estático para cada cenário” (figura 93).

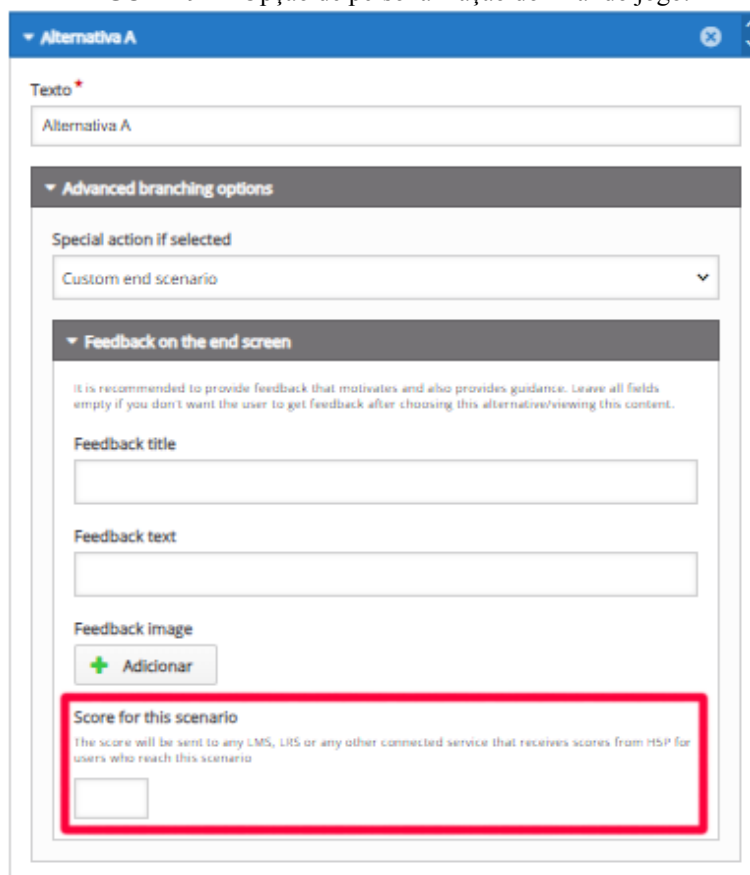
FIGURA 93 - Menu *Scoring option* do *Branching Scenario*.


Fonte: Próprio autor

Isso fará com que seja possível atribuir pontuações para cada parte final do *Branching Scenario*.

A configuração das alternativas é semelhante a vista no final do passo 3, só que a parte “*Special action if selected*” (figura 90), escolha a opção “*Custom end scenario*”. Esta opção fará com que o jogo seja finalizado e a opção para atribuir a pontuação se torne disponível (figura 94), podendo personalizar a pontuação de cada etapa do jogo.

FIGURA 94 – Opção de personalização do final do jogo.



Fonte: Próprio autor

Em seguida, é só repetir este procedimento para todas as alternativas que estejam incorretas e, quando houver, para a opção de parar o jogo, lembrando sempre de seguir a pontuação definida no passo 1 da construção do jogo. Caso seja definido que toda pontuação

final será igual, independente de qual pergunta o estudante terminou o jogo, existe um menu de configuração geral para opções que não tenham o “*Custom end scenario*” definidos.

#### Passo 4 (Opcional): Construção do jogo base no *H5P* (personalização das alternativas)

Uma configuração que existe é da personalização das mensagens que cada alternativa possui, ou seja, personalizar o *feedback* de acordo com as alternativas, como visto no final do passo 3.

A forma de personalizar cada alternativa é igual, de forma que basta repetir o procedimento visto para o direcionamento das ajudas. O objetivo desta seção é explicitar a diferença da personalização antes da criação das perguntas seguintes.

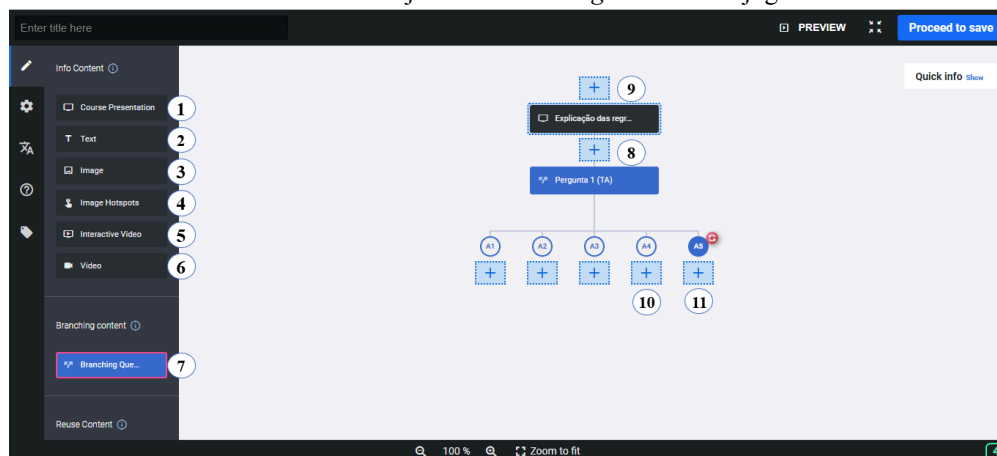
O tempo necessário para a criação deste jogo depende do nível de personalização que se deseja, mas existe um passo importante a ser feito que facilitará o processo quando o jogo é construído para que a cada pergunta que o estudante finalize o jogo, se tenha uma mensagem diferente.

Essa etapa é bem simples, porém deve ser feita antes dos próximos passos. Isso porque na criação das perguntas seguintes, é feita através de copiar e colar, ou seja, copia toda a configuração da primeira pergunta criada.

#### Passo 5: Construção do jogo base no *H5P* (Menu de ajuda da pergunta 1)

Após a criação da primeira pergunta, deve-se inserir o menu de escolha da ajuda. Para inserir o menu de escolha da ajuda basta escolher a opção 7 (figura 95) e em seguida clicar na opção 11 (figura 95)

FIGURA 95 – Inserindo o menu ajuda no *Branching scenario* do jogo show do milhão.



Fonte: Próprio autor

Após esse passo, o menu de edição da *Branching Question* é exibido, igual aquele visto para a pergunta 1. A configuração do menu de escolha de ajuda pode ser vista na figura 96, com título indicando quais as ajudas ainda estão disponíveis.

FIGURA 96 - Menu de escolha das ajudas disponíveis.

Ajuda (DP e 50/50) Remove Done

Título \* Metadados  
Usado para pesquisas, relatórios e informações de direitos autorais

Ajudas (DP e 50/50)

Questão \*  
Ajudas:

Opções disponíveis \*  
Dica do professor  
50/50

ADICIONAR OPTION

Fonte: Próprio autor

Em seguida, o feedback de cada ajuda é personalizado, da mesma forma que foi visto no final do passo 3, com as mensagens específicas vistas na figura 97.

FIGURA 97 - Feedback da escolha das ajudas.

Feedback

It is recommended to provide feedback that motivates and also provides guidance. Leave all fields empty if you don't want the user to get feedback after choosing this alternative/viewing this content.

Título textual do Feedback  
Dica do professor!

Texto do feedback  
Beleza, o professor está aqui para ajudar.  
Observe a dica dele para resolver a questão.

Feedback

It is recommended to provide feedback that motivates and also provides guidance. Leave all fields empty if you don't want the user to get feedback after choosing this alternative/viewing this content.

Título textual do Feedback  
50/50

Texto do feedback  
Duas alternativas erradas serão apagadas, boa sorte!

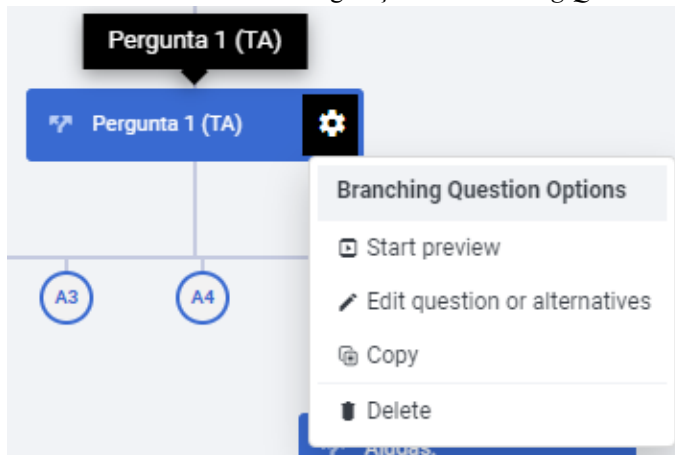
Fonte: Próprio autor

### **Passo 6: Construção do jogo base no *H5P* (Inserir versões da pergunta 1 após a escolha da ajuda)**

Nesta etapa são inseridas as versões da pergunta 1 após a escolha das ajudas (versões 50/50 e DP). No intuito de simplificar a produção do jogo, as próximas perguntas têm uma etapa diferente de construção, ela será feita copiando a pergunta 1 que já foi inserida. Para

isso, passe o cursor próximo no nome da pergunta 1 (TA) e clique na opção de configurações, indo em seguida em “copy” (figura 98).

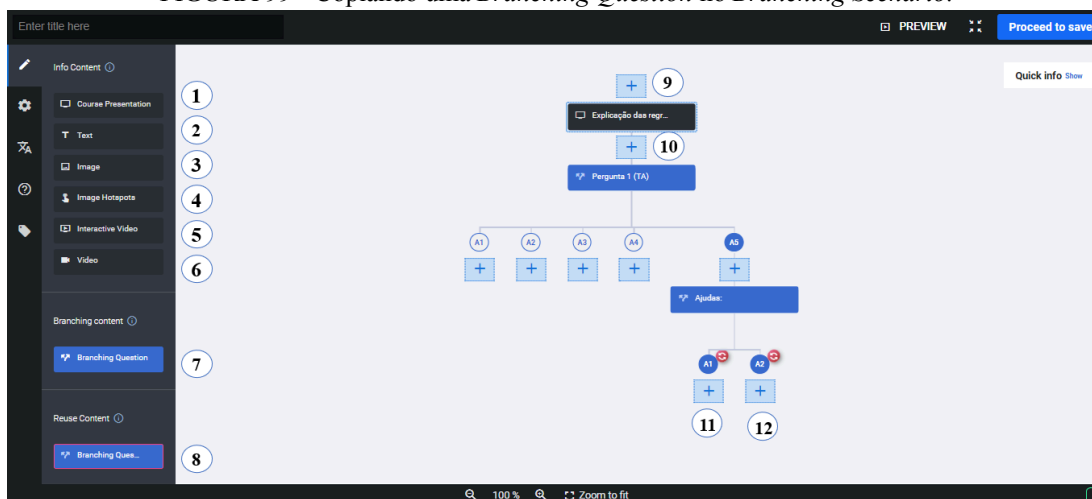
FIGURA 98 - Menu de configuração da *Branching Question*.



Fonte: Próprio autor

Em seguida, escolha a opção 8 (figura 99) e clique na opção 11 (figura 99).

FIGURA 99 - Copiando uma *Branching Question* no *Branching Scenario*.



Fonte: Próprio Autor

O menu da questão será aberto, como esta pergunta é após ter utilizado a ajuda do professor, ela será renomeada como Pergunta 1 (DP), em seguida apague a opção “Usar uma das ajudas disponíveis” clicando no "x" ao lado desta (figura 100).

FIGURA 100 - Editando a questão inserida.

Pergunta 1 (TA) Remove Done  
 Título\* Metadados  
Usado para pesquisas, relatórios e informações de direitos autorais  
 Pergunta 1 (DP)  
 Questão\*  
O campo de texto é obrigatório e deve ter um valor.  
 Opções disponíveis\*  
 Alternativa A ✕ ^  
 Alternativa B ✕ ^  
 Alternativa C ✕ ^  
 Alternativa correta ✕ ^  
 Usar uma das ajudas disponíveis ✕ ^

Fonte: Próprio autor

Em seguida, repita o último procedimento clicando agora na opção 12 (figura 99) e editando o título para “Pergunta 1 (50/50)”, apagando as opções: Alternativa B, Alternativa C e Usar uma das ajudas disponíveis.

### **Passo 7: Construção do jogo base no *H5P* (Inserindo todas as próximas perguntas e menus de ajuda)**

Para construir o resto do jogo, basta ir copiando e colocando as perguntas nos locais corretos, se atentando às mensagens de *feedback* da opção “Usar uma das ajudas disponíveis” e o próprio nome da alternativa. Para que fique claro para o estudante qual ajuda ele tem disponível, quando não possuir as duas, essa opção deve ser renomeada para: “Usar a ajuda Dica do Professor” ou “Usar ajuda 50/50”, na situação correspondente. Além disso, as alternativas que não serão disponibilizadas deverão ser apagadas, como a opção de escolher 50/50 num cenário em que esta ajuda já tenha sido utilizada anteriormente.

Para finalizar esta etapa, não esqueça de configurar as pontuações para cada situação possível, seguindo o que foi definido no passo 1.

### **3. 4 Jogos no Módulo *Game***

Nesta seção será descrita a construção de um jogo disponível no módulo *Game*: Cobras e escadas. Os demais jogos deste módulo são: Palavras cruzadas, caça-palavras e milionário. A palavra cruzada e caça-palavras são elaborados a partir de um glossário o cobras e escadas a partir de questões de resposta curta e o Milionário a das questões de múltipla escolha.



Segue a descrição dos passos para a criação e configuração de Cobras e escadas: Criação de questionário base, adicionando o jogo e configurando cobras e escadas.

### **Passo 1 : Criação do questionário base**

Antes da criação do jogo, deve-se montar uma categoria para o jogo e as questões que serão utilizadas, seguindo o que foi descrito na seção 3.2. Caso o docente tenha interesse na aleatoriedade das questões, criar um questionário com essa opção de escolhas dos exercícios da categoria criada como base.

### **Passo 2: Adicionando o jogo**

Para criar o jogo, é aberto o menu “adicionar uma atividade ou recurso” (figura 82). Em seguida é selecionado o jogo Cobras e Escadas o menu de edição possui as mesmas seções que os anteriores.

Na seção “Geral” (figura 101), é colocado o nome com que a atividade será mostrada aos estudantes, um texto com a descrição da mesma (opcional), se as questões serão retiradas de uma categoria ou de um questionário, e as configurações básicas do jogo, como número de tentativas e ranqueamento dos estudantes que fizeram o jogo.

FIGURA 101 - Seção "Geral" na configuração do jogo palavra cruzada do módulo *Game*

The screenshot shows the configuration interface for the 'Cobras e Escadas' game. The 'Name' field is set to 'Cobras e Escadas'. The 'Descrição' field is empty and includes a rich text editor toolbar. Below the description, there is a checkbox for 'Exibir descrição na página do curso'. The 'Fonte de questões' dropdown is set to 'Questões'. The 'Selecione um glossário' dropdown is set to 'Classificação de triângulos: O conceito voltou'. The 'Selecione uma categoria de glossário' dropdown is empty. On the right side, there are several settings: 'Apenas entradas aprovadas ou entradas de glossário do professor' is set to 'Não'; 'Selecione uma categoria de questões' is set to 'Padrão para'; 'Inclua subcategorias' is set to 'Não'; 'Selecione um questionário' is set to 'Show do Milhão (Questões)'; 'Número máximo de tentativas' is an empty text input; 'Desativar resumir' is set to 'Não'; and 'Mostrar recordes (número de estudantes)' is an empty text input.

Fonte: Próprio autor

Existem duas opções de onde podem ser retiradas as questões: de uma categoria do banco de questões ou de um questionário. A descrição de cada uma dessas escolhas pode ser vista no quadro 40.

QUADRO 40 – Descrição das escolhas da fonte de questões para o jogo cobras e escadas

Fonte das questões	Descrição
Questões	As questões serão retiradas de uma categoria escolhida, sendo que a ordem que elas são dispostas no jogo é aquela que está na categoria.
Questionário	As questões serão retiradas de um questionário escolhido, sendo que a ordem que elas são dispostas no jogo é aquele que está no questionário

Fonte: Próprio autor

FIGURA 102 - Parte da seção "Geral" que se refere a escolha das questões para o jogo cobras e escadas.

The image shows a configuration interface with two identical sections. Each section contains the following elements:

- Fonte de questões:** A dropdown menu with 'Questões' selected.
- Selecione um glossário:** A dropdown menu with 'Classificação de triângulos: O conceito voltou' selected.
- Selecione uma categoria de glossário:** A wide, empty dropdown menu.
- Apenas entradas aprovadas ou entradas de glossário do professor:** A dropdown menu with 'Não' selected.
- Selecione uma categoria de questões:** A dropdown menu with 'Padrão para 901\_MAT\_T-II23.0 (0)' selected.
- Inclua subcategorias:** A dropdown menu with 'Não' selected.
- Selecione um questionário:** A dropdown menu with 'Show do Milhão (Questões)' selected.

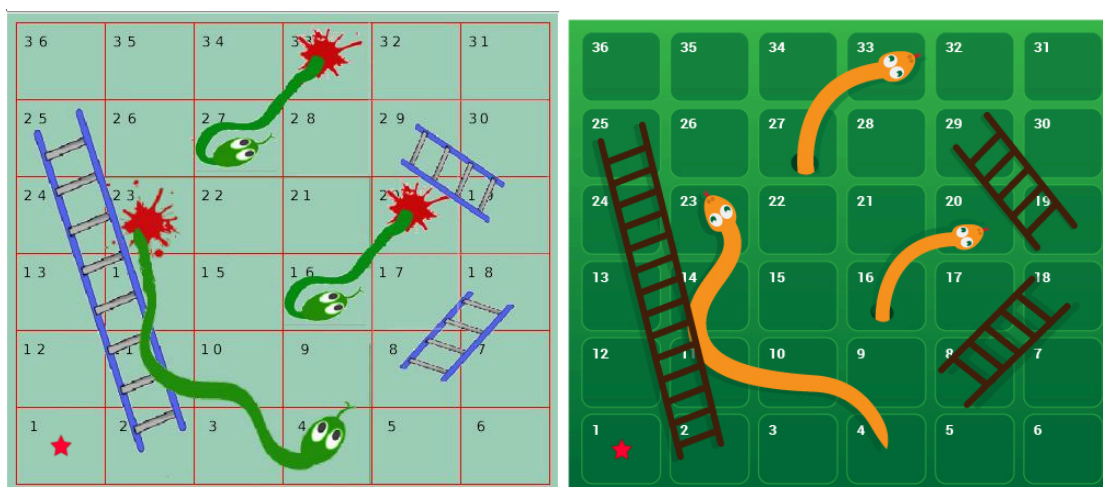
The second section is identical to the first, but with 'Questionário' selected in the 'Fonte de questões' dropdown.

Fonte: Próprio autor

### Passo 3: Configurando o cobras e escadas

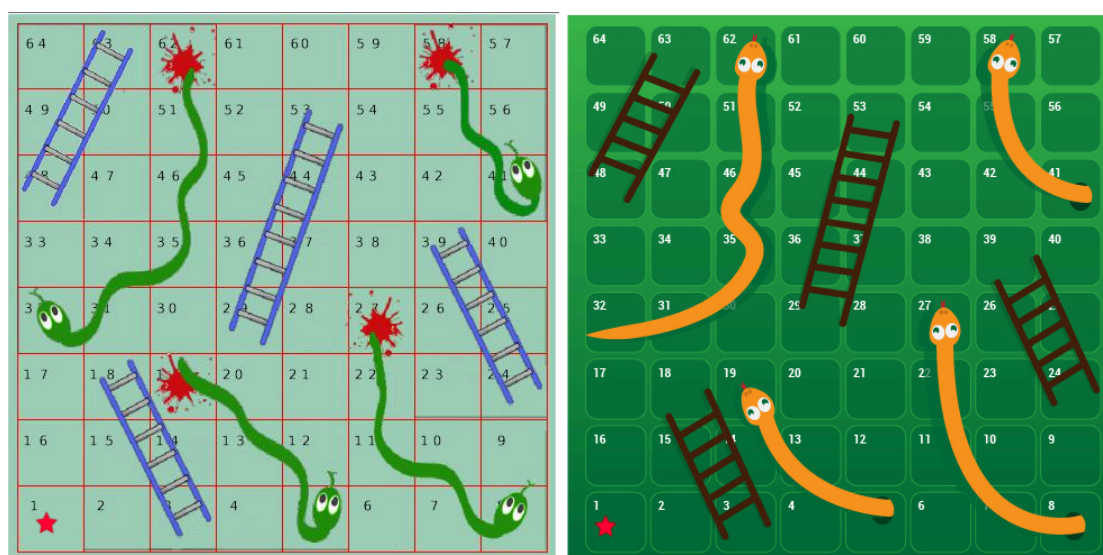
Depois da configuração inicial, a seção “Opções de cobras e escadas” deverá ser acessada e escolher qual *layout* usar, com as questões acima ou abaixo do tabuleiro. Em seguida, é escolhido o fundo dentre os 4 disponíveis (figuras 103 e 104).

FIGURA 103 - Tabuleiros 6x6 disponíveis para o Cobras e Escadas.



Fonte: Próprio autor

FIGURA 104 - Tabuleiros 8x8 disponíveis para o Cobras e Escadas.



Fonte: Próprio autor

Esta é a única configuração disponível para este jogo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de jogos no ensino é uma prática importante para aumentar o interesse dos estudantes com a escola. Segundo Grandó (GRANDO, 2000) “A necessidade do Homem em desenvolver as atividades lúdicas, ou seja, atividades cujo fim seja o prazer que a própria atividade pode oferecer, determina a criação de diferentes jogos e brincadeiras.”

Com o cenário pós pandêmico ao longo dos anos 2020 e 2021 o nível de aprendizado dos estudantes se agravou, além de aumentar a desigualdade social devido à crise que se formou a partir de março de 2020 (BORBA, 2021), e pesquisas nos relatórios do SAEB confirmam o efeito da pandemia.

Um outro fator que foi observado pelo professor no decorrer do ano letivo de 2022, autor deste trabalho, foi a dificuldade de concentração dos estudantes para a realização das atividades em sala de aula.

A plataforma Moodle disponibiliza um conjunto de recursos de gerenciamento pedagógico e administrativo, possibilitando ao professor criar o seu ambiente de sala de aula para a disciplina com recursos de sua escolha. Dentre as funcionalidades destacam-se as atividades em grupo, as configurações personalizadas, ferramentas de avaliação e monitoramento. No entanto é importante observar que por ser um ambiente de administração online o apoio da escola com um setor técnico em informática é muito essencial. O *Moodle* possui um módulo de atividades interativas chamado *H5P*, para tornar o ambiente mais amigável e apresentar características que ajudem a navegabilidade do estudante na plataforma, quanto para a criação de atividades de aprendizado.

Um dos fatores que contribuíram para a escolha desses recursos para o estudante é a possibilidade de inclusão de recursos de investigação/exploração dos conteúdos abordados, onde o estudante pode resolver as atividades respeitando o seu tempo, a questão das tentativas de respostas e verificação imediata, utilizando o erro como um elemento natural para o processo de aprendizagem, a organização e classificação de atividades por níveis na competição, bem como uma interface mais intuitiva e convidativa para os estudantes.

Os recursos do H5P são ferramentas poderosas, pois além do aspecto investigação das respostas, a notação científica e a organização de conteúdos é importante para a dinâmica e aprendizado dos conteúdos em sala de aula. Alguns exemplos, no *Drag and Drop*, como a associação de raízes semelhantes e identificação de elementos de um conjunto onde o estudante precisa arrastar os números e associar, e depois fazer a conferência de cada

elemento arrastado, bem como o *Fill in the Blanks*, precisa preencher os espaços vazios. Figuras 105, 106 e 107.

FIGURA 105- *Drag and Drop* de associação de raízes semelhantes.

Fonte: Autor

FIGURA 106 - *Drag and Drop* - identificação de elementos nos conjuntos.

Fonte: Autor

FIGURA 107 - *Fill in the blanks* - Produtos notáveis.

preencha as lacunas com o valor correto para que a fatoração dos produtos notáveis abaixo estejam corretas.

**OBS:** quando o sinal não estiver aparente, você deverá colocá-lo na lacuna!

**DIFERENÇA DE QUADRADOS**

a)  $x^2 - 4 = (x + \text{ }) (x - \text{ })$

b)  $x^2 - 9 = (x + \text{ }) (x - \text{ })$

c)  $4x^2 - 1 = (\text{ } x + 1) (\text{ } x - \text{ })$

d)  $9x^2 - 4 = (\text{ } x + \text{ }) (\text{ } x - \text{ })$

Fonte: Autor

A atividade Show do Milhão, que utilizou o *H5P* é a mais elaborada e exigiu tempo de implementação e essa difere do jogo Milionário que tem disponível no módulo *Game*.

Ao aplicar as atividades, buscando compreender se a dinâmica e a metodologia precisavam de ajustes, o autor percebeu problemas no uso das tecnologias digitais. Por mais que os estudantes sejam considerados nativos digitais, eles não estão habituados com o uso de plataformas digitais de ensino, apresentando dificuldades básicas sobre a sua utilização. Por exemplo, a diferença de uso do aplicativo e do navegador da plataforma *Moodle*. Em diversos momentos, alguns recursos não ficavam disponíveis para esses estudantes por não possuírem as bibliotecas necessárias instaladas no celular, fazendo com que o aplicativo não mostrasse corretamente as atividades. Foi necessária uma orientação para utilização dos navegadores, mesmo pelo celular, de forma que o próprio *Google Chrome* já possuiria tais recursos necessários para acessar as tarefas.

Por conta de uma gestão desencontrada no ensino online durante a pandemia de COVID-19, os estudantes acabaram por criar uma aversão ao uso dessas plataformas, tendo uma resistência inicial grande, havendo a necessidade de realizar algumas dessas atividades em sala utilizando a sala de multimídia disponível na escola.

Durante a parte exploratória do *Moodle*, do *H5P* e do módulo *Game*, foi verificado a vasta aplicabilidade destas ferramentas, porém a forma de apresentação das atividades para o estudante na sua criação é tão importante quanto conteúdo que ela contém, isso porque os estudantes estão acostumados com ambientes virtuais intuitivos, não se adaptando a situações que necessitam de uma maior exploração da plataforma. No início da utilização de tecnologias digitais, deve ser preparada uma adaptação a esse tipo de ambiente a fim de gerar uma maior participação dos estudantes, desenvolvendo não só o conteúdo matemático mas também a capacidade exploratória de novos ambientes.

Com a aplicação de jogos, foi observado uma participação de estudantes que, durante as aulas regulares, não interagem. O aspecto da competição, além da dinâmica de premiação fez com que a turma como um todo fosse envolvida pela atividade.

A percepção de toda essa experiência resultou na proposta desta dissertação que será aplicada nas turmas de 9º ano no ano letivo de 2024. Tal aplicação tem como objetivo avaliar quantitativamente e qualitativamente o resultado dessa nova dinâmica no aprendizado dos estudantes, gerando dados que indiquem quais caminhos deverão ser percorridos para a criação de um processo de ensino e aprendizagem mais atrativo.

Um resultado inesperado foi o conhecimento da plataforma *Moodle*, gerando um interesse na criação de cursos para a disseminação do seu uso, tentando trazer para os

professores novas ferramentas a serem utilizadas. Junto a isso, deseja-se explorar mais o uso de jogos físicos, não se restringindo ao mundo digital, realizando experimentação e trazendo novas propostas de ensino para outros conteúdos. É importante destacar que nesse período pós pandemia qualquer atividade que estimule a concentração dos estudantes, alternando entre os jogos digitais e jogos concretos em sala de aula é recomendável, pois os mesmos ajudam tanto no aumento da concentração e na cooperação entre os estudantes.

Faz-se necessário a leitura de teorias do desenvolvimento, como dito por Vygotsky e Gardner, assim como um aprofundamento da taxonomia de Bloom. Esses conteúdos foram estudados durante a elaboração desta dissertação, mas carecem de um maior aprofundamento para auxiliar no embasamento teórico necessário para confecção de novos materiais.

O autor, em continuidade a pesquisa, seguirá explorando todas as ferramentas do *H5P* e com a elaboração de tutoriais que permitam o desenvolvimento de ferramentas para o professor e também para o estudante.

## REFERÊNCIAS

- ALBINO, L. M. de S., BARROS, S. G.. **A teoria das inteligências múltiplas de Gardner e sua contribuição para a educação.** Revista acadêmica educação e cultura em debate, v7 n.1. 2021.
- ALMEIDA, L. F. A. **O uso de plataformas *on-line* de ensino para a implementação dos modelos de ensino híbrido e personalizado.** Monografia (Licenciatura em Matemática) – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2019.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Ministério da Educação, 1997.
- BRASIL. Planejando a próxima década. **Conhecendo as 20 metas do Plano Nacional de Educação.** Ministério da Educação, 2014.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Ministério da Educação. Brasília: Ministério da Educação, 2018.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC).** Ministério da Educação, Disponível em:  
<http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc#:~:text=E%20no%20dia%202022%20de.no%20%C3%A2mbito%20da%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20B%C3%A1sica>. Último acesso em 14 de fevereiro de 2024.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC).** Ministério da Educação, Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/historico>. Último acesso em 12 de fevereiro de 2024.
- BRASIL. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) 2021.** Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Disponível em <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/ideb/resultados>. Último acesso em 15 de outubro de 2023.
- BRASIL. **Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA).** Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/pisa>. Último acesso em 14 de fevereiro de 2024.
- BRASIL. **Press Kit| Saeb 2021.** Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Disponível em [https://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/saeb/2018/documentos/presskit\\_saeb\\_2021.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2018/documentos/presskit_saeb_2021.pdf). Último acesso em 14 de fevereiro de 2024.
- BORBA, M. C. **The future of mathematics education Since COVID-19: humans-with-media or humans-with-non-living-things.** Educational Studies Mathematics 108, 385-400 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10043-2>



COELHO, P. M. F. **Os nativos digitais e as novas competências tecnológicas**. Revista acadêmica Texto Livre, v5 n.2. 2012.

COSTA, O. G. da. **A utilização do Moodle como estratégia inovadora de ensino e aprendizagem em Matemática**. 2018. 119 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2018.

FERRAZ, A. P. do C. M. e BELHOT, R. V. **Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais**. 2010.

FARDO, M. L. **A gamificação como estratégia pedagógica: Estudo de elementos dos Games aplicados em processos de ensino e aprendizagem**. 2013. 106 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de Caxias do Sul, São Paulo.

GRANDO, R.C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos em sala de aula**. 2000. 224 p. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação. Universidade de Campinas, Campinas, 2000.

*H5P, Drag and Drop*. Disponível em: <https://H5P.org/drag-and-drop#example=68888>. Último acesso em 27 de fevereiro de 2024.

HORN, M. B. e STAKER, H. **Blended: Usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação**. Porto Alegre: Penso, 2015. 292 p.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens: A study of the play-element in culture**. London; Boston, Mass.: Routledge and Kegan Paul, 1998.

MARCZEWSKI, A. **Gamification: a simple introduction**. Andrzej Marczewski, 2013.

MARINHO, F. C. V. **Saberes docentes para promoção de aprendizagem em ciências e matemática a partir do desenvolvimento de jogos digitais**. 2014, 358 p. (Tese de Doutorado) Pós Graduação em Educação em Ciências e Saúde. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

*MOODLE, Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*. Disponível em < <https://Moodle.com/pt-br/>> . Último acesso em 15 de outubro de 2023.

OCDE. **PISA 2022 Results (Volume 1): The State of Learning and Equity in Education**. Disponível em: [https://www.oecd-ilibrary.org/sites/53f23881-en/1/2/4/index.html?itemId=/content/publication/53f23881-en&\\_csp\\_=de697f9ada06fe758fbc0d6d8d2c70fa&itemIGO=oecd&itemContentType=book](https://www.oecd-ilibrary.org/sites/53f23881-en/1/2/4/index.html?itemId=/content/publication/53f23881-en&_csp_=de697f9ada06fe758fbc0d6d8d2c70fa&itemIGO=oecd&itemContentType=book). Último acesso em 14 de fevereiro de 2023.

OCDE. **Decline in educational performance only partly attributable to the COVID-19 pandemic**. Disponível em: <https://www.oecd.org/newsroom/decline-in-educational-performance-only-partly-attributable-to-the-covid-19-pandemic.htm>. Último acesso em 14 de fevereiro de 2023.

OLIVEIRA, M. de S. **Uma reflexão sobre a ideia de superação do ensino tradicional na educação matemática: a dicotomia entre a abordagem clássica e abordagens inovadoras em foco.** 2019.

PALHARES, I. **Para 65,8% dos professores, alunos estão mais violentos após pandemia.** Folha de São Paulo, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/educacao/2022/08/para-658-dos-professores-alunos-estao-mais-violentos-apos-pandemia.shtml>. Acesso em: 23 Set. 2022.

PRENSKY, M. *Digital Native, digital immigrants. Digital Native immigrants.* On the horizon, MCB University Press, v 9, n.5, 2001. Disponível em: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives.%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>. Acesso em: 19 de março de 2024.

SKOVSMOSE, O. **Cenário para investigação.** Revista acadêmica Bolema, v13 n.14. 2000.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. SAEB 2017: **O que diz a última avaliação de aprendizagem do país.** Disponível em: <https://todospelaeducacao.org.br/noticias/saeb-2017-o-que-diz-a-ultima-avaliacao-sobre-a-educacao-do-pais/>. Último acesso em 14 de fevereiro de 2023

TORRES, E. T. B. **Atividades de aprendizagem de fração por meio da taxonomia de Bloom revisada e da BNCC.** 2022. 79 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, Universidade do Estado de Mato Grosso, Mato Grosso. 2022

**APÊNDICE - RECURSO EDUCACIONAL**

**ATIVIDADES PARA O ENSINO DE EQUAÇÕES DO 2º GRAU**

LUIZ FELIPE ABREU ALMEIDA

ORIENTADORA : DIRCE UESU PESCO

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	4
<b>1 TAREFAS PROPOSTAS</b>	<b>4</b>
1.1 Tarefa 1: Princípio aditivo e princípio multiplicativo – Nível 1	5
1.2 Tarefa 2: Princípio aditivo e princípio multiplicativo – Nível 2	7
1.3 Tarefa 3: Princípio aditivo e princípio multiplicativo – Nível 3	7
1.4 Tarefa 4: Calculando raiz quadrada	9
1.5 Tarefa 5: Resolução de equações de 2º grau	10
1.6 Tarefa 6: Resolução de equações do 2º grau	11
1.7 Tarefa 7: Completando quadrados	12
1.8 Tarefa 8: Cobras e escadas em grupos de quatro estudantes	14
1.9 Tarefa 9: Resolução de equação do 2º grau completando quadrados	17
1.10 Tarefa 10: Fórmula quadrática	18
<b>2 APÊNDICE : FOLHAS DE ATIVIDADES</b>	<b>19</b>
REFERÊNCIAS	41

QUADRO 1: Sequência didática para o ensino de equações do 2º grau	5
QUADRO 2 - Sugestão de equações a serem utilizadas na atividade 1	6
QUADRO 3 – Equações utilizadas em cada momento desta aula	9
QUADRO 4 – Exercícios de fixação utilizados na tarefa 5	10
QUADRO 5 – Exercícios de fixação da tarefa 6	12
QUADRO 6 – Perguntas do jogo Cobras e Escadas	15
QUADRO 7 – Exercícios de fixação de resolução das equações do 2º grau completando quadrados	17

FIGURA 1 – Exemplo de cartolina a ser utilizada na atividade 1	6
FIGURA 2 – Página 1 do estudo dirigido	13
FIGURA 3 – Página 3 do estudo dirigido	14
FIGURA 4 – Tabuleiro do jogo Cobras e Escadas	15

## INTRODUÇÃO

Este recurso educacional é resultado da dissertação “Uma proposta interativa: O ensino de equações do 2º grau usando o Moodle e o H5P.”, e consiste em uma sequência didática de tarefas para serem aplicadas para o ensino de equações do 2º grau.

Durante a pesquisa que norteia esta produção, foi desenvolvido uma versão que utiliza a plataforma *Moodle*, com a ferramenta de atividades interativas *Branching Scenario* do *H5P*, que consiste em uma sequência de tarefas, separadas em *Course Presentation*, que contém um grupo de slides, onde cada um pode ter atividades interativas criadas com o *Drag and Drop*.

Em um cenário que os estudantes não possuam recursos para utilizar ferramentas digitais ou que não exista a possibilidade do uso do *Moodle*, é possível aplicá-las em sala de aula, fazendo uma adaptação em sua dinâmica, não mudando sua finalidade.

As atividades estão separadas em cinco etapas:

1. Resolução de equações do 1º grau
2. Cálculo de raiz quadrada
3. Resolução de equações dos tipos  $ax^2 = b$  e  $a(x - x_0)^2 = b$
4. Resolução de equações completando quadrados
5. Como usar a fórmula quadrática?

O seu objetivo é trazer uma dinâmica diferente para o ensino de equações do 2º grau para uma turma do 9º ano do ensino fundamental II, seja com o uso de jogos digitais e atividades interativas, montadas na plataforma *Moodle*, servindo de complemento da aula regular, seja com jogos e atividades a serem aplicadas em sala de aula.

A mudança da dinâmica consiste no uso de cartolinas com as atividades, cartões para utilização em jogos aplicados em grupos, além de folhas de atividades a serem entregues aos estudantes para realizarem em casa e estudos dirigidos a serem feitos em aula. Cada uma dessas modificações será descrita nas próximas seções, elucidando o professor sobre a sua utilização.

### 1. TAREFAS PROPOSTAS

Serão utilizadas 14 aulas de uma hora e 20 minutos cada. A organização destas aulas pode ser vista no quadro 1.

QUADRO 1 – Sequência didática para o ensino de equações do 2º grau

Atividade	Aula a ser aplicada	Conteúdo	Folha de atividade
Tarefa 1	Aula 1	Resolução de equações do 1º grau	-
Tarefa 2	Dever de casa da aula 1 para a aula 2		1
Tarefa 3	Aula 2 e 3		-
Tarefa 4	Aulas 4 e 5	Cálculo de raiz quadrada	2
Tarefa 5	Aulas 6 e 7	Resolução de equações dos tipos $ax^2 = b$ e $a(x - x_0)^2 = b$	3
Tarefa 6	Aulas 8 e 9		-
Tarefa 7	Aula 10	Resolução de equações completando quadrados	4
Tarefa 8	Aula 11		-
Tarefa 9	Aulas 12 e 13		5
Tarefa 10	Aula 14	Fórmula quadrática	6

Fonte: Próprio autor

A descrição de cada tarefa será feita nas próximas seções, sendo colocadas as folhas de atividades ao final da última delas.

### 1.1. Tarefa 1: Princípio aditivo e princípio multiplicativo – Nível 1

#### **Objetivos:**

- Aplicar o princípio aditivo para resolver de equações do 1º grau
- Aplicar o princípio multiplicativo para resolver de equações do 1º grau

#### **Descrição da atividade:**

A tarefa 1 foi produzida como um jogo. Para a sua aplicação serão produzidas quatro cartolinas para serem presas no quadro negro, cada uma contendo quatro equações a serem resolvidas em aula (figura 1).



FIGURA 1 – Exemplo de cartolina a ser utilizada na atividade 1

$$\begin{array}{l|l}
 x + 10 = 15 & x - 10 = 15 \\
 x = 15 \begin{array}{|c|c|} \hline +/- \\ \hline \end{array} & x = 15 \begin{array}{|c|c|} \hline +/- \\ \hline \end{array} \\
 x = \begin{array}{|c|c|} \hline +/- \\ \hline \end{array} & x = \begin{array}{|c|c|} \hline +/- \\ \hline \end{array} \\
 \hline \\
 x + 10 = -15 & x - 10 = -15 \\
 x = -15 \begin{array}{|c|c|} \hline +/- \\ \hline \end{array} & x = -15 \begin{array}{|c|c|} \hline +/- \\ \hline \end{array} \\
 x = \begin{array}{|c|c|} \hline +/- \\ \hline \end{array} & x = \begin{array}{|c|c|} \hline +/- \\ \hline \end{array}
 \end{array}$$

Fonte: Próprio autor

As equações sugeridas para este jogo podem ser vistas no quadro 2.

QUADRO 2 - Sugestão de equações a serem utilizadas na atividade 1

Parte da atividade	Cartolina	Equações			
Princípio aditivo (Momento 1)	1	$x + 10 = 15$	$x - 10 = 15$	$x + 10 = -15$	$x - 10 = -15$
Princípio Multiplicativo (Momento 2)	2	$3x = 15$	$5x = -15$	$5x = 15$	$3x = -15$
	3	$x \div 3 = -15$	$x \div 5 = 15$	$x \div 5 = -15$	$x \div 3 = 15$
	4	$-3x = -15$	$-5x = -15$	$x \div (-3) = -15$	$x \div (-5) = -15$

Fonte: Próprio autor

Serão separados dois momentos da aula, um para o princípio aditivo e outro para o princípio multiplicativo.

A turma será dividida em duplas ou trios, com cada um criando um nome para si e este sendo colocado no quadro. Em seguida, é entregue para cada um deles as cartas vistas na figura 2.

FIGURA 2 – Cartões a serem utilizados na atividade 1

+	-	3	5	10
×	÷	15	18	20
25	45	60	75	

Fonte: Próprio autor

É pedido então para que os grupos levanten a carta que corresponde ao preenchimento correto das lacunas, seguindo linha por linha da resolução das equações. Por exemplo, na parte  $x = 15$ , do primeiro exercício, erguendo as cartas de “-” e “10”. O professor deve anotar quais grupos pontuaram corretamente em cada etapa. A dupla ou trio que obtiver maior pontuação vencerá o jogo.

***Orientação ao professor:***

Durante a aplicação do jogo, é importante discutir a lógica por trás de cada etapa dos cálculos que são feitos usando os princípios, para que o estudante entenda como funciona as regras para a resolução de equações do 1º grau.

Esta etapa tem como objetivo revisar a resolução desse tipo de equação pois será utilizada na parte de equações do 2º grau incompletas, seguindo a mesma lógica.

Para confeccionar as cartas, recomenda-se usar uma folha de papel cartão e escrever os números e símbolos em cada uma delas.

**1.2. Tarefa 2: Princípio aditivo e princípio multiplicativo – Nível 2**

***Objetivos:***

- Aplicar simultaneamente os princípios aditivo e multiplicativo para resolução de equações do 1º grau

***Descrição da atividade:***

Esta tarefa será feita como “dever de casa” ao final da aula que foi aplicada o nível 1. A folha de atividades 1 é entregue para que as duplas ou trios formados anteriormente preencham os retângulos quadriculados com os valores e símbolos indicados abaixo de cada exercícios, servindo como fixação dos conceitos trabalhados em sala.

**1.3. Tarefa 3: Princípio aditivo e princípio multiplicativo – Nível 3**

***Objetivos:***

- Compreender a lógica matemática do princípio aditivo
- Compreender a lógica matemática do princípio multiplicativo

***Descrição da atividade:***

Na aula seguinte a que foi aplicada a tarefa 1, será recolhida a folha de atividade 1 e, em seguida, é aplicada esta tarefa, com a turma sendo dividida em quartetos.

Ela consiste em escrever partes das equações feitas anteriormente e um componente de cada grupo deverá ir ao quadro, simultaneamente, escrever, ao lado da equação, qual a operação foi realizada em ambos os lados da igualdade para aplicar os princípios. Por exemplo, será escrito  $x + 10 = 15$  e, cada quarteto deverá escrever “Subtrair 10”.

Estas aulas serão separadas em cinco momentos, com os três primeiros aplicados na primeira aula e os outros dois na segunda aula. As equações utilizadas em cada etapa podem ser vistas no quadro 3.

QUADRO 3 – Equações utilizadas em cada momento desta aula

Momento da aula	Equações utilizadas			
1	$x + 10 = 15$ $x - 10 = 15$ $x + 10 = -15$ $x - 10 = -15$			
2	$3x = 15$ $5x = -15$ $-5x = -15$ $x \div 3 = -15$ $x \div (-3) = 15$ $x \div 5 = -15$			
3	$3x = -15$ $5x = 15$ $-3x = -15$ $x \div 3 = 15$ $x \div (-5) = 15$ $x \div 5 = 15$			
4	$+3x + 8 = -1$ $+3x = -9$	$-3x + 5 = -4$ $-3x = -9$	$-3x - 13 = -1$ $-3x = +12$	$+3x - 14 = -2$ $+3x = +12$
5	$+3x + 5 = +20$ $+3x = +15$	$-3x + 19 = +1$ $-3x = -18$	$-3x - 11 = +7$ $-3x = -18$	$+3x - 2 = -17$ $+3x = -15$

Fonte: Próprio autor

Em cada momento, após os grupos colocarem a resposta no quadro deverá ter uma discussão sobre quais respostas estão corretas e a lógica matemática de cada uma delas.

#### 1.4. Tarefa 4: Calculando raiz quadrada

##### **Objetivos:**

- Relembrar o procedimento para o cálculo da raiz quadrada de números naturais
- Relembrar como simplificar a raiz quadrada de números naturais

##### **Descrição da atividade:**

É entregue a folha de atividade 2 para cada estudante preencher, podendo separá-los em duplas ou trios para resolvê-las em grupo. Além de explorar o procedimento para o cálculo da raiz quadrada, o professor deve questionar os estudantes do porquê das etapas descritas no estudo dirigido, lembrando a propriedade do produto de radicais.

***Orientação ao professor:***

São necessárias duas aulas, uma para o estudo dirigido e outra para correção e resolução de todos os exercícios.

**1.5. Tarefa 5: Resolução de equações de 2º grau*****Objetivo:***

- Relembrar a resolução de equações do tipo  $ax^2 = b$

***Descrição da tarefa:***

Primeiramente é feita uma nova divisão de duplas e trios na turma, evitando que se formem os mesmos das atividades anteriores.

A aula deve começar com os seguintes questionamentos:

***Perguntas 1 e 2:***

1. Qual o lado de um quadrado de área 9?
2. Qual o lado de um quadrado de área 16?

Após a resposta dos estudantes, é feita a seguinte pergunta: “Qual a relação entre calcular o lado do quadrado e calcular a raiz quadrada de um número?” De forma que os grupos devem escrever uma explicação para isso no caderno e em seguida será feita uma discussão sobre ela com todos os grupos.

No segundo momento, deverão ser feitas as seguintes perguntas:

***Perguntas 3 e 4:***

3. Que número ao quadrado resulta em 9?
4. Que número ao quadrado resulta em 16?

Após a resposta dos estudantes, é feita a seguinte pergunta: “Qual a relação entre determinar o número e calcular a raiz quadrada de um número?” De forma que os grupos devem escrever uma explicação para isso no caderno e em seguida será feita uma discussão sobre ela com todos os grupos.

No terceiro momento, o professor deve resolver alguns exemplos de equações do tipo  $x^2 = b$ , mostrando aos estudantes a relação deste tipo de equação com o que foi discutido anteriormente na aula.

O último momento será para a resolução de exercícios de fixação dos conceitos, vistos no quadro 4, entregue aos estudantes como folha de atividades 3.

QUADRO 4 – Exercícios de fixação utilizados na tarefa 5

Exercícios de fixação		
$y^2 = 36$	$y^2 = 9$	$y^2 = 64$
$3y^2 = 75$		$2y^2 = 98$
$2y^2 = 72$		$8y^2 = 72$
$y^2 + 10 = 26$		$y^2 - 8 = 17$
$2y^2 + 16 = 34$		$3y^2 - 12 = 15$
$10y^2 = 8y^2 + 72$		$5y^2 = 3y^2 + 98$
$4y^2 + 75 = 7y^2$		$8y^2 = 72$
$4y^2 + 100 = 6y^2 + 28$		$11y^2 - 24 = 9y^2 + 74$
$6y^2 - 36 = 9y^2 - 111$		$9y^2 + 20 = 17y^2 - 52$

Fonte: Próprio autor

***Orientação ao professor:***

São necessárias duas aulas, uma para a discussão sobre o tema e outra para correção e resolução de todos os exercícios.

É importante correlacionar a resolução dos exercícios com os princípios aditivos e multiplicativos, mostrando como eles são utilizados em algumas destas equações.

**1.6. Tarefa 6: Resolução de equações do 2º grau**

***Objetivos:***

- Associar a resolução de equações do tipo  $a(x - x_0)^2 = b$  com a resolução de equações do tipo  $ax^2 = b$
- Elaborar um fluxograma para a resolução de equações do tipo  $a(x - x_0)^2 = b$

**Descrição da Aula:**

Nesta aula é feita a relação entre as equações do tipo  $ax^2 = b$  com as equações  $a(x - x_0)^2 = b$ .

No primeiro momento é resolvida a equação  $y^2 = 4$  e perguntado aos estudantes qual seria o valor de  $x$  quando  $x = y - 1$ .

Em seguida, é feita a mesma pergunta para os 7 primeiros exercícios da aula anterior, utilizando a mesma relação  $x = y - 1$ .

No segundo momento são resolvidos os exercícios que se encontram no quadro 5.

QUADRO 5 – Exercícios de fixação da tarefa 6

Exercícios de fixação
$(x + 1)^2 = 36$
$(x + 2)^2 = 3$
$2(x - 1)^2 = 72$
$3(x + 4)^2 = 12$
$2(x - 1)^2 = 6$
$3(x + 3)^2 = 6$

Fonte: Próprio autor

Por fim, os estudantes, separados em duplas ou trios, devem elaborar um fluxograma para a resolução deste tipo de equação, onde eles deverão entregar uma versão para o professor.

**Orientação ao professor:**

São necessárias duas aulas, uma para a discussão sobre o tema e outra para a elaboração do fluxograma.

É importante correlacionar a resolução de equações deste tipo com aqueles vistos na aula anterior.

**1.7. Tarefa 7: Completando quadrados**

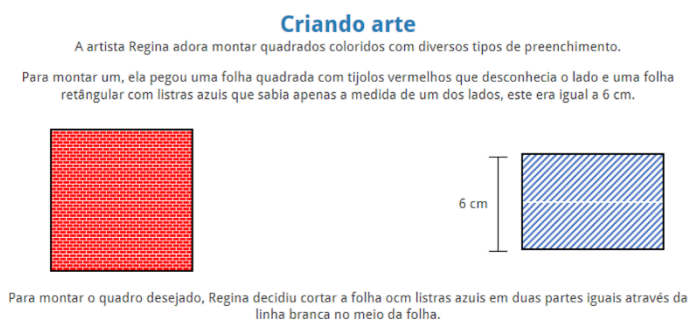
**Objetivos:**

- Investigar como completar a expressão  $x^2 + 2bx$  para que se tenha um trinômio quadrado perfeito.
- Compreender a visão geométrica de um trinômio quadrado perfeito
- Investigar como completar a expressão  $x^2 + 2bx$  para que se tenha um trinômio quadrado perfeito.

**Descrição da atividade:**

Para explorar a lógica, foi elaborada uma pequena história sobre uma artista que gostaria de fazer um design diferente com duas folhas que estavam a sua disposição (figura 2).

FIGURA 2 – Página 1 do estudo dirigido



Fonte: Próprio autor

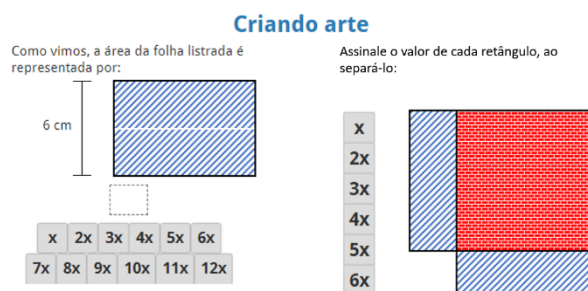
A ideia é criar um novo quadrado usando as duas folhas, com o lado do quadrado vermelho tendo a mesma medida que o lado desconhecido do retângulo azul, sendo este dividido em dois pelo lado conhecido.

Os estudantes precisam elaborar uma forma de criar uma nova figura, discutindo as possibilidades de montagem desta nova figura. Em seguida, é discutido o que falta para formar um novo quadrado, verificando se é um quadrado com lados conhecidos.

No momento seguinte, é avaliado qual a expressão algébrica que representa cada parte da figura final, considerando o lado do quadrado vermelho como sendo  $x$  (figura 3).



FIGURA 3 – Página 3 do estrudo dirigido



Fonte: Autor

No último momento novas figuras são construídas mudando o lado conhecido do retângulo azul, com os estudantes explicando a diferença de cada caso.

Ao final da aula deverá ser entregue a folha de atividades 4 para ser feita como “dever de casa”, funcionando como um reforço à criação do design.

### 1.8. Tarefa 8: Cobras e escadas em grupos de quatro estudantes

#### **Objetivo:**

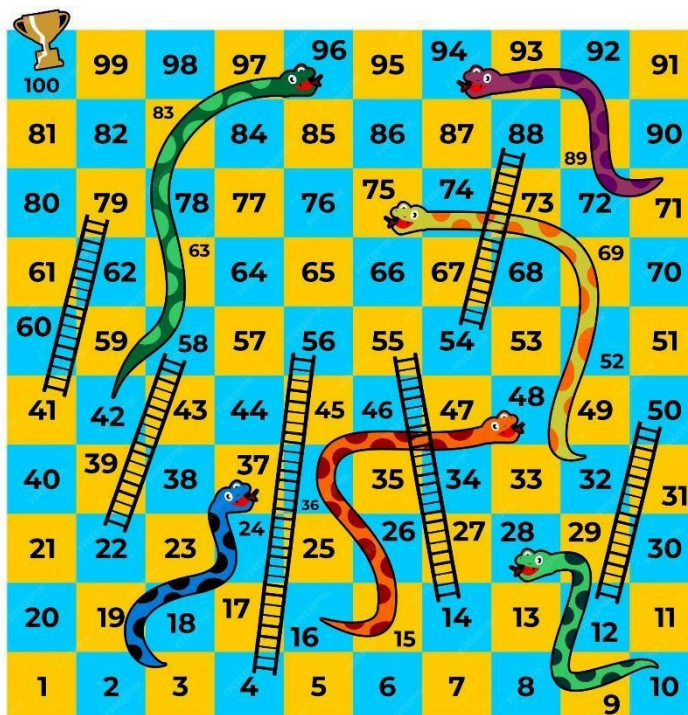
- Exercitar qual termo deve ser somado a expressão  $ax^2 + bx$  para que se tenha um trinômio quadrado perfeito

#### **Descrição da atividade:**

Esta tarefa é feita em formato de jogo, onde será uma reprodução física do jogo Cobras e Escadas utilizado na proposta de atividade da dissertação que serve como base para este recurso educacional. A turma deverá ser dividida em grupos de quatro estudantes.

Cobras e Escadas é um jogo de tabuleiro jogado em grupo. O tabuleiro pode ser visto na figura 4.

FIGURA 4 – Tabuleiro do jogo Cobras e Escadas



Fonte:

Em cada rodada um jogador rola dois dados de seis lados e uma carta de pergunta é retirada, sendo lida por quem estiver à direita dele. Ao acertar, andará a quantidade de casas correspondentes ao valor sorteado, caso erre ele não moverá seu peão.

No tabuleiro existem cobras e escadas que começam em uma casa e terminam em outra. A sua regra é a seguinte:

- Escada: Se o jogador acertar uma pergunta e terminar a rodada na casa onde possui o pé da escada, ele andará como bônus até o topo desta mesma escada.
- Cobra: Se o jogador iniciar a rodada na casa onde temos a cabeça da cobra e errar a pergunta, ele voltará para a casa onde está o início desta cobra.

O jogador vence o jogo ao passar da última casa.

As perguntas são “Qual valor deve ser somado a seguinte expressão algébrica para que se complete o quadrado?”, as expressões algébricas utilizadas podem ser vistas no quadro 6.

QUADRO 6 – Perguntas do jogo Cobras e Escadas

Expressões algébricas	Resposta correta
$x^2 + 2x$	+ 1
$x^2 - 2x$	+ 1

$x^2 + 6x$	+ 9
$x^2 - 6x$	+ 9
$x^2 + 8x$	+ 16
$x^2 - 8x$	+ 16
$x^2 + 10x$	+ 25
$x^2 - 10x$	+ 25
$x^2 + 12x$	+ 36
$x^2 - 12x$	+ 36
$x^2 + 14x$	+ 49
$x^2 - 14x$	+ 49
$x^2 + 16x$	+ 64
$x^2 - 16x$	+ 64
$x^2 + 18x$	+ 81
$x^2 - 18x$	+ 81
$x^2 + 20x$	+ 100
$x^2 - 20x$	+ 100

Fonte: Próprio autor

Uma versão para impressão das figuras está após as folhas de atividades, ao final deste recurso educacional.

### 1.9. Tarefa 9: Resolução de equação do 2º grau completando quadrados

**Objetivo:**

- Investigar como resolver uma equação do 2º grau completando quadrados.

**Descrição da atividade:**

É entregue a folha de atividade 5 para cada estudante preencher, podendo separá-los em duplas ou trios para resolvê-las em grupo. Esta tarefa é um estudo dirigido para resolver equações do 2º grau completando quadrados.

Na aula seguinte são feitos exercícios de fixação deste tipo de resolução (quadro 7).

QUADRO 7 – Exercícios de fixação de resolução das equações do 2º grau completando quadrados

Equação
$x^2 + 8x - 9 = 0$
$x^2 - 2x - 8 = 0$
$x^2 + 6x - 16 = 0$
$x^2 + 6x + 5 = 0$
$4x^2 + 4x - 8 = 0$
$9x^2 - 6x - 3 = 0$
$x^2 + 5x - 6 = 0$

Fonte: Próprio autor

**Orientação ao professor:**

Durante a realização dos exercícios de fixação, deve ser explorado alguns exemplos de como resolver uma equação com  $b$  ímpar e  $a \neq 1$ , pedindo aos estudantes que tragam soluções para completar quadrados. Além disso, não é necessário mudar a figura base para completar quadrados quando  $b$  for negativo, basta explicar aos estudantes que ela representa a ideia por trás da lógica, não representando necessariamente uma medida.

### 1.10. Tarefa 10: Fórmula quadrática

**Objetivos:**

- Desenvolver um fluxograma para a resolução de equações do 2º grau
- Utilizar a fórmula quadrática para a resolução de equações do 2º grau

**Descrição da atividade:**

O fluxograma de como resolver uma equação do 2º grau será criado pelos estudantes através de uma atividade exploratória, analisando o que foi feito ao longo das aulas anteriores.

Para a verificação da funcionalidade do fluxograma, é recomendado o uso das equações no quadro 8.

QUADRO 8 – Equações de verificação do fluxograma para resolução de equação do 2º grau

Equação
$x^2 + 8x - 9 = 0$
$x^2 - 2x - 8 = 0$
$x^2 + 6x - 16 = 0$
$x^2 + 6x + 5 = 0$
$4x^2 + 4x - 8 = 0$
$9x^2 - 6x - 3 = 0$
$x^2 + 5x - 6 = 0$
$x^2 - 7x + 10 = 0$
$3x^2 + 8x + 4 = 0$
$2x^2 - 3x + 1 = 0$
$5x^2 + 5x - 10 = 0$

Fonte: Próprio autor

Após a montagem do fluxograma final, explicar para os estudantes como utilizar a fórmula quadrática e comparar com o uso do fluxograma.

**Orientação ao professor:**

São necessárias duas aulas, uma para a montagem do fluxograma e outra para trabalhar a fórmula quadrática e fazer a comparação.

### **3. APÊNDICE: FOLHAS DE ATIVIDADE**







# FOLHA DE ATIVIDADE 2

## CALCULANDO RAIZ QUADRADA

Vamos simplificar  $\sqrt{12}$ .

Para isso, devemos fatorar o 12

$$\begin{array}{c|c} 12 & \square \\ \square & \square \\ \square & \square \\ \hline 1 & \square \end{array} \rightarrow \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$$

Como o  $\square$  aparece em dupla na fatoração, **sairá um deles** da raiz **quadrada**.

Como o  $\square$  aparece sozinho na fatoração, ele deverá **permanecer dentro** da raiz **quadrada**.

Vamos simplificar  $\sqrt{18}$ .

Para isso, devemos fatorar o 18

$$\begin{array}{c|c} 18 & \square \\ \square & \square \\ \square & \square \\ \hline 1 & \square \end{array} \rightarrow \sqrt{18} = 3\sqrt{2}$$

Como o  $\square$  aparece em dupla na fatoração, **sairá um deles** da raiz **quadrada**.

Como o  $\square$  aparece sozinho na fatoração, ele deverá **permanecer dentro** da raiz **quadrada**.

Vamos começar  $\sqrt{48}$ . Para isso, devemos fatorar o 48

$$\begin{array}{c|c} 48 & \square \\ \square & \square \\ \square & \square \\ \square & \square \\ \square & \square \\ \hline 1 & \square \end{array} \rightarrow \sqrt{48} = 2 \cdot 2 \sqrt{3} = 4\sqrt{3}$$

Como o **2** aparece em **duas duplas** na fatoração, **sairá  $\square$ , um para cada dupla**, da raiz **quadrada**. Em seguida, devemos  $\square$  esse valores, **encontrando 4 fora da raiz**.

Como o **3** aparece sozinho na fatoração, ele deverá **permanecer  $\square$**  da raiz **quadrada**.

Vamos simplificar o  $\sqrt{180}$ . Para isso, devemos fatorar o 180

$$\begin{array}{c|c} 180 & \square \\ \square & \square \\ \square & \square \\ \square & \square \\ \square & \square \\ \hline 1 & \square \end{array} \rightarrow \sqrt{180} = 2 \cdot 3 \sqrt{5} = 6\sqrt{5}$$

Como o **2** e o **3** aparecem **cada um em dupla** na fatoração, **sairá  $\square$  e  $\square$**  da raiz **quadrada**. Em seguida, devemos  $\square$  esse valores, **encontrando 6 fora da raiz**.

Como o **5** aparece sozinho na fatoração, ele deverá **permanecer  $\square$**  da raiz **quadrada**.

Vamos simplificar  $\sqrt{60}$ . Para isso, devemos fatorar o 60

$$\begin{array}{r} 60 \\ \hline \square \\ \square \\ \square \\ \square \\ 1 \end{array} \rightarrow \sqrt{60} = 2\sqrt{3 \cdot 5} = 2\sqrt{15}$$

Como o **2** aparece em **um dupla** na fatoraço, **sairá**  da raiz **quadrada**.

Como o **3** e o **5** aparecem sozinhos na fatoraço, eles deverão **permanecer**  da raiz **quadrada**. Em seguida, devemos  esse valores, **encontrando 15**  da raiz.

Vamos simplificar  $\sqrt{54}$ . Para isso, devemos fatorar o 54

$$\begin{array}{r} 54 \\ \hline \square \\ \square \\ \square \\ \square \\ 1 \end{array} \rightarrow \sqrt{54} = 3\sqrt{2 \cdot 3} = 3\sqrt{6}$$

Como o **3** aparece em **um dupla** na fatoraço, **sairá**  da raiz **quadrada**.

Como o **outro 3** e o **2** não foram dupla, eles deverão **permanecer**  da raiz **quadrada**. Em seguida, devemos  esse valores, **encontrando 6**  da raiz.

## Exercício

Simplifique as raízes abaixo, colocando como resposta os valores corretos fora da raiz e dentro da raiz.

$$\sqrt{45} = \square \sqrt{\square}$$

$$\sqrt{75} = \square \sqrt{\square}$$

$$\sqrt{28} = \square \sqrt{\square}$$

2 3 5 7

$$\sqrt{27} = \square \sqrt{\square}$$

$$\sqrt{63} = \square \sqrt{\square}$$

$$\sqrt{125} = \square \sqrt{\square}$$

2 3 5 7

$$\sqrt{50} = \square \sqrt{\square}$$

$$\sqrt{98} = \square \sqrt{\square}$$

$$\sqrt{147} = \square \sqrt{\square}$$

2 3 5 7

Simplifique as raízes abaixo, colocando como resposta os valores corretos fora da raiz e dentro da raiz.

$$\sqrt{32} = \square \sqrt{\square}$$

$$\sqrt{72} = \square \sqrt{\square}$$

$$\sqrt{160} = \square \sqrt{\square}$$

2 3 4 5 6  
7 8 9 10

$$\sqrt{24} = \square \sqrt{\square}$$

$$\sqrt{90} = \square \sqrt{\square}$$

$$\sqrt{216} = \square \sqrt{\square}$$

2 3 4 5 6  
7 8 9 10

# FOLHA DE ATIVIDADE 3

Resolva as equações abaixo:

a)  $y^2 = 36$

b)  $y^2 = 9$

c)  $y^2 = 64$

d)  $3y^2 = 75$

e)  $2y^2 = 98$

f)  $2y^2 = 72$

g)  $8y^2 = 72$

h)  $y^2 + 10 = 26$

i)  $y^2 - 8 = 17$

j)  $2y^2 + 16 = 34$

k)  $3y^2 - 12 = 15$

l)  $10y^2 = 8y^2 + 72$

m)  $5y^2 = 3y^2 + 98$

n)  $4y^2 + 75 = 7y^2$

o)  $10y^2 - 72 = 2y^2$

p)  $4y^2 + 100 = 6y^2 + 28$

q)  $11y^2 - 24 = 9y^2 + 74$

r)  $6y^2 - 36 = 9y^2 - 111$

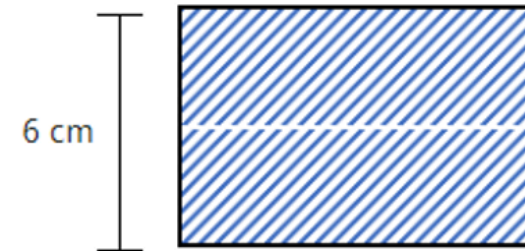
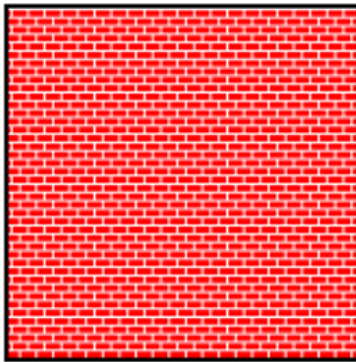
s)  $9y^2 + 20 = 17y^2 - 52$

# FOLHA DE ATIVIDADE 4

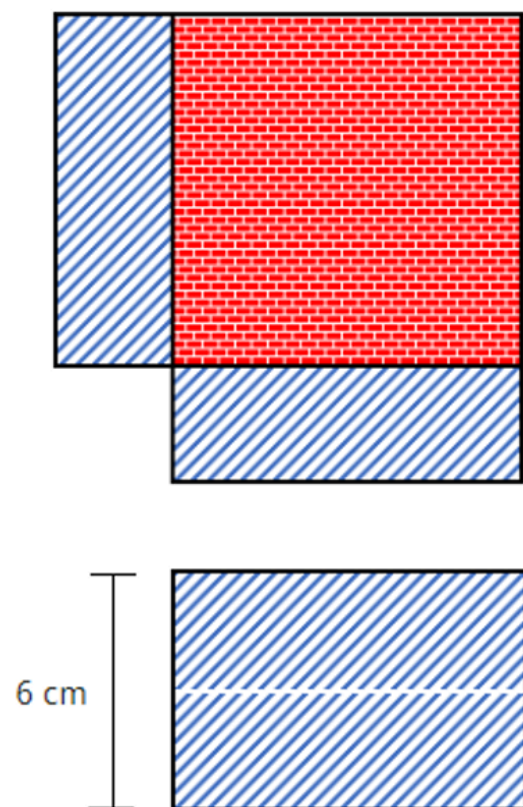
## Criando arte

A artista Regina adora montar quadrados coloridos com diversos tipos de preenchimento.

Para montar um, ela pegou uma folha quadrada com tijolos vermelhos que desconhecia o lado e uma folha retangular com listras azuis que sabia apenas a medida de um dos lados, este era igual a 6 cm.



Para montar o quadro desejado, Regina decidiu cortar a folha com listras azuis em duas partes iguais através da linha branca no meio da folha.



## Criando arte

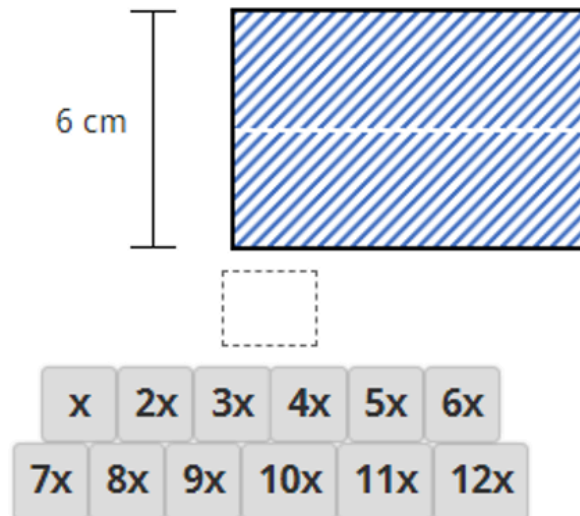
Ela percebeu que o lado desconhecido, da folha listrada, era exatamente igual ao lado da folha com tijolos vermelhos.

Se chamarmos o lado da folha quadrada de  $x$ , teremos a área da folha listrada sendo:

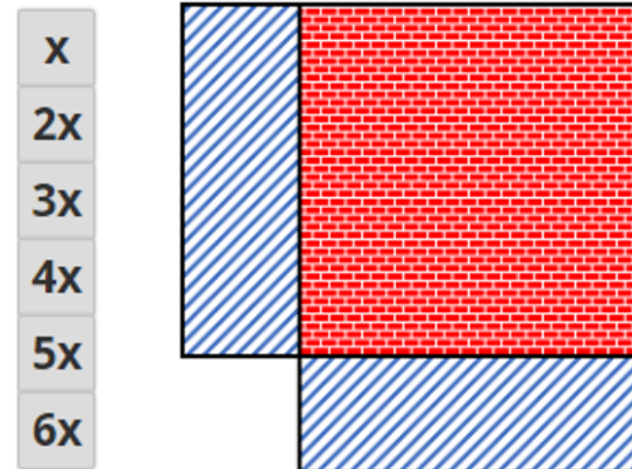


## Criando arte

Como vimos, a área da folha listrada é representada por:

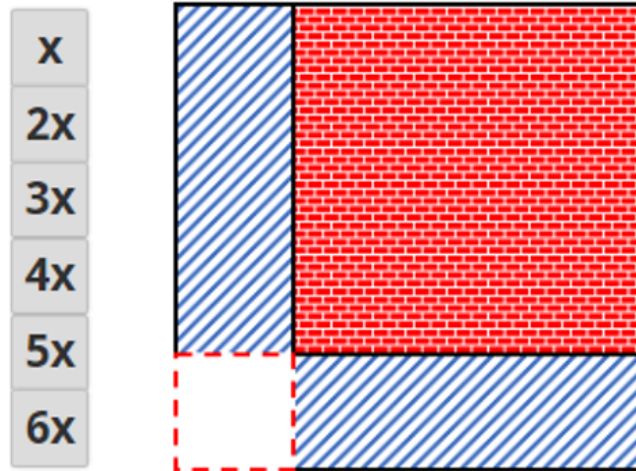


Assinale o valor de cada retângulo, ao separá-lo:



## Criando arte

Assinale o valor de cada retângulo, ao separá-lo:

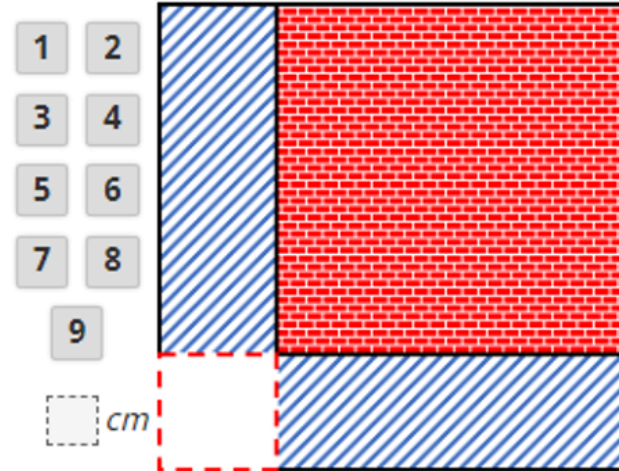
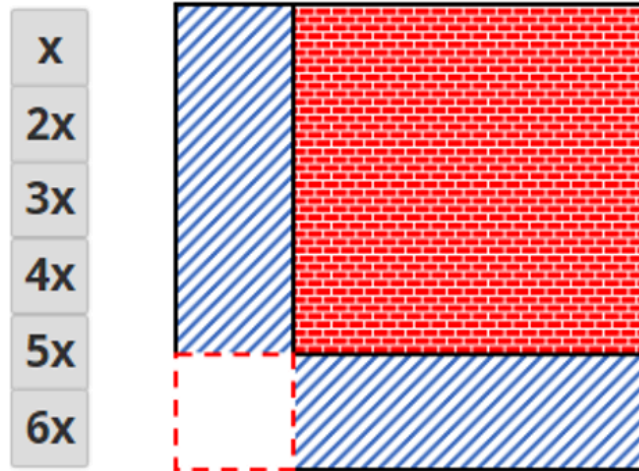


Regina observou que poderia completar um quadrado colocando um pedaço de outra folha com tijolos vermelhos na parte quadriculada.



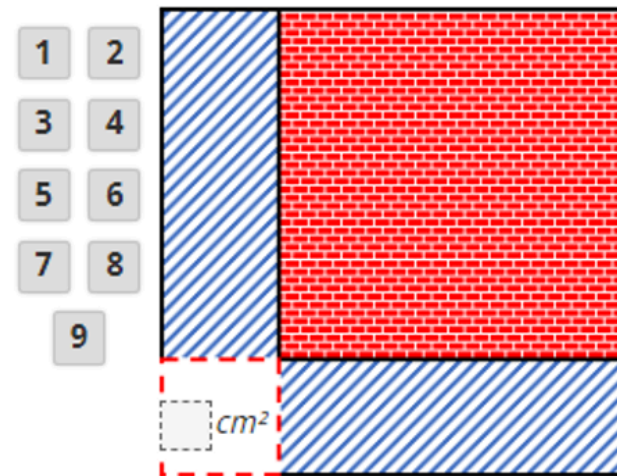
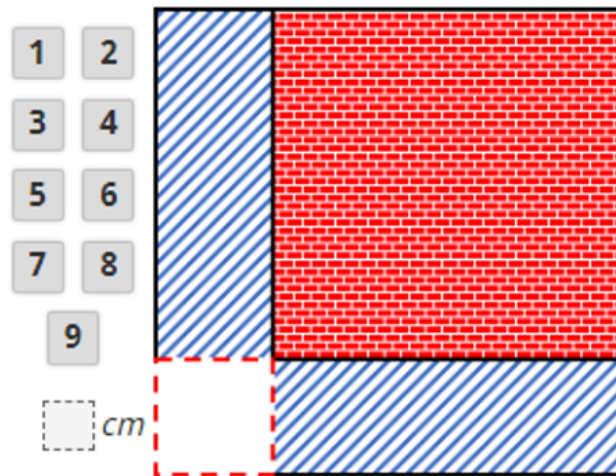
## Criando arte

Regina observou que poderia completar um quadrado colocando um pedaço de outra folha com tijolos vermelhos na parte quadriculada. Preencha o valor de cada retângulo azul na figura da esquerda e em seguida, preencha corretamente o lado do quadrado necessário, colocando o seu valor dentro do mesmo.



## Criando arte

Preencha o lado do quadrado necessário novamente. Em seguida, preencha o valor correto da área deste quadrado.



# FOLHA DE ATIVIDADE 5

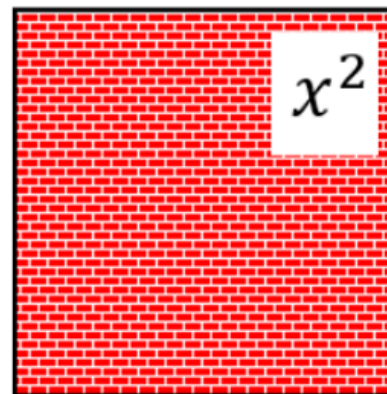
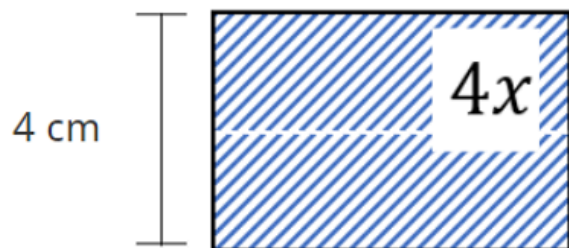
## Completando Quadrados

Vamos ver como usar a técnica da Regina para resolver a equação do 2º grau.  
Observe a equação abaixo:

$$x^2 + 4x - 5 = 0$$

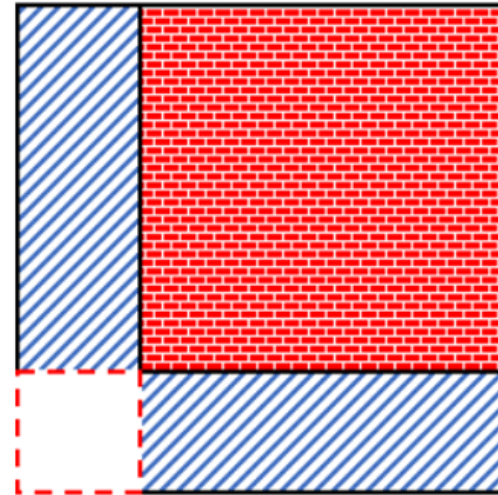
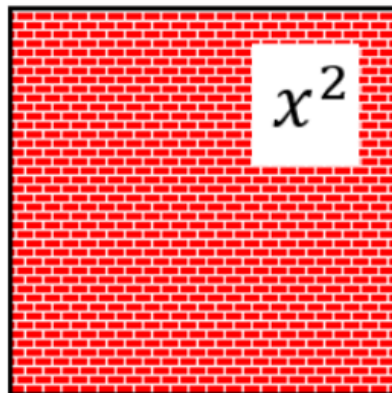
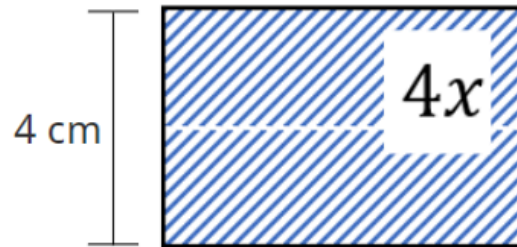
Vamos fazer uma associação das parte literais ( $x^2$  e  $x$ ) com os desenhos da Regina.

Vamos pegar o quadrado com tijolos vermelhos como  $x^2$  enquanto a folha azul como  $4x$



## Completando Quadrados

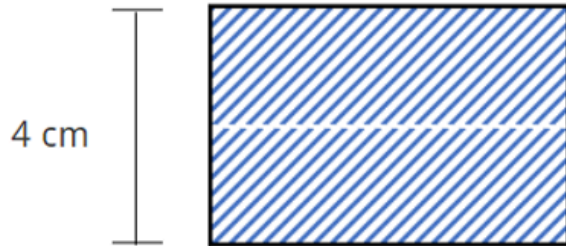
A ideia inicial é procurarmos o quadrado que falta na figura, aquele com tracejado vermelho.



Vamos ver que ao fazer isso, poderemos resolver qualquer equação como visto na parte 1.

## Completando Quadrados

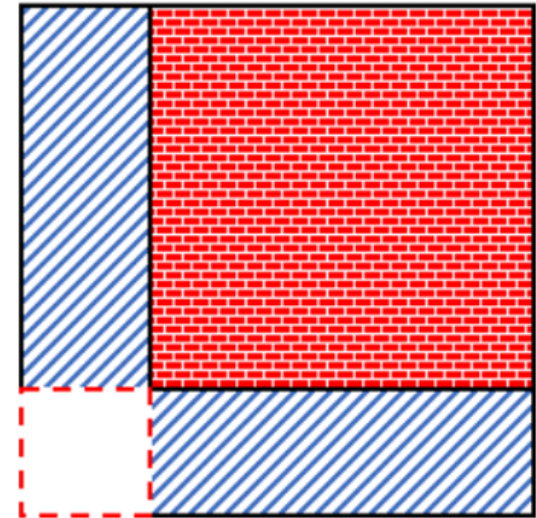
Temos então, como o retângulo azul:



x	2x	3x	4x	5x	6x	7x	8x
9x	10x	11x	12x	13x	14x		
15x	16x	17x	18x	19x	20x		

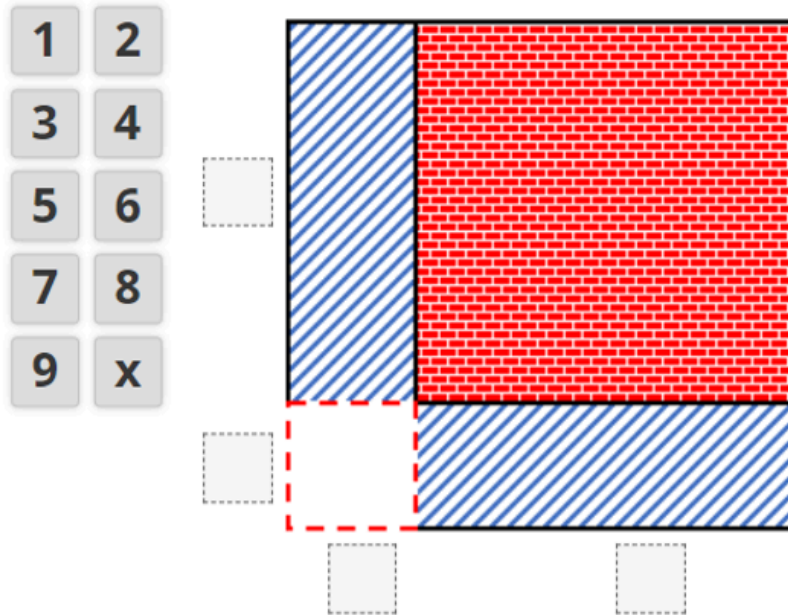
o que foi feito foi dividi-lo em duas partes, preencha abaixo qual valor deverá ir para cada novo retângulo.

x	6x
2x	7x
3x	8x
4x	9x
5x	10x



## Completando Quadrados

Mas e aí? Como isso se relaciona com a resolução de equações do 2º grau?



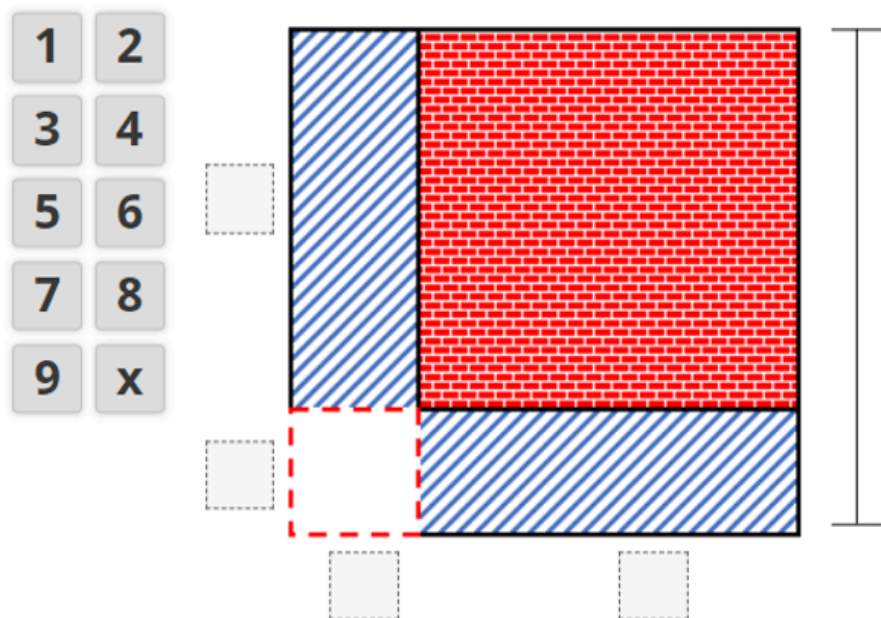
$$x^2 + 4x - 5 = 0$$

Vamos olhar apenas a seguinte parte da equação:

$$x^2 + 4x =$$

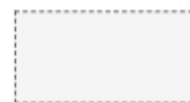
Se colocarmos a área do quadrado como  $x^2$  e de cada retângulo como  $2x$ , preencha as lacunas ao lado com os valores correspondentes de cada lado

## Completando Quadrados



$$x^2 + 4x =$$

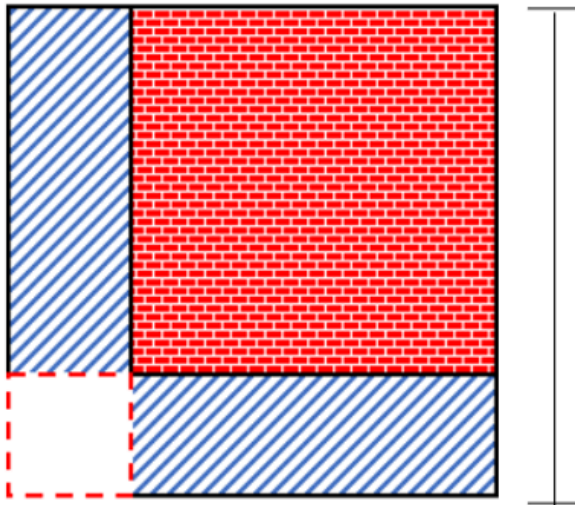
Com esse lados, podemos concluir que o quadrado que pega todo esse desgin maravilhoso da Regina será:



$$x + 1 \quad x + 2 \quad x + 3 \quad x + 4 \quad x + 5$$

$$x + 6 \quad x + 7 \quad x + 8 \quad x + 9$$


## Completando Quadrados



$$x^2 + 4x =$$



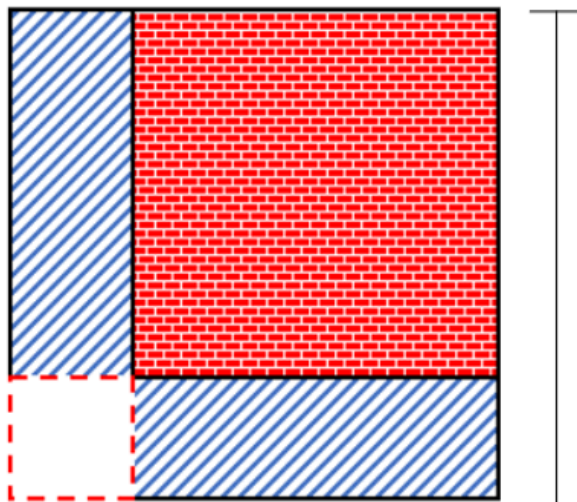
$x + 1$   $x + 2$   $x + 3$   $x + 4$   $x + 5$   
 $x + 6$   $x + 7$   $x + 8$   $x + 9$

Repara que o que falta na área do design é aquele quadrado com tracejado vermelho, que possui área: 

$1$   $4$   $9$   $16$   $25$   $36$   $49$   $64$   $81$



## Completando Quadrados



Somando 4 ao lado esquerdo da equação teremos a área do quadrado total do desgin.

Essa área pode ser reescrita como:

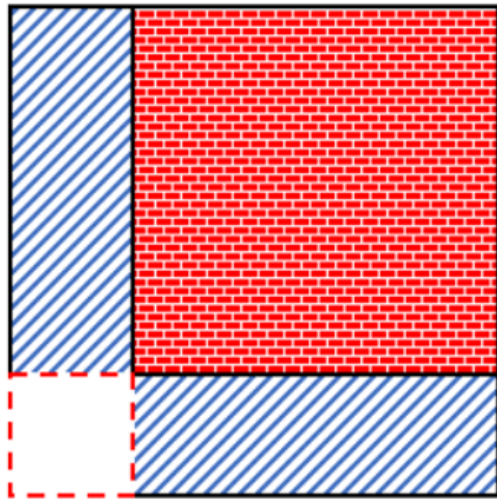


$$\begin{array}{ccccc} (x + 1)^2 & (x + 2)^2 & (x + 3)^2 & (x + 4)^2 & (x + 5)^2 \\ (x + 6)^2 & (x + 7)^2 & (x + 8)^2 & (x + 9)^2 & \end{array}$$

$$x^2 + 4x =$$

$$x^2 + 4x + 4 =$$

## Completando Quadrados



$$x^2 + 4x =$$

$$x^2 + 4x + 4 =$$

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

Observe que o lado esquerdo ficou parecido com o que vimos na Parte 1 desta atividade. Teremos que ajustar o lado esquerdo também. Vamos ver como fazer isso. Preencha as lacunas corretamente:

$$x^2 + 4x - 5 = 0$$

$$x^2 + 4x = \square$$

$$x^2 + 4x + 4 = \square$$

$$(x + 2)^2 = \square$$

+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 5
- 1	- 2	- 3	- 4	- 5
+ 6	+ 7	+ 8	+ 9	
- 6	- 7	- 8	- 9	

## Completando Quadrados

Com essa ideia do design da Regina, conseguimos escrever a equação exatamente como vimos na parte 1 desta atividades. Que já vimos como resolve, vamos terminar a resolução agora:

$$\begin{array}{l}
 x^2 + 4x - 5 = 0 \\
 x^2 + 4x = \boxed{\phantom{00}} \\
 x^2 + 4x \boxed{\phantom{00}} = \boxed{\phantom{00}} \\
 (x \boxed{\phantom{00}})^2 = \boxed{\phantom{00}}
 \end{array}
 \quad \left| \quad
 \begin{array}{l}
 x_1 \boxed{\phantom{00}} = \overset{\text{POS}}{\boxed{\phantom{00}}} \\
 x_1 = \overset{\text{POS}}{\boxed{\phantom{00}} \boxed{\phantom{00}}} \\
 x_1 = \boxed{\phantom{00}}
 \end{array}
 \quad \left| \quad
 \begin{array}{l}
 x_2 \boxed{\phantom{00}} = \overset{\text{NEG}}{\boxed{\phantom{00}}} \\
 x_2 = \overset{\text{NEG}}{\boxed{\phantom{00}} \boxed{\phantom{00}}} \\
 x_2 = \boxed{\phantom{00}}
 \end{array}$$

0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 5	+ 6	+ 7	+ 8	+ 9	+10	+16	+25	+36	+100
	- 1	- 2	- 3	- 4	- 5	- 6	- 7	- 8	- 9	-10	+49	+64	+81	

### 3. REFERÊNCIA

*H5P, Drag and Drop*. Disponível em: <https://H5P.org/drag-and-drop#example=68888>.  
Último acesso em 27 de fevereiro de 2024.

*MOODLE, Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*. Disponível em <  
<https://Moodle.com/pt-br/>> . Último acesso em 15 de outubro de 2023.

ALMEIDA, L. F. A. **Uma proposta interativa: O ensino de equações do 2º grau usando o Moodle e o H5P**. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) – Instituto de Matemática e Estatística, Universidade Federal Fluminense. Niterói-RJ. 2024.