

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo  
PUC-SP

Murilo Henrique Barbosa Sanches

**Jogos de entretenimento no ciclo educacional básico: Critérios de aplicação e desenvolvimento de competências e habilidades**

Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital

São Paulo  
2019

MURILO HENRIQUE BARBOSA SANCHES

**Jogos de entretenimento no ciclo educacional básico: Critérios de aplicação e desenvolvimento de competências e habilidades**

Dissertação de Mestrado apresentada à Banca Examinadora como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Tecnologias da Inteligência e Design Digital pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – área de concentração em Aprendizagem e Semiótica Cognitiva, sob orientação do Prof. Dr. Daniel Couto Gatti.

São Paulo  
2019

Nome: Murilo Henrique Barbosa Sanches

Título: Jogos de entretenimento no ciclo educacional básico: critérios de aplicação e desenvolvimento de competências e habilidades.

Dissertação apresentada ao Programa de Estudos Pós-Graduados em Tecnologias da Inteligência e Design Digital da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Tecnologia e Gestão.

Aprovado em: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

### **Banca Examinadora**

Orientador: Prof. Dr. Daniel Couto Gatti

Instituição: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

## DEDICATÓRIA

A todos aqueles que, de algum modo, ajudaram-me. Aos meus pais, Marco Antônio Sanches e Rosemary Aparecida Barbosa Sanches, pelo suporte, e à minha avó Marli Figueiredo Barbosa (*in memoriam*).

### **Agradecimento pela Bolsa de Estudos Adquirida**

À CAPES, pois o presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer a todas as pessoas que, de algum modo, me ajudaram a trilhar o caminho da pesquisa, com dicas, sugestões e uma série de ensinamentos.

Gostaria de evidenciar a todos os colegas de sala de aula e professores que, durante esses dois anos, em menor ou maior grau, contribuíram para que eu pudesse concluir este projeto. A Giovanna Saggiomo, parceira na escrita e pesquisa.

Agradeço a Edna Conti, que desde o primeiro dia ajudou-me esclarecendo uma série de dúvidas, e à CAPES, pela bolsa que viabilizou este estudo.

Aos amigos mais próximos, que ouviram muitas histórias sobre o mestrado, e que sempre me deram apoio e suporte.

À minha namorada, Paloma Almeida, que sempre me fez acreditar que eu era capaz.

À David de Oliveira Lemes, por me introduzir ao mundo da pesquisa, desde a Iniciação Científica.

Agradeço também ao orientador Daniel Couto Gatti, pelos conselhos e pela ajuda a dar corpo a este trabalho.

À Fabiana Raulino e a Reinaldo Ramos pelos feedbacks cirúrgicos.

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo analisar os critérios e mecanismos de seleção relacionados à escolha de jogos de entretenimento aplicados à educação básica como ferramentas complementares ao trabalho pedagógico, dentro do contexto de intencionalidade e dos objetivos de ensino-aprendizagem. Esta dissertação busca responder a como identificar os critérios mais claros e eficientes relacionados à escolha de um jogo de entretenimento, de acordo com o currículo disciplinar e à intenção docente. Também procuramos responder como realizar essa identificação, deixando os critérios de seleção claros para que outros educadores pudessem replicá-los. Esta pesquisa se torna relevante na medida em que ainda não há clareza das razões pelas quais jogos de entretenimento não são escolhidos para compor atividades pedagógicas e, ainda, das formas pelas quais as experiências são guiadas. Para propor alternativas capazes de mudar este contexto, o presente estudo buscou desenvolver um *framework* que permitisse a realização da análise destes jogos, oferecendo resultados indicativos da possibilidade de uso destas ferramentas com finalidade pedagógica. Deste modo, buscou-se entender os mecanismos necessários ao desenvolvimento deste *framework*, de modo a evidenciar possíveis competências curriculares associadas aos jogos de entretenimento, bem como a capacidade que estas ferramentas têm para desenvolver habilidades do século XXI e levando-se em conta o contexto escolar. Após o desenvolvimento deste arcabouço conceitual e da análise de diferentes jogos pela ferramenta, aquele que apresentou melhor desempenho foi aplicado em sala de aula, possibilitando a análise de resultados da experiência e discussões relacionadas à eficiência do processo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Jogos de entretenimento; *framework*; ensino-aprendizagem; habilidades do século XXI.

## **ABSTRACT**

The present study aimed to analyze the selection criteria and mechanisms related to the choice of entertainment games applied to basic education as complementary tools for pedagogical work, within the context of intentionality and teaching-learning objectives. This dissertation seeks to answer how to identify the clearest and most efficient criteria related to the choice of an entertainment game according to the disciplinary curriculum and the teaching intention. We also sought to answer how to make this identification by making the selection criteria clear so that other educators could replicate them. This research becomes relevant insofar as it is still unclear why entertainment games are not chosen to compose pedagogical activities and the ways in which experiences are guided. To propose alternatives capable of changing this context, the present study sought to develop a framework that would allow the analysis of these games, offering results indicative of the possibility of using these tools for pedagogical purposes. Thus, we sought to understand the mechanisms necessary for the development of this framework, in order to highlight possible curricular competences associated with entertainment games, as well as the ability of these tools to develop 21st century skills and considering the school context. After the development of this conceptual framework and the analysis of different games by the tool, the one that presented the best performance was applied in the classroom, allowing the analysis of experience results and discussions related to the process efficiency.

**KEYWORDS:** entertainment games, framework, teaching-learning, 21st century skills

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Cenário de Age of Empires III .....	20
Figura 2 – Gameplay de Heifer Village .....	20
Figura 3 – Interface do Scratch .....	21
Figura 4 – Interface de The Oregon Trail .....	25
Figura 5 – Ações do jogo The Oregon Trail .....	26
Figura 6 – Jogo da série Coelho Sabido .....	27
Figura 7 – Print do jogo Mario Teaches Typing .....	28
Figura 8 – Print do jogo The Incredible Machine .....	32
Figura 9 – Print do jogo Math Blaster .....	33
Figura 10 – Print do jogo Penguin Jump Multiplication .....	34
Figura 11 – Menu do Jogo Robô Lógico .....	35
Figura 12 – Jogo Dominó Trânsito .....	36
Figura 13 – Print de missão do jogo Coelho Sabido 1º Série .....	37
Figura 14 – Interface do jogo Kids Learning Game .....	40
Figura 15 – Jogo Brothers: A Tale of Two Sons .....	40
Figura 16 – Tetraedro de Jesse Schell .....	41
Figura 17 – Comparação entre os jogos mais rentáveis da Play Store .....	42
Figura 18 - Jogos e aplicativos educacionais mais rentáveis .....	43
Figura 19 – Print do jogo Besiege .....	46
Figura 20 - Diferentes vestimentas em Assassin's Creed II .....	51
Figura 21 - Participação de mercado das plataformas .....	52
Figura 22 – Critérios Técnicos e Educativos .....	54
Figura 23 – Fluxo de origem dos critérios .....	55
Figura 24 – Descrição do jogo This War of Mine .....	57
Figura 25 – Print da versão mobile de Minecraft .....	58
Figura 26 - Especificações para rodar o jogo Besiege, no Windows .....	58
Figura 27 - Avaliação do jogo Minecraft no site Can You Run It .....	59
Figura 28 - Configurações de acessibilidade de contraste de legenda no jogo God of War .....	60
Figura 29 – Assist Mode do jogo Celeste .....	61
Figura 30 - Print de jogo da série Little Big Planet, com opções de personalização .....	61
Figura 31 - Plantas com funcionalidades adicionadas .....	62

<b>Figura 32 – Print do MOD Rockhounding Chemistry .....</b>	<b>62</b>
<b>Figura 33 – Imagem promocional do jogo Resident Evil 2 Remake .....</b>	<b>63</b>
<b>Figura 34 – Curva de aprendizado .....</b>	<b>64</b>
<b>Figura 35 - Print do jogo Star Wars: The Old Republic .....</b>	<b>65</b>
<b>Figura 36 – Gráfico de Flow .....</b>	<b>65</b>
<b>Figura 37 – Jogos disponíveis no serviço Game Pass .....</b>	<b>67</b>
<b>Figura 38 - Gráfico exibindo a poluição da terra em uma cidade de Sim City 5....</b> <b>.....</b>	<b>68</b>
<b>Figura 39 - Violência gráfica apresentada em GTA V .....</b>	<b>68</b>
<b>Figura 40 – Vocabulário apresentado em Conker’s Bad Fur Day .....</b>	<b>70</b>
<b>Figura 41 – Custo de produção de diversos itens de This War of Mine .....</b>	<b>71</b>
<b>Figura 42- Habilidades do Século XXI .....</b>	<b>73</b>
<b>Figura 43 – Print do puzzle Portal 2 .....</b>	<b>74</b>
<b>Figura 44 – Fluxo de criação do critério Dimensão Lúdica .....</b>	<b>75</b>
<b>Figura 45 - O jogador encontra uma casa cheia de itens, onde há um casal de idosos, e deve escolher se fará algo .....</b>	<b>84</b>
<b>Figura 46 – Menu de construção de itens de This War of Mine .....</b>	<b>85</b>
<b>Figura 47 – Diários de personagem de This War of Mine .....</b>	<b>86</b>
<b>Figura 48 - Cidade de Olisipo recriada no Minecraft .....</b>	<b>87</b>
<b>Figura 49 - Mais de uma dezena de jogadores no mesmo mundo em Minecraft ..</b> <b>.....</b>	<b>88</b>
<b>Figura 50 - Algumas plantas do ModBotania .....</b>	<b>89</b>
<b>Figura 51 - Catapulta criada em Besiege, trabalha conceitos de parábolas e projéteis .....</b>	<b>90</b>
<b>Figura 52 – Comparação entre a máquina voadora de Besiege e dos desenhos de Leonardo da Vinci .....</b>	<b>91</b>
<b>Figura 53 – Máquina de guerra de Leonardo da Vinci .....</b>	<b>91</b>
<b>Figura 54 –Jogador experimentando uma das máquinas .....</b>	<b>92</b>
<b>Figura 55 – Amostra da geografia urbana de Sim City .....</b>	<b>94</b>
<b>Figura 56 – Energia gerada por painéis solares em Sim City 4 .....</b>	<b>94</b>
<b>Figura 57 – Mapeamento da Educação em Sim City 5 .....</b>	<b>95</b>
<b>Figura 58 - Leonardo da Vinci interagindo com o protagonista do jogo .....</b>	<b>97</b>
<b>Figura 59 - Representação detalhada do distrito do Vaticano .....</b>	<b>97</b>
<b>Figura 60 – Diferentes casas feitas em Minecraft .....</b>	<b>101</b>
<b>Figura 62 – Alavanca e Ejetor .....</b>	<b>102</b>
<b>Figura 63 – Circuitos de Redstone .....</b>	<b>103</b>
<b>Figura 64 – Circuito básico de Redstone .....</b>	<b>103</b>

<b>Figura 65 – Mapeamento de controles de Minecraft .....</b>	<b>106</b>
<b>Figura 66 –Aluno construindo as bases de uma casa no Minecraft .....</b>	<b>107</b>
<b>Figura 67 – Aluno finalizando uma casa no Minecraft - .....</b>	<b>107</b>
<b>Figura 68 - Etapas da Taxonomia de Bloom .....</b>	<b>108</b>
<b>Figura 69 – Eixos X, Y e Z .....</b>	<b>108</b>
<b>Figura 70- Circuito básico com Redstone.....</b>	<b>110</b>
<b>Figura 71 – Circuito com alavanca desligado .....</b>	<b>111</b>
<b>Figura 72 – Circuito com alavanca ligado.....</b>	<b>111</b>
<b>Figura 73 – Alunos construindo circuitos sobre uma casa.....</b>	<b>112</b>
<b>Figura 74 - Circuitos criados dentro de uma casa.....</b>	<b>112</b>
<b>Figura 75 –Outros itens de interação em Minecraft.....</b>	<b>114</b>
<b>Figura 76 – Sistema de porta com botão .....</b>	<b>114</b>
<b>Figura 77 – Detalhe do sistema de porta com botão .....</b>	<b>115</b>
<b>Figura 78 – Tipos de Placa de Luz em Minecraft .....</b>	<b>115</b>
<b>Figura 79 - Projeto desenvolvido utilizando os sensores de luz .....</b>	<b>116</b>
<b>Figura 80 - Projeto sendo finalizado .....</b>	<b>116</b>
<b>Figura 81 – Finalização da parte interna de uma casa .....</b>	<b>117</b>
<b>Figura 82 – Sequência Educacional de Circuitos Elétricos e Taxonomia de Bloom .....</b>	<b>117</b>
<b>Figura 83 – Experimentação com massinha e circuitos .....</b>	<b>118</b>
<b>Figura 84 - Cômodos com recicláveis e alguns sistemas com circuitos .....</b>	<b>119</b>
<b>Figura 85 – Marcelo Rezende com o jogo Assassin´s Creed Brotherhood em mãos .....</b>	<b>121</b>
<b>Figura 86 - Comparação entre GTA San Andreas e GTA V, dois jogos da franquia .....</b>	<b>122</b>
<b>Figura 87 - Círculo Mágico e o mundo real .....</b>	<b>124</b>
<b>Figura 88 - Círculo Mágico e a distinção entre realidade e jogo .....</b>	<b>125</b>
<b>Figura 89 – Ressignificação de elementos através do Círculo Mágico .....</b>	<b>125</b>

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –Tipos de Jogos	22
Tabela 2 – Lista de Jogos de Aldrich	44
Tabela 3– Relação de todos os frameworks de análise de jogos	48
Tabela 4 – Critérios mais utilizados	49
Tabela 5 – Modelo de framework para análise de jogos de entretenimento	76
Tabela 6 – Avaliação do critério Acesso	78
Tabela 7 – Avaliação do Critério Adaptabilidade	78
Tabela 8 – Avaliação do critério Curva de Aprendizagem	79
Tabela 9 – Avaliação do critério Valor e Reusabilidade	80
Tabela 10 – Avaliação do critério Faixa Etária e Linguagem	80
Tabela 11 – Avaliação do critério Autonomia e Objetivos de Aprendizagem	81
Tabela 12 – Avaliação do critério Habilidades do Século XXI	82
Tabela 13 – Avaliação do critério Dimensão Lúdica	82
Tabela 14 – Jogos selecionados para avaliação	83
Tabela 15 – Framework aplicado ao jogo This War of Mine	86
Tabela 16 - Framework aplicado ao jogo Minecraft	89
Tabela 17 - Framework aplicado ao jogo Besiege	93
Tabela 18 - Framework aplicado ao jogo Sim City	96
Tabela 19 - Framework aplicado ao jogo Assassin´s Creed	98
Tabela 20 – Resultados da análise reunidos	99
Tabela 21 – Planejamento da primeira aula	105
Tabela 22 - Resumo das Competências curriculares desenvolvidas	127
Tabela 23 - Resumo das Habilidades do século XXI desenvolvidas	129

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**BNCC:** Base Nacional Comum Curricular

**INEP:** Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

**LORI:** Learning Object Review Instrument

**MODs:** Modificação em um jogo digital

**PCs:** do inglês *personal computer*; computadores pessoais.

**RPG:** Role-Playing-Game

**STEAM:** Science, Technology, Engineering, Arts e Mathematics

**TICs:** Tecnologia da Informação e Comunicação

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>1. A PROBLEMÁTICA DOS JOGOS EDUCACIONAIS .....</b>	<b>18</b>
1.1 DEFINIÇÕES .....	19
1.2 JOGOS E OS NATIVOS DIGITAIS .....	23
1.3 LITERACIA DIGITAL E JOGOS: UMA ANALOGIA.....	24
1.4 ASCENSÃO DOS JOGOS EDUCACIONAIS .....	24
1.5 DECADÊNCIA DOS JOGOS EDUCACIONAIS .....	29
1.6 DESVANTAGENS DOS JOGOS EDUCACIONAIS .....	30
1.7 PROBLEMAS DE GAME DESIGN E DIFICULDADES DE PRODUÇÃO .....	31
1.8 VIABILIDADE FINANCEIRA DA PRODUÇÃO DE JOGOS EDUCACIONAIS ..	38
1.9 COMPETIÇÃO COM O ENTRETENIMENTO .....	39
<b>2. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO PARA A ESCOLHA DE JOGOS .....</b>	<b>45</b>
2.1 METODOLOGIA PARA O PRESENTE ESTUDO .....	45
2.2 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO.....	49
2.2.1 Acesso (Plataformas e Acessibilidade).....	56
2.2.2 Adaptabilidade e Ressignificação .....	61
2.2.3 Curva de Aprendizagem: Desafios e Feedback .....	64
2.2.4 Valor e reusabilidade .....	66
2.2.5 Faixa Etária e Linguagem.....	68
2.2.6 Autonomia e Objetivos de aprendizagem .....	70
2.2.7 Habilidades do século XXI.....	72
2.2.8 Dimensão Lúdica .....	74
2.3 UTILIZAÇÃO DO CRITÉRIO .....	75
2.3.1 Atribuindo notas aos critérios .....	77
2.3.2 Observações pré-aplicação.....	83
2.4 APLICAÇÃO DOS CRITÉRIOS EM JOGOS DE ENTRETENIMENTO .....	83
2.4.1 Aplicação This War of Mine.....	84
2.4.2 Aplicação Minecraft .....	87
2.4.3 Aplicação Besiege .....	90
2.4.4 Aplicação SimCity.....	94
2.4.5 Aplicação Assassin's Creed II.....	96
2.5 RESULTADOS DA ANÁLISE .....	98
<b>3. PLANEJAMENTO E APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA .....</b>	<b>100</b>
3.1 ESTRUTURANDO A SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	100

3.2 APLICANDO A SEQUÊNCIA DIDÁTICA .....	105
<b>4. A COMUNIDADE ESCOLAR .....</b>	<b>120</b>
4.1 RESISTÊNCIAS E JUSTIFICATIVAS .....	120
4.1.1 Violência que pode estar contida nos jogos .....	120
4.1.2 Jogos são brincadeira.....	123
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>127</b>
5.1 RESULTADO E DISCUSSÃO DAS COMPETÊNCIAS CURRICULARES.....	127
5.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO DAS HABILIDADES DO SÉCULO XXI...	129
5.3 AVALIAÇÃO E CRITÉRIOS .....	130
5.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO DA COMUNIDADE ESCOLAR .....	132
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>133</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>135</b>
<b>APÊNDICE A.....</b>	<b>142</b>

## INTRODUÇÃO

O uso de jogos na educação vem, cada vez mais, despertando a atenção de educadores no mundo todo, especialmente pela maneira como esse recurso pode facilitar o processo de ensino-aprendizagem, devido à sua perspectiva social, criativa, afetiva, histórica e cultural (ALVES e BIANCHIN, 2010).

As gerações dos anos 1980 e 1990 têm uma relação mais próxima, muitas vezes afetiva e nostálgica com este tipo de jogo, que esteve no auge entre as crianças e jovens, fazendo parte do dia a dia de crianças e adolescentes, dentro e fora da escola. O autor desta dissertação faz parte desse público. Com acesso a computadores desde 1999, vivenciou um tempo em que diversos jogos educacionais eram encontrados encartados em revistas ou vendidos em livrarias e supermercados, por exemplo.

Por entender que ainda não está clara a maneira como jogos são escolhidos pedagogicamente e de como a experiência é guiada em sala de aula, levantou-se a possibilidade de desenvolvimento de um *framework* capaz de permitir uma análise mais objetiva acerca das propriedades pedagógica dos jogos, indicando sua possibilidade de aplicação em ambiente escolar.

A presente pesquisa buscou desenvolver mecanismos para o estabelecimento de critérios que permitissem a consolidação de um *framework* de análise destes jogos, com foco nas competências curriculares, nas habilidades do século XXI e no contexto escolar. Após realizada esta análise, o jogo com maior pontuação foi aplicado em sala de aula.

A principal pergunta que esta pesquisa buscou responder foi: “Como selecionar os critérios mais claros e eficientes para a seleção de um jogo de entretenimento, de acordo com o currículo e a intencionalidade docente?” Além disso, o estudo procura responder como realizar essa seleção, deixando claros os critérios, a fim de permitir que fossem facilmente replicados por outros educadores.

A mediação do aprendizado ocorre a partir da construção conjunta do conhecimento e não pela simples transmissão de conteúdo. Assim, o presente estudo justifica-se pela necessidade de que profissionais da educação possam fazer as melhores escolhas ao transformar os jogos em ferramentas de ensino.

Partiu-se da hipótese de que é possível estabelecer critérios e indicadores que proporcionem segurança e assertividade na seleção de jogos como recursos para a aprendizagem significativa.

O primeiro capítulo deste estudo aborda a origem, a história, as vantagens e as desvantagens dos jogos educacionais. Tem-se como ponto de partida a decadência dos jogos educacionais clássicos e como os jogos de entretenimento podem vir a ser uma opção.

O segundo capítulo detalha os métodos da pesquisa e de revisão bibliográfica para o desenvolvimento dos critérios e de seus mecanismos de aplicação.

No terceiro capítulo discorre-se sobre a estrutura e a aplicação dos critérios detalhados na sessão anterior, enfocando tópicos como planejamento e acompanhamento da evolução em sala de aula.

O quarto capítulo descreve como a comunidade escolar e todos os seus elementos reagiram a esta nova experiência educacional.

Por fim, o quinto capítulo concentra a análise dos resultados obtidos, segmentados por assuntos e acompanhados de uma breve discussão, ponderando aspectos os positivos e negativos inerentes a cada um.

## 1. A PROBLEMÁTICA DOS JOGOS EDUCACIONAIS

A escolha de jogos educacionais e jogos de forma geral por educadores ainda representa um grande desafio, devido aos inúmeros estilos em que se apresentam no mercado e às incertezas relacionadas às suas potencialidades educativas.

A comunidade escolar ainda se mostra seletiva com relação à escolha e aplicação de jogos de entretenimento como ferramenta educacional, uma vez que estes dispositivos não gozam do prestígio conquistado por clássicos jogos de tabuleiro, como o, xadrez, que é visto com bons olhos por pais, corpo docente e gerência das escolas.

Encontramos o jogo na cultura, como um elemento dado existente antes da própria cultura, acompanhando-a e marcando-a desde as mais distantes origens até a fase de civilização em que agora nos encontramos. (HUIZINGA, 1971)

Mas porque considerar apenas um deles como adequados ao ambiente escolar, se todos contam com particularidades, vantagens e desvantagens a serem consideradas? O fato é que a quantidade de lançamentos e a popularidade dos jogos considerados educativos provocaram mudanças profundas no mercado, até que sua efetividade foi colocada em questão (MONTGOMERY, 2016).

O mercado de Ensino Baseado em Jogos (*Game-based learning*) cresce anualmente (VALENTINE, 2018), mas isso não significa que haja um crescimento efetivo dos jogos educacionais. Esta informação levanta questões que vão da efetividade destes jogos à viabilidade deste mercado.

Considerando isso, o primeiro capítulo desta pesquisa contextualiza o leitor com relação aos diferentes tipos de jogos e oferece insumos para que se possa entender os processos pelos quais estes produtos passaram, verificar sua viabilidade e sentido no mundo atual, mostrando as possibilidades de uso de jogos de entretenimento no contexto educacional.

## 1.1 DEFINIÇÕES

Considerando que a literatura apresenta nuances diferentes no entendimento sobre a definição de jogos educacionais, sendo mais ou menos abrangentes, esta pesquisa recorreu a Dondi e Moretti para delimitar o que considerará como jogos educacionais. Segundo os autores,

Os jogos educativos são definidos como aqueles que possuem um objetivo didático explícito e podem ser adotados ou adaptados para melhorar, apoiar ou promover os processos de aprendizagem em um contexto de aprendizagem formal ou informal (DONDI e MORETTI, 2007).

Assim, consideraremos jogos educacionais aqueles que trazem o aprendizado de determinado tema como objetivo principal, desconsiderando deste universo os *serious games*<sup>1</sup>, em geral. Em razão disso, os *serious games* foram classificados dentro de uma categoria própria e muito relevante. Neste grupo estão jogos utilizados geralmente utilizados para treino, propaganda, simulação ou educação (SUSI, JOHANNESSON, BACKLUND, 2007), desenvolvidos para consoles e plataformas de PCs (personal computer)<sup>2</sup>. Embora os *serious games* possam funcionar como ferramentas de educação no contexto escolar, nem todos apresentam este foco entre seus objetivos.

Desta forma, esta pesquisa também não considera jogos de simulação, a exemplo de SimCity e Age of Empires (Figura 1), como educacionais. Eles integram a categoria entretenimento, no gênero de simulação com potencial educativo, uma vez que apresentam concepção e aplicação diferentes dos jogos educacionais. Vale ressaltar que, embora alguns deles apresentem aplicabilidade no contexto educacional, como Sim City: Pollution Challenge, que apresenta desafios do mundo real associados ao planejamento urbano e à poluição, a diferenciação entre as categorias “entretenimento” ou “educacional” segue o proposto por Gredler (2004): *“jogos e simulações são desenvolvidos em áreas que os designers percebem uma necessidade específica de instrução”*.

---

<sup>1</sup> De acordo com Machado *et al.* (2011), não existe definição precisa para o termo *serious games*. Porém, é possível caracterizá-los como simulações de situações práticas do dia a dia, com objetivo de oferecer treinamento e conscientizar crianças, jovens e adultos para temas específicos.

<sup>2</sup> Termo cunhado na década de 1980 para definir computadores de pequeno porte e baixo custo, que se destinam ao uso pessoal ou por um pequeno grupo de indivíduos. Até o final de 1970, reinavam absolutos os mainframes, computadores enormes, trancados em salas refrigeradas e utilizados apenas grandes empresas e bancos, que podiam investir milhões de dólares em sistemas que lhes permitissem tornar processos internos e o fluxo de informações mais eficientes.

**Figura 1 – Cenário de Age of Empires III**



Fonte: [https://store.steampowered.com/app/105450/Age\\_of\\_Empires\\_III\\_Complete\\_Collection/](https://store.steampowered.com/app/105450/Age_of_Empires_III_Complete_Collection/)

Como exemplo disso destacamos *Heifer Village: Nepal* que tem objetivo instrucional bastante claro: ensinar sobre questões sociais como pobreza e fome, e explorar soluções para estes problemas. Desde a sua concepção, o jogo foi pensado com objetivo instrucional específico e não tem como foco central o entretenimento, embora diversão e imersão sejam elementos presentes. Para isso, o jogador imerge em uma vila (Figura 2), onde as histórias, ações e missões envolvem o contexto de compreensão e atuação nos problemas daquela comunidade.

**Figura 2 – Gameplay de Heifer Village**



Fonte: <http://forgefx.com/simulation-projects/heifer-international-serious-game/>

A franquia The Sims, por sua vez, apresenta-se como simuladora da vida real, sem objetivos instrucionais claros, embora seja possível traçar paralelos com situações da vida real e encontrar possibilidades educativas (FERNANDES DOS SANTOS, 2012). Desta forma, o jogo não tem comprometimento com a realidade ou em garantir que algum conteúdo educativo seja transmitido. Seu objetivo primário é o entretenimento. Em The Sims, é possível jogar sem que qualquer questão educacional esteja presente. Assim, ainda que ambos os títulos sejam simuladores, contam com objetivos muito diferentes; foram produzidos para públicos e apresentam escopos totalmente distintos.

Outra ferramenta citada como educacional, são as “*engines*”<sup>3</sup> de criação, presentes em jogos como o *Scratch* (Figura 3), que possui interface simples e linguagem de programação visual, permitindo ao usuário criar jogos, animações e quizzes, por exemplo.

Figura 3 – Interface do Scratch



Fonte: <https://microbit.org/em/2019-01-14-scratch-meets-microbit/>

<sup>3</sup>*Engines* são programas de computador ou um conjunto de bibliotecas que simplificam o desenvolvimento de jogos eletrônicos ou outras aplicações, com geração de gráficos em tempo real.

Esta pesquisa entende que, dada à relação de criação e agência que essas ferramentas exigem, se diferenciam de jogos educacionais prontos, mudando a relação que a ferramenta tem no contexto escolar, mas sem ignorar sua importância.

A presente pesquisa utiliza o termo “jogos de entretenimento” em lugar de “jogos comerciais” por considerar que o termo “comercial” é aplicável a qualquer jogo comercializado no mercado, independentemente da categoria em que se enquadre, educacional, *serious game*, simuladores, etc..

Isto posto, é possível perceber que diferentes jogos podem, em diversos momentos, submeter-se a mais de uma categoria. Mas, é possível categorizá-los (Tabela 1) de maneira simples e clara, para que suas características sejam evidenciadas de maneira organizada.

**Tabela 1 –Tipos de Jogos**

<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Exemplo</b>
Jogo Comercial	Vendidos de modo comercial, possuem valor específico e local de venda. Podem ser de entretenimento, educacional ou <i>serious</i> , por exemplo.	Coelho Sabido, Minecraft, Call of Duty.
Jogo de Entretenimento	Tem como objetivo primário entreter o usuário, sem qualquer preocupação com objetivos pedagógicos. Geralmente é vendido comercialmente.	Call of Duty, Angry Birds, The Sims
Jogo Educacional	Tem como objetivo primário a instrução. Desenvolvido com fins pedagógicos. Pode ser comercial e simulador, por exemplo.	Coelho Sabido
Serious Games	Utilizado para treino, propaganda, simulação ou educação, costuma ter caráter social e instrucional forte.	Heifer Village
Simuladores	Tem como objetivo simular situações, processos e contextos. Pode ser leve e desprovido de ligação com a realidade ou idêntico ao mundo real. Pode ser de entretenimento, educacional ou <i>serious</i> , por exemplo.	Heifer Village, Sim City
Engines de Jogos\ Criadores de Jogos	Permite a criação de jogos simples, em que o usuário treina suas habilidades de programação e design gráfico.	Scratch, Code.org, Construct 3
Gamificação	Metodologia que utiliza de recursos e mecânicas de jogos em ambientes que não tenham como prioridade o entretenimento. Pode ser usado na educação e outras áreas.	Duolingo, TinyCards, Kahoot

Fonte: Do autor.

A tabela evidencia que alguns jogos podem enquadrar-se em mais de uma categoria, como o Heifer Village, classificado como simulador e como *serious game*.

## 1.2 JOGOS E OS NATIVOS DIGITAIS

Mattar (2010) define nativos digitais<sup>4</sup> como *“pessoas que incorporaram mídias digitais em seu cotidiano de maneira significativa, têm novas expectativas em relação à aprendizagem, ao trabalho e a diversão”*.

Mas qual a relação entre jogos e os nativos digitais? Schlemmer explica que

Para os “Nativos Digitais” as tecnologias digitais estão sempre presentes, imbricadas nas suas ações, eles vivem e pensam com essas tecnologias. Elas estão na forma como eles se comunicam, se relacionam com os demais sujeitos e com o mundo, fazem parte das experiências construídas no seu viver e conviver. (SCHLEMMER, 2006. P. 34 e 35)

Jogos costumam ter muito significado para as gerações nascidas a partir dos anos 1980 e geralmente são a porta de entrada para o contato e desenvolvimento de afinidade com a tecnologia.

Uma das principais formas de acesso ao mundo da tecnologia para crianças e jovens é o jogo digital, pois geralmente o primeiro contato com equipamentos eletrônicos acontece por meio de um vídeo game. (GROS, 2003)

Mattar (2010) reforça que jogos digitais deixaram de ser apenas um produto que atende a certo nicho de mercado, mas tornou-se um elemento cotidiano a boa parte das pessoas. Neste sentido, jogos podem ser utilizados desde os primeiros anos da infância. Bakar, Inal e Cagiltay (2006) demonstram que crianças de 3-4 anos que fazem uso de tecnologia para reforçar conceitos apresentam um desenvolvimento significativamente maior, quando comparadas àquelas que não utilizam a tecnologia. O desenvolvimento maior se observa em áreas como inteligência, memória de longo prazo, habilidades para resolução de problemas e habilidades verbais. Mas, é importante salientar o caráter lúdico que jogos e brincadeiras trazem para crianças e jovens.

Na brincadeira faz-de-conta, os objetos perdem a sua força determinadora sobre o comportamento da criança, que começa a agir independentemente daquilo que ela vê. Uma colher se transforma em um avião, um cabo de vassoura em um cavalo. Na brincadeira a criança aprende a comportar-se não somente pela percepção imediata dos objetos, ou pela situação que a afeta de imediato, mas pelo significado desta ação. O jogo fornece um estágio de transição em direção à representação, desde que um objeto seja um pivô da separação entre o significado e o objeto real. (VYGOTSKY, 1989; p.67)

---

<sup>4</sup> Termo cunhado em 2001 por Marc Prensky, para definir os nascidos a partir de 1980, para quem interagir com computadores é parte natural da vida.

Com o passar dos anos, a tendência é de que problemas derivados das diferenças entre gerações que nasceram sob influência da tecnologia ou não diminuam. No futuro próximo, os nativos digitais ganharão o mercado de trabalho, e se tornarão, inclusive, professores de gerações também nativas digitais. Por este motivo, a pesquisa não se estende muito sobre este tópico.

### 1.3 LITERACIA DIGITAL E JOGOS: UMA ANALOGIA

Relacionada diretamente aos nativos digitais, é possível traçar um paralelo e discutir brevemente Literacia Digital no contexto desta pesquisa.

O conceito de Literacia Digital começou nos anos 1990 para designar o conjunto de habilidades, conhecimentos e atitudes que são necessárias para uma pessoa poder se desenvolver funcionalmente dentro da sociedade da informação. Se diferencia substancialmente da Literacia Informacional porque é agregado ao componente de “construção do conhecimento”, com evidência através de múltiplas fontes não apenas da internet (MARTI, D’AGOSTINO, CABO, SANZ-VALERO. 2008)

A referência dos autores a “múltiplas fontes”, indica o uso de qualquer meio multimídia e a interação com aparelhos tecnológicos diversos ao objeto de estudo deste trabalho, que são os jogos de entretenimento. Assim, a literacia digital aparece como argumento favorável ao uso de jogos eletrônicos em ambientes educacionais, já que a interação com consoles, portáteis, smartphones e computadores, aborda diferentes habilidades, conhecimentos e atitudes em comum com as necessárias ao contexto escolar e profissional.

Jogadores de videogame têm facilidade para interagir com telas *touchscreen*, mouse e teclado. Assim, ao se utilizar jogos na educação, a literacia digital é exercitada de maneira despercebida. Desta forma, por mais que não faça parte do escopo deste estudo, integra a lista de justificativas favoráveis à adoção de jogos em sala de aula.

### 1.4 ASCENSÃO DOS JOGOS EDUCACIONAIS

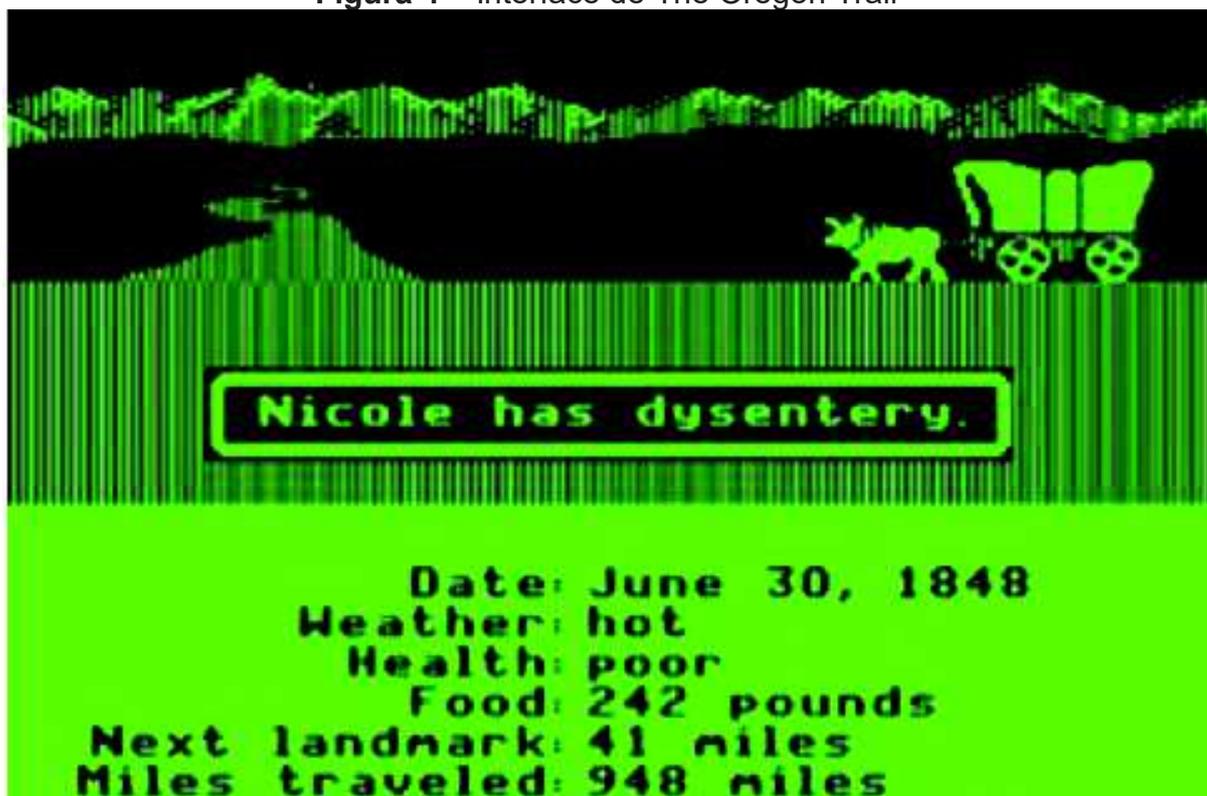
Com o surgimento e popularização das primeiras gerações de console e dos PC’s, os anos 1970 foram marcados pelo surgimento dos primeiros jogos

educacionais, mercado que apresentou crescimento na década seguinte e que se popularizou nos anos 1990 (SHULER, 2012).

Lançado em 1974, Oregon Trail tem base central em texto. Com gráficos simples e desprovidos de animações, seu objetivo era ensinar sobre a realidade das primeiras famílias que percorreram a Trilha de Oregon. Ambientado no ano de 1848, o jogo propõe que o usuário assuma o papel de um líder de carroça, guiando pessoas do Missouri a Willamette Valley.

A plataforma oferecia ampla liberdade aos jogadores, que deveriam guiar a aventura gerindo uma série de recursos e tomando decisões pela ótica de primeira pessoa. O jogo popularizou-se tanto que ganhou adaptações nas duas décadas seguintes.

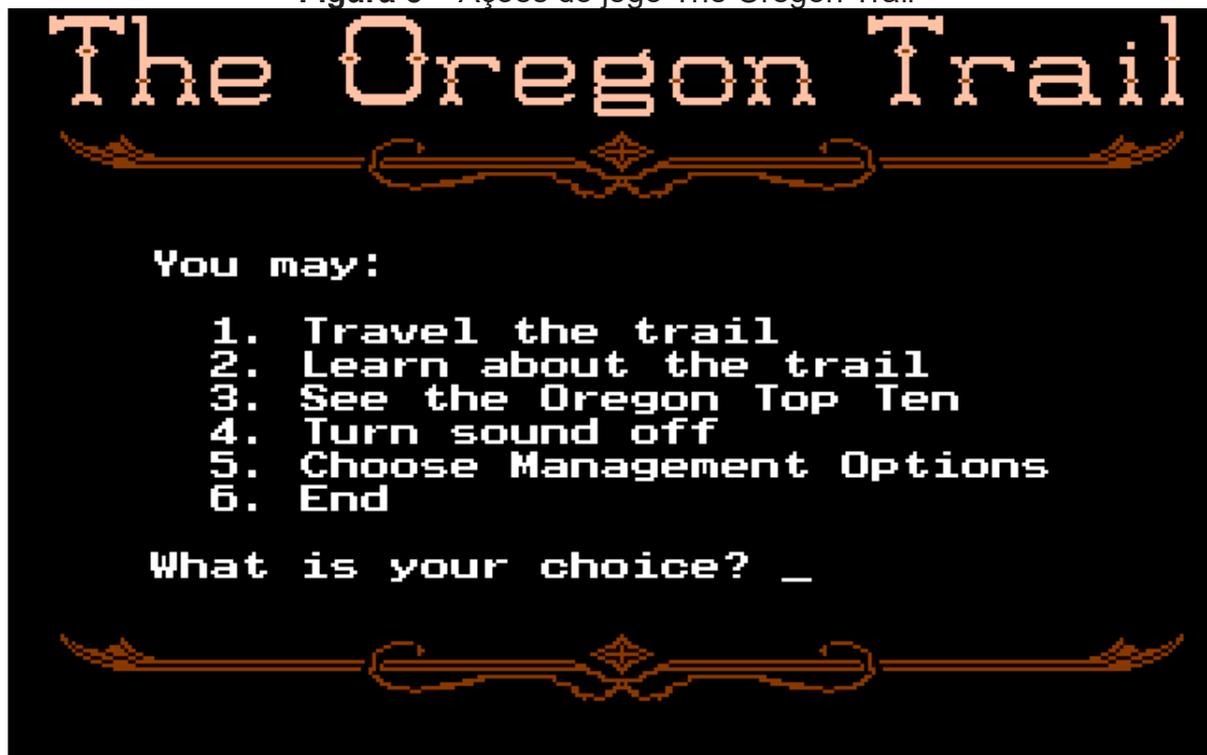
**Figura 4** – Interface de The Oregon Trail



Fonte: [https://oregontrail.fandom.com/wiki/Oregon\\_Trail\\_\(computer\\_game\)](https://oregontrail.fandom.com/wiki/Oregon_Trail_(computer_game))

The Oregon Trail surgiu em um período em que softwares e hardwares apresentavam grandes limitações técnicas, de recursos de arte e animação, além de dificuldade de programação. A versão de 1990 permanece disponível online.

Figura 5 – Ações do jogo The Oregon Trail



Fonte: <https://classicreload.com/oregon-trail.html>

Outros jogos famosos surgiram nessa época e deixaram nostalgia. Reader Rabbit, franquia protagonizada por um coelho, foi dividido em série de modo que em cada título o personagem enfrenta missões ou contextos diferentes. A série tornou-se tão popular que ganhou 175 prêmios ao longo de dezenas de anos<sup>5</sup>.

No Brasil, onde também se tornou popular, a série foi intitulada Coelho Sabido e comercializada para escolas, que dividiam os títulos considerando diferentes faixas etárias, do maternal ao 4º ano, e para o consumidor final.

---

<sup>5</sup>Os prêmios estão listados no link: [https://en.wikipedia.org/wiki/Reader\\_Rabbit](https://en.wikipedia.org/wiki/Reader_Rabbit)

Figura 6 – Jogo da série Coelho Sabido



Fonte: <https://www.divertire.com.br/educacional/pre.htm>

Ao contrário de outros títulos educacionais, Coelho Sabido possuía uma narrativa central que dava propósito e contexto às ações e missões a serem cumpridas. Os belos gráficos, a história e a variedade de objetivos equilibram a experiência. Um dos jogos, por exemplo, tinha o seguinte pano de fundo:

A aventura acontece na Vila das Letras, onde o Coelho Sabido e sua turma vão apresentar um show. O problema começa oito horas antes do espetáculo, quando eles descobrem que o porco espinho, revoltado por não ter sido convidado, sumiu com o figurino, com os cenários, o roteiro, enfim, com tudo que iria compor o espetáculo. É aí, então, que a criança entra em cena: para ajudar o Coelho Sabido a compor tudo novamente, ela precisa resolver as propostas disponíveis nas seções Loja do Papai Urso, Casa da Tia Coruja, Serraria da Telma e Ateliê do Pierre, todas representadas por setas na tela principal da Vila das Letras” (SOFTMARKET, 2010).

O sucesso da série estimulou franquias famosas a criar versões educacionais de seus jogos. Exemplo disso é que um dos personagens mais emblemáticos do mercado, Super Mario, não resistiu ao movimento. Apesar do conservadorismo da Nintendo em distribuir suas propriedades intelectuais para outras plataformas e terceiros, durante a primeira metade dos anos 1990, foram lançados jogos da franquia Super Mario com foco neste mercado. Os principais títulos nesta linha são Mario is Missing e Mario Teaches Typing.

**Figura 7** – Print do jogo Mario Teaches Typing



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=vVtw-ctzA7Q>

Licenciados pela Nintendo, mas desenvolvidos por outras empresas, há grande diferença na qualidade gráfica dos produtos. A mecânica dos títulos mantém-se distantes dos clássicos Super Mario criados para os consoles Nintendo. Mario is Missing concentra-se no ensino de Geografia: o personagem Luigi precisa passar por diversas cidades e encontrar artefatos até encontrar Mario. Lembra outro título, Carmen San Diego, em que a personagem, uma espiã, deve cumprir missões em diversos países. Entretanto o ritmo do jogo pode desanimar jogadores habituados à dinâmica de Super Mario.

Mario Teaches Typing, por sua vez, apresenta uma mecânica muito mais simples: a digitação correta ou incorreta de letras e palavras faz com que o personagem avance ou retroceda nas fases.

Apesar de questões problemáticas relacionadas ao game design – e sobre as quais trataremos mais adiante, ambos os títulos venderam milhões de cópias e marcaram uma geração, ajudando a popularizar o gênero de jogos educacionais.

## 1.5 DECADÊNCIA DOS JOGOS EDUCACIONAIS

Extremamente populares nos anos 1990 e no início dos anos 2000, os jogos educacionais perderam força, popularidade e relevância no século XXI, o que, segundo Montgomery, levou à queda nos lançamentos de produtos.

Entretanto, no fim dos anos 1990, uma série de fatores levou a indústria a queda, no período de tempo de 5 anos, o mercado foi de algo gigante a uma palavra “suja” dentro das comunidades de jogos. (SHULER, 2012)

A maior parte dos jogos educacionais foi lançada nos anos 1990 e 2000, período conhecido por ter inflado o mercado com uma diversidade de títulos criticados por sua qualidade. Deixou-se de lado a preocupação primária com jogos educacionais, já que os produtos venderiam independentemente da qualidade pedagógica.

É possível traçar motivos prováveis e movimentos de mercado que tenham contribuído com a decadência do segmento. Montgomery (2016) levanta hipóteses relacionadas ao crescimento acelerado no volume de empresas do segmento, à queda do ticket médio dos jogos e à ampliação do nível de exigência dos consumidores.

Segundo Montgomery, Lee Banville, editor do site Games and Learning<sup>6</sup>, resume a experiência em duas lições: 1) jogos educacionais são ferramentas poderosas, mas que fazem parte de um mercado com dificuldade para evoluir e se diversificar; 2) o mercado ficou marcado por jogos que prometiam aspectos educacionais, mas que não entregavam este objetivo. O segmento saturou-se com títulos ruins, dando origem ao termo pejorativo “chocolate-covered broccoli”, ou em português, “brócolis coberto de chocolate” – uma ironia que evidencia o fato de que não basta jogar chocolate (no caso, um jogo) em cima de um exercício ou tópico curricular (brócolis) para transformá-lo, instantaneamente, em algo divertido.

Outros termos pejorativos foram cunhados para evidenciar que é preciso cuidado e critério na proposta de estruturar conteúdos curriculares em jogos. “*Flash cards* animados”, “quizzes glorificados”, “múltipla escolha refeita” e “planilhas interativas brilhantes” são alguns dos termos que evidenciam conteúdos mal pensados e estruturados. Em decorrência disso, o mercado de jogos educacionais

---

<sup>6</sup> Disponível em: [www.gamesandlearning.org](http://www.gamesandlearning.org)

passou de U\$ 498 milhões, em 2000, para U\$ 152 milhões, em 2004 (MONTGOMERY, 2016).

A indústria teve sua derrocada final com a queda de preços dos jogos, que passaram de U\$ 39 para U\$ 9, mostrando que a percepção de valor de jogos educacionais ficou cada vez menor. O investimento multimilionário em títulos de entretenimento para PCs e consoles, já nos anos 1990, criou um abismo nos títulos dos dois segmentos a partir dos critérios de escopo e qualidade. O público estava disposto a pagar entre U\$ 30 e U\$ 40 em uma grande produção, como Final Fantasy, Resident Evil ou Mario Kart, mas não percebia um valor tão grande em experiências educacionais (MONTGOMERY, 2016), levando à decadência da indústria de jogos educacionais nos primeiros anos do novo milênio.

## 1.6 DESVANTAGENS DOS JOGOS EDUCACIONAIS

As novas gerações exigem novas abordagens para o aprendizado, fato que deve ser visto como oportunidade.

É justamente nesse contexto que a tecnologia de games pode auxiliar significativamente, despertando o interesse, a curiosidade, propiciando o desenvolvimento dos conhecimentos, de habilidades e de competências de forma instigante e prazerosa. (FROSI e SCHLEMMER, 2010)

Os autores (FROSI e SCHLEMMER, 2010) salientam, porém, ser fundamental que questões vinculadas ao design façam parte das preocupações centrais relacionadas à concepção e ao processo de desenvolvimento de jogos educativos. Neste contexto, jogos começaram a ser repensados e reestruturados como experiências educacionais, porém com novas orientações e diretrizes:

Devem possuir objetivos pedagógicos e sua utilização deve estar inserida em um contexto e em uma situação de ensino baseados em uma metodologia que oriente o processo através da interação, da motivação e da descoberta, facilitando a aprendizagem de um conteúdo. (PRIETO *et al.*, 2005)

Contudo, o corpo discente pode considerar jogos educacionais como inflexíveis e repetitivos. Desta forma, é preciso que haja cuidado para que o jogo não se pareça com um exercício. De acordo com Shabalina (2009), o aluno deve sentir que está jogando, não aprendendo coisas por obrigação.

Muitos criadores de jogos educacionais não têm experiência, contato com a educação ou suporte de especialistas, criando produtos que não tem relação com o público-alvo. Sousa (2011) levanta alguns pontos de design, afirmando que “ao desconsiderar, minimizar ou mesmo desprezar a experiência do usuário na aplicação de um jogo, corre-se um sério risco”.

Savi e Ulbritch (2008) listaram os principais problemas em relação ao uso de jogos educacionais, resumidos em alguns pontos:

1. Jogos simples demais em relação aos de entretenimento;
2. Tarefas repetitivas ao longo do jogo;
3. Tarefas que não permitem a progressão do conhecimento;
4. Diversidade limitada de tarefas ou com foco em apenas uma habilidade;
5. Conteúdos projetados normalmente para o sexo masculino;
6. Linguagem incompatível com a faixa etária.

## 1.7 PROBLEMAS DE GAME DESIGN E DIFICULDADES DE PRODUÇÃO

Jogos digitais educacionais devem ser pensados tanto da perspectiva técnica quanto da educacional. Desta forma, é necessário que exista colaboração entre desenvolvedores e educadores.

Hoje nós pensamos em jogos educacionais e de entretenimento como duas indústrias, nós vamos a diferentes convenções, lemos sites diferentes e trabalhamos com publishers diferentes. Isto tem de mudar se quisermos ver jogos educacionais crescendo em seu potencial máximo. (PORTNOW, 2015)

Surgem, então, um nicho conhecido como *thinking games*, ou “jogos de pensar”, em português, que não necessariamente conectam tópicos escolares, mas que envolvem diversas habilidades, como criatividade e resolução de problemas (KLOPFER e OSTERWEIL, 2013).



uma camada educativa que não integra efetivamente a experiência, como a necessidade de resolver uma operação matemática antes de poder atirar. Neste caso, porém, a propriedade educativa está associada a um contexto com objetivos negativos e um personagem “*fun killer*” (matador de diversão).

**Figura 9** – Print do jogo Math Blaster



Fonte: <https://www.letsplaysega.com/play-math-blaster-episode-1-online/>

O segundo, por sua vez, lança mão de todo conteúdo educacional possível e tenta transformá-lo em jogo. Isso, entretanto, não garante a qualidade. Alocar cálculos matemáticos em um ambiente 3D, não basta para que se garanta a total compreensão do tema pelo usuário ou para garantir o engajamento do público. Ou seja, adiciona uma camada visual ao ato de fazer contas não garante o aprendizado. A modalidade multijogador pode, ainda, pressionar alunos que apresentem dificuldade no tema, gerando frustração e desrespeitando o ritmo de aprendizado de cada indivíduo. O jogo reúne, ainda, quatro dos pontos insatisfatórios no contexto educacional: é simples demais em relação aos de entretenimento, apresenta tarefas repetitivas ao longo de

seu desenvolvimento, as tarefas propostas não permitem a progressão do conhecimento e não há diversidade de tarefas.

Apesar de contar com um objetivo bem definido, o título em questão não permite que sejam criados novos conhecimentos relacionados à multiplicação. Resumindo-se a um treino de conhecimentos previamente adquiridos. Assim, o jogo não trabalha a ressignificação do erro. Ao apresentar uma resposta incorreta, o jogador é posicionado atrás de outros personagens, apenas.



Fonte: <https://apps.apple.com/us/app/penguin-jump-multiplication/id759618885>

Ambos os jogos mencionados apresentam uma série de problemas, pois partem do princípio educacional de que ensinar é apenas transmitir conteúdo. “Tal concepção torna o computador um mero ‘quadro eletrônico’ ineficiente, para ser utilizado neste processo” (MORATORI, 2003).

Os erros da aprendizagem escolar, que emergem a partir de um padrão de conduta cognitivo ou prático já estabelecido pela ciência e tecnologia, servem de ponto de partida para o avanço, na medida em que são identificados e compreendidos, e sua compreensão é o passo fundamental para sua superação. Assim, o erro passa a ser usado como fonte de virtude ou de crescimento, necessita de efetiva verificação, para ver se estamos diante dele ou da valorização preconceituosa de um fato; e de esforço, visando compreender o erro quanto à sua constituição (como é esse erro?) e origem

(como emergiu esse erro?). (NOGARO E GRANELLA, 2004)

Assim, como salientado por Frosi e Schlemmer (2013), o design deve ser tomado como ponto central, para evitar que o jogo se descaracterize-se, transformando-se em exercício eletrônico de livro escolar.

Há uma grande quantidade de jogos que criam uma “interface amigável” sobre um exercício, como se este simples fato fosse capaz de transformar o exercício em uma experiência engajadora. Segundo Alves (2008, p.4) a busca por jogos educacionais tem levado à produção de jogos com baixa qualidade, concentrados em enfatizar conteúdos curriculares, sem se preocupar com a interface, a qualidade das imagens, a jogabilidade e a interatividade.

Robô Lógico é um exemplo claro. Tendo como objetivo o desenvolvimento do raciocínio matemático em operações aritméticas, o jogo separa a experiência de jogar da proposta educacional, inserindo operações matemáticas aleatórias, sem um contexto aprofundado (CORREIA, CAYRES e RAMOS, 2016).

Figura 11 – Menu do Jogo Robô Lógico



Fonte: <http://curriculomais.educacao.sp.gov.br/robo-logico-2/>

Outro exemplo emblemático é o do Dominó Trânsito. O jogo aplica, à estrutura do dominó, as placas de trânsito, dissociando-as da estrutura regular do trânsito, onde as placas relacionam-se de maneira bastante distinta à experienciada por meio do jogo.

**Figura 12** – Jogo Dominó Trânsito



Fonte: <https://cosmos.bluesoft.com.br/produtos/7896640452520-dominio-transito-xalingo>

Coelho Sabido, porém, surge na contramão dos exemplos destacados acima, e destoa de produtos com menor orçamento e polimento lançados no mesmo período. Um ponto relevante é o fato de que apesar de o protagonista ser um coelho identificado como do sexo masculino, o jogo permite sua personalização, aproximando o personagem de crianças de ambos os sexos.

Mais importante, porém é o fato de que o título foi capaz de agregar atividades com objetivos bem definidos, linguagem acessível ao público-alvo e progressão dos conteúdos utilizados, desenvolvendo habilidades como leitura, matemática e criatividade. Em uma das fases, por exemplo, pede-se para que o usuário construa máscaras e fantasias para, em seguida, atribuir preço a estes elementos, de acordo o valor das moedas disponíveis nas mãos de seu avatar.

**Figura 13** – Print de missão do jogo Coelho Sabido 1º Série



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=ULUE0t6Hgho>

Diante dos exemplos expostos acima, é fundamental destacar que um jogo digital é um produto de mídia completo, que prevê o envolvimento de profissionais com diferentes habilidades, a exemplo de design e programação. Assim, pode envolver de um a centenas de profissionais, mas equipes pequenas, com pouca experiência, tendem a criar jogos abaixo da qualidade desejada.

Devem ser salientadas ainda algumas dificuldades inerentes à produção de jogos educacionais. Perry (*et al.*, 2007) listou três razões principais:

- 1) Relação entre ensinar e aprender: Apesar de ser assunto recorrente na academia, faltam metodologias específicas para o desenvolvimento destes títulos.
- 2) Produção de novos jogos: Ao contrário do que se acontece com os jogos de entretenimento, em que é possível reaproveitar elementos de outros títulos, no contexto dos jogos educacionais cada novo jogo apresenta um grande desafio que necessita de abordagem específica.
- 3) Distanciamento entre professores e alunos nativos digitais.

## 1.8 VIABILIDADE FINANCEIRA DA PRODUÇÃO DE JOGOS EDUCACIONAIS

Como destacado anteriormente, um dos fatores relacionados à decadência dos jogos educacionais, é o valor médio de venda dos títulos estar abaixo do necessário para suprir os custos crescentes com tecnologia. Desta forma, faz-se crucial analisar a viabilidade financeira da produção de jogos digitais de educação, com foco na produção brasileira.

De acordo com o 2º Censo da Indústria de Jogos Digitais, que analisou 375 empresas da área no Brasil,

Entre as empresas formalizadas, os números indicam que há muitas empresas novas ingressando nesta indústria, pois 37,3% têm até três anos de funcionamento, 21% têm de 3 a 5 anos de existência, 22,8% têm de 6 a 10 anos desde sua fundação, 8,3% têm de 11 a 15 anos de mercado, e 10,5% têm mais de 15 anos de existência. (SAKUDA, FORTIM, 2018)

O estudo destaca, ainda que metade do mercado é composto por profissionais com poucos anos de experiência. Soma-se a isto o fato de quase 70% dessas empresas terem faturamento de até 81 mil por ano e menos da metade tem os jogos digitais como sua principal fonte de renda. Subentende-se, portanto que boa parte do mercado apresenta dificuldade de ser rentável, em razão da qualidade dos produtos que disponibiliza, da gestão ou de dificuldades de empreender no cenário nacional (SAKUDA e FORTIM, 2018).

Avaliando objetivamente para os tipos de jogos desenvolvidos no Brasil, observa-se que cerca de 20% das empresas disseram trabalhar com Serviços Educacionais. Apesar da parcela significativa, quando confrontado este dado com o das empresas que têm nos jogos educacionais sua principal fonte de renda, 3% (10 companhias), é possível inferir que se trata de um mercado de baixa lucratividade (SAKUDA e FORTIM, 2018). É necessário destacar, ainda, a retração de mercado evidenciada pela comparação entre os dois censos (FLEURY, SAKUDA, CORDEIRO, 2013) passando-se de 621 jogos educacionais, o que representava 43,8% dos lançamentos, na primeira edição do levantamento para 288 jogos produzidos no ano, evidenciados na segunda edição.

O relatório também indica que poucas desenvolvedoras são responsáveis por um volume elevado de títulos e que eles geralmente estão relacionados a projetos sazonais.

O desenvolvimento de jogos digitais demanda altos investimentos de recursos financeiros, humanos e de tempo. Além disso, as empresas geralmente estão interessadas em atingir o maior número de usuários possíveis, ampliando a rentabilidade de seus produtos.

A criação de jogos educacionais mais sofisticados também é afetada pelos custos envolvidos no desenvolvimento, pois esse é um tipo de software complexo que normalmente demanda o emprego de várias áreas da computação, como banco de dados, redes de computadores, computação gráfica e estrutura de dados. Requer também a participação de artistas gráficos e músicos para a criação dos cenários, personagens, objetos e efeitos sonoros, e de especialistas nos conteúdos educacionais que o jogo pretende passar. Portanto, torna-se difícil desenvolver jogos educacionais com qualidade técnica, artística e pedagógica sem o envolvimento de uma equipe multidisciplinar para o projeto, que resulta em custos significativos para recursos humanos. (SAVI e ULBRICHT, 2008)

## 1.9 COMPETIÇÃO COM O ENTRETENIMENTO

Considerando-se as informações sobre os fatores que restringem a produção de jogos educacionais e limitam a qualidade dos projetos, temos um panorama sobre o mercado de jogos educacionais que aponta para uma direção preocupante, em que os jogos educacionais estão em decadência mesmo diante do crescimento das experiências educacionais baseadas em jogos.

Diante das restrições orçamentárias mencionadas, a qualidade gráfica e de interface dos jogos educativos destoa dos observados em jogos de entretenimento tanto no tocante aos elementos das imagens como em relação às fontes e logotipos (genéricos ou com baixa legibilidade). Além disso, frequentemente os personagens são comuns e não atraem a atenção dos jogadores.

Um exemplo disso é o jogo Kids Learning Game (Figura 14), que apresenta problemas de design, denotando amadorismo técnico no desenvolvimento do produto. Desta forma, ainda que o público-alvo seja desprovido de conhecimento específicos e aprofundados com relação à interfaces gráficas e usabilidade, os jogadores percebem quando os projetos são malfeitos ou mal pensados, pois isto impacta diretamente na experiência, tornando-a estranha ou desagradável.

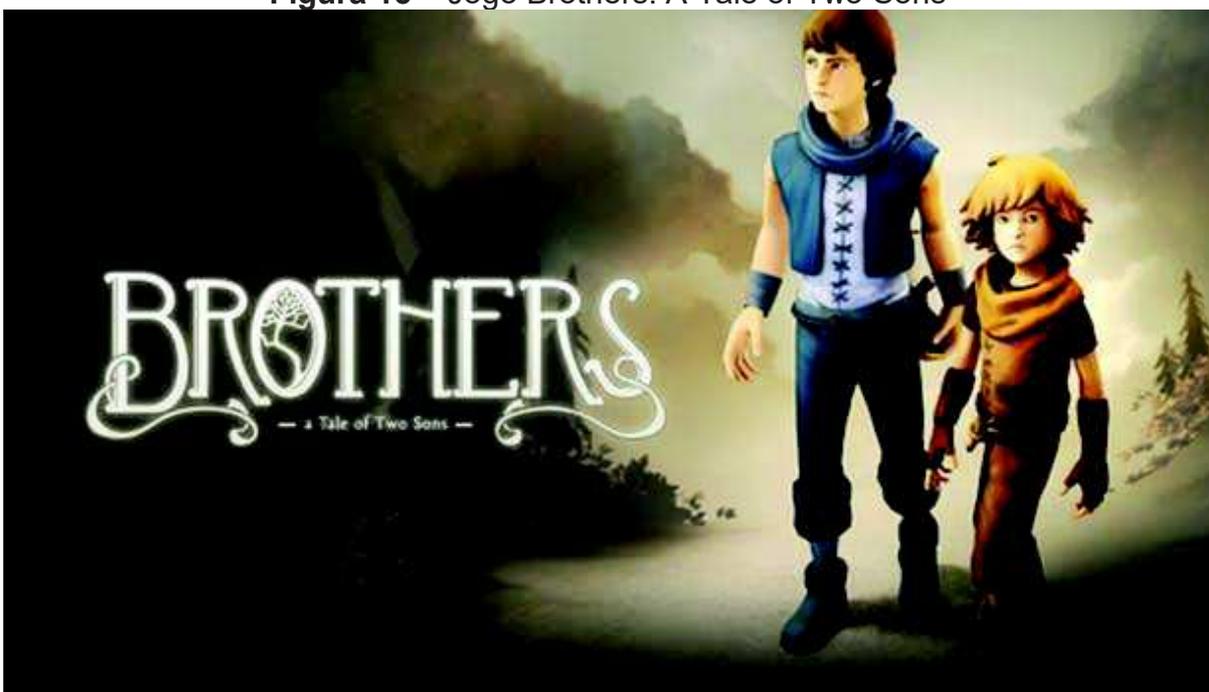
**Figura 14** – Interface do jogo Kids Learning Game



Fonte: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.potenza.kids&hl=en\\_US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.potenza.kids&hl=en_US)

Em contrapartida, A Tale of Two Sons, mesmo configurando uma produção independente e de orçamento limitado, apresenta qualidade gráfica consideravelmente superior ao exemplo anterior, contando com personagens bem desenvolvidos e cores agradáveis.

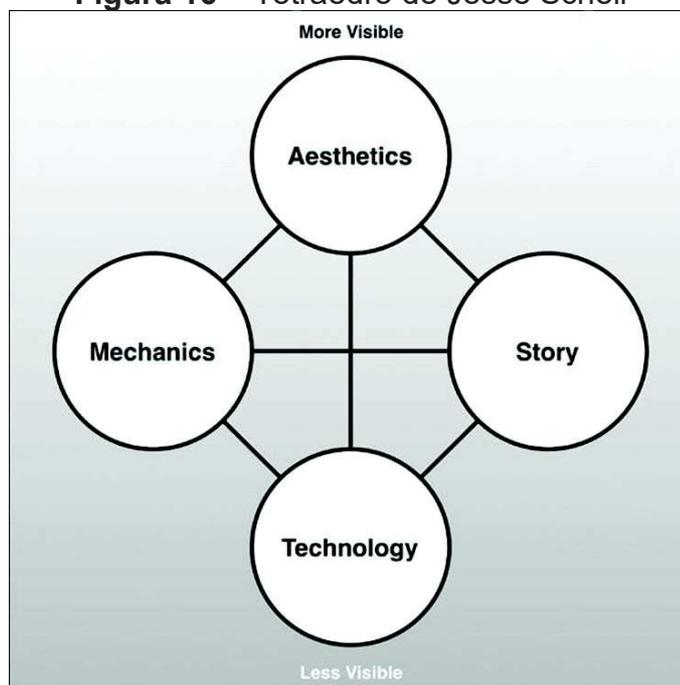
**Figura 15** – Jogo Brothers: A Tale of Two Sons



Fonte: <https://www.nintendo.co.uk/Games/Nintendo-Switch-download-software/Brothers-A-Tale-of-Two-Sons-1562794.html>

É preciso deixar claro que esta pesquisa não objetiva comparar os jogos entre si extensivamente, uma vez que os títulos apresentam orçamentos e objetivos diferentes. Busca-se, isto sim, evidenciar que, em relação à perspectiva do jogador, a escolha por um título ou outro acontece de maneira bastante simples: produtos agradáveis aos olhos e à sua experiência, seguido da mecânica ou história do jogo, como demonstrado pelo Tetraedro de Jesse Schell (SCHELL, 2014).

**Figura 16** – Tetraedro de Jesse Schell



Fonte: [https://apprize.info/c/game\\_1/2.html](https://apprize.info/c/game_1/2.html)

Em seguida, o jogador busca por uma narrativa mais consistente que a mera divisão em fases. Ao visitar lojas digitais como a Google Play Store para smartphones e tablets Android, é possível fazer uma rápida análise dos produtos oferecidos em quatro subcategorias de jogos educativos (Figuras 17 e 18).

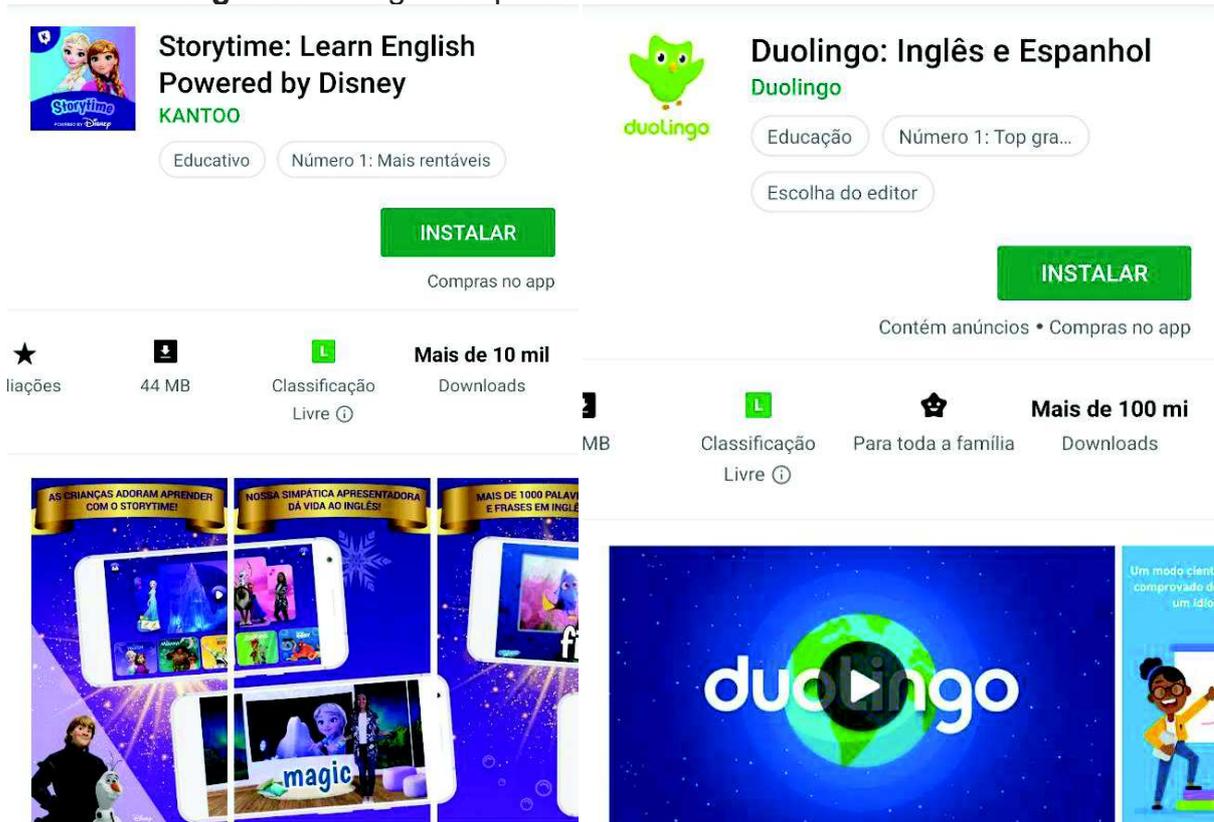
Figura 17 – Comparação entre os jogos mais rentáveis da Play Store

TOP GRATUITOS	MAIS RENTÁVEIS	TENDÊNCIAS	OP GRATUITOS	MAIS RENTÁVEIS	TENDÊNCIAS
1	 Masha e o Urso. Jogos Educa.. AppQuiz 25 MB • 4,4 ★		1	 Storytime: Learn English Pow.. KANTOO 44 MB • 2,9 ★	
2	 Toca Kitchen 2 Toca Boca 114 MB • 		2	 Toca Life: World Toca Boca 351 MB • 4,4 ★	
3	 Peppa Pig: Paintbox Entertainment One 37 MB • 4,0 ★		3	 Super ABC para crianças! Jog.. Bini Bambini 47 MB • 4,6 ★	
4	 Salão de Beleza da Bebê Pan.. BabyBus Kids Games 47 MB • 4,2 ★		4	 Patrulha Canina Decolam Nickelodeon 128 MB • 3,9 ★ <span style="float: right;">R\$ 13,99</span>	
5	 LEGO® Juniors Create & Cui.. LEGO System A/S 75 MB • 4,1 ★		5	 Jogos para crianças de 2-5 a.. Bimi Boo Kids - Games for boys an.. 53 MB • 4,5 ★	
6	 Super ABC para crianças! Jog.. Bini Bambini 47 MB • 4,6 ★		6	 Budge World - Pura Diversão Budge Studios 64 MB • 3,3 ★	

Fonte: Do autor

Observa-se que a maior parte dos jogos conta com poucos objetivos educativos, ou apresentam-nos de maneira muito simples, lançando mão da estrutura de fases seriadas como principal mecânica. Os principais títulos contam com design e personagens interessantes, mas pecam em seus objetivos educacionais. Desta forma, o espaço se mantém limitado em relação a outros aplicativos de ensino baseado em jogos.

Figura 18 - Jogos e aplicativos educacionais mais rentáveis



Fonte: Do autor

Percebe-se que há diferença de público entre os jogos educacionais mais rentáveis da Play Store e do aplicativo educacional mais rentável. Os apps e jogos que se utilizam de ensino baseado gamificação têm crescimento expressivo, enquanto os educacionais estão inseridos em um nicho bastante limitado.

As tendências mais recentes envolvem uso criativo de Realidade Aumentada, Realidade Virtual, gamificação e *serious games*. Segundo Costa (2010), os jogos de entretenimento, ao contrário dos educativos, possuem, pelo menos, uma estrutura similar à do objeto de conhecimento, facilita a aprendizagem.

Um aprendizado mais complexo vai além de isolar e treinar habilidades, mas necessita de provocação, intervenção, autoria, troca e, especialmente um coletivo. Por isso, mesmo um jogo não-didático pode ser incorporado numa estratégia pedagógica como vivência e proporcionar uma agência mais protagonista e construtora e desenvolver competências mais complexas. (CAROLEI, BRUNO, ROCHA, 2017)

Nota-se que, nos últimos 15 anos, surgiram pesquisas com objetivo de entender se os jogos de entretenimento seriam capazes de ajudar na educação formal e informal, se tornando parte de práticas inovadoras aplicadas à educação.

Prensky (2006) relacionou jogos passíveis de uso no contexto de administração. Os 41 jogos identificados pelo autor foram classificados em áreas, como educação de consumidores, treinamento de gerência, orientação e habilidades de trabalho. Aldrich (2005), por sua vez, preferiu listar os jogos por tópicos para os quais eles poderiam servir.

**Tabela 2 – Lista de Jogos de Aldrich**

<b>Tópico</b>	<b>Nome dos jogos</b>
Administração Geral	Capitalism, Gazillionaire, Giant, Profitania, Roller Coaster Tycoon, Tropico, Zapitalism e Zoo Tycoon
Medicina	Emergency Room e Vet Emergency
História	1503 A.D. The New World, Hearts of Iron, Medieval Total War, Sid Meier's Gettysburg! Stronghold: Crusader e The Rise of Nation: Throne and Patriots
Educação	School Tycoon e Virtual University
Ambiente e ecossistema	Civilization: Call to Power, Sid Meier's Civilization, Alpha Century, The Living Sea, Star Wars: The Gungan Frontier, Sim City e Zoo Tycoon
Economia	Railroad Tycoon
Saúde	Hungry Red Planet
Liderança	Virtual Leaders
Nações	The Age of Empires, The Age of Kings, Caesar III, Europa Universalis, Patrician, Pharaoh, The Rise of Nations: Throne and Patriots e Sid Meier's Civilization
Física	Physicus
Política	Power Politics, The Doonesbury Election Game e Power Politics III
Administração de tempo	The Sims
Planejamento Urbano	Sim City

Fonte: Aldrich (2005)

As visões de Prensky (2006) e Aldrich (2005) colaboraram muito com a discussão sobre o uso de jogos de entretenimento na educação. Porém, os autores não se debruçaram sobre aspectos que permitissem entender os mecanismos de escolha dos consumidores, do ponto de vista pedagógico, e tampouco evidenciar o modo como a experiência é guiada em sala de aula.

Desta forma, o presente estudo buscou desenvolver um *framework* que permitisse analisar estes aspectos, indicando a possibilidade de diferentes jogos de entretenimento em sala de aula, com foco em competências curriculares, habilidades do século XXI e o contexto escolar.

## 2. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO PARA A ESCOLHA DE JOGOS

A partir do momento em que se decide utilizar jogos de entretenimento como uma ferramenta educacional, se torna necessário contar com uma pesquisa embasada e bem estruturada, para identificar o tipo de conteúdo mais adequado para o público-alvo.

Para ir um passo além na investigação da viabilidade dos jogos de entretenimento na educação, é interessante obter percepções práticas. Elas podem comprovar ou rebater várias suposições e dela podem emergir muitas outras questões.

Apesar da existência de algumas pesquisas no campo, ainda não está claro como estes jogos funcionam no ambiente escolar. Uma vez que a aplicação deste ferramental ainda não aconteceu de maneira tão ampla, há perguntas que todavia carecem de respostas.

Faz-se preciso salientar, que esta pesquisa visa analisar competências curriculares e observar habilidades do século XXI. Este estudo não busca verificar a existência de ganhos cognitivos comprovados, de maneira científica como reflexo, coordenação mão-olho (ROUSSER ET AL. 2007), entre outras habilidades físicas desenvolvidas pelo uso de jogos digitais. Isto porque este tipo de análise foge do escopo das competências analisadas, apesar de serem úteis no sentido de reforçar e demonstrar os benefícios dos jogos na educação. Quando descobertas como estas são feitas, diversas reportagens (MENAI, 2017) favorecem a imagem dos jogos perante o público.

### 2.1 METODOLOGIA PARA O PRESENTE ESTUDO

Para determinar os critérios necessários à escolha do jogo, a metodologia envolveu pesquisa bibliográfica e pesquisa exploratória. Sobre critérios e avaliação, a pesquisa de Kirkpatrick (1998) aparece como estado da arte em relação à maior parte dos estudos sobre jogos. Kirkpatrick criou um método baseado em quatro critérios avaliativos: reação, aprendizado, comportamento no cargo e resultados.

Durante a pesquisa para a criação da experiência educacional, o presente estudo considerou mais de um jogo para cada categoria: Besiege para o ensino de

física; Sim City para assuntos geográficos e sociológicos; e Minecraft para o ensino de história. Existem inúmeros jogos digitais de entretenimento disponíveis no mercado e foge do escopo deste estudo limitar-se à listagem de todos eles, uma vez que o objetivo é realizar uma análise mais aprofundada.

**Figura 19** – Print do jogo Besiege



Fonte: <http://www.besiege.spiderlinggames.co.uk/>

A escolha arbitrária de um jogo para ser utilizado em sala de aula, não levaria em consideração critérios senão a predileção pessoal do pesquisador, provocando questionamentos sobre a justificativa de se utilizar este jogo para atingir algum objetivo educacional específico. Diante disto, evidenciou-se a necessidade de estabelecer uma metodologia para a realização desta seleção, compreendendo critérios específicos e capazes de atestar a viabilidade da aplicação.

Com base nas percepções iniciais de Kirkpatrick (1998), desenvolveu-se uma série de *frameworks* e métodos, que representam uma parte significativa desta revisão bibliográfica. Não se identificou variedade substancial de *frameworks* ou métodos específicos para análise de jogos de entretenimento na educação. Apesar disso, foi possível identificar e selecionar uma série de artigos que buscavam avaliar jogos educativos e de entretenimento, a partir do critério de proximidade.

A avaliação de Bakar, Aysegul e Yavuz (2006) dividiu três jogos em quatro categorias que envolvem: vantagens, desvantagens, uso educacional e recomendações. Esta avaliação faz mais sentido em um período pós-aplicação, pois busca avaliar aspectos relacionados à experiência dos discentes. Como a ideia do presente estudo é criar mecanismos capazes de afunilar os resultados antes da experiência em sala de aula, a abordagem daqueles não apresenta consonância com esta proposta. Além disso, a abordagem mostrou-se simplificada para o tipo de análise que este trabalho se propõe a fazer.

Junior, Vieira e Lacerda (2017) desenvolveram uma análise que se preocupa, principalmente, com os elementos pedagógicos e de design, com menor atenção aos elementos técnicos e visuais, o que oferece um contraponto a análises puramente gráficas e técnicas. Os autores preocuparam-se com a avaliação de aspectos como concentração, desafio, imersão, interação social, habilidades do jogador, controle, objetivos claros e feedback.

Filomena *et al.* (2013), ao abordar Angry Birds na educação, utilizou os critérios de identidade, produção, riscos, boa ordenação dos problemas, desafios e consolidação, sentidos contextualizados, ferramentas inteligentes e conhecimento distribuído, equipes transfuncionais, frustração prazerosa, interface com o usuário e fluxo. Diferencia-se por ser uma avaliação detalhada e criteriosa devido à quantidade e profundidade de critérios.

O método Learning Object Review Instrument (LORI), é uma metodologia para avaliação da qualidade de aprendizagem e é citado em diversos artigos como base para a definição de critérios (NESBIT, BELFER, LEACOCK, 2003). Consideramos, desta forma, que se fazia essencial levar esta metodologia em consideração.

O método *Gameflow* (SWEETSER, WYETH, 2005) busca identificar quão prazeroso um jogo é para o usuário. O método foi citado por diferentes estudos como sendo a base para as avaliações propostas. Uma variação deste método com foco em educação foi chamada de EGameflow (FU, SU, YU, 2009).

Com uma abordagem mais técnica, a *framework* UsaECG (TSUDA et al. 2014) foca em educação, mas avaliando diretamente elementos mais técnicos, como interface e jogabilidade.

Apesar das diversas pesquisas sobre jogos de entretenimento em contexto educacional, ainda não está claro como toda a relação de aplicação destes processos acontece. A realidade educacional brasileira, mesmo no contexto privado, enfrenta dificuldades e limitações. Por isso, espera-se que a *framework* proposta por esta pesquisa mostre-se aplicável a diversos contextos.

A partir da avaliação dos diferentes estudos já realizados, espera-se que esta pesquisa desenvolva uma noção própria de critérios. Dentro deste processo, foram listados todos os *frameworks* analisados, a fim de evidenciar a categoria em que se enquadravam e critérios utilizados em cada uma.

**Tabela 3**– Relação de todos os *frameworks* de análise de jogos

<b>Autores\ Nome</b>	<b>Categoria</b>	<b>Crítérios</b>
Bakar, Aysegul e Yavuz (2006)	Entretenimento	Vantagens, Desvantagens, Uso Educacional e Recomendações.
Junior, Vieira e Lacerda (2017)	Educacional	Concentração, desafio, imersão, interação social, habilidades do jogador, controle, objetivos claros e feedback.
Filomena <i>et al.</i> (2013)	Entretenimento	Identidade, Produção, Riscos, Boa ordenação dos problemas, Desafios e consolidação, Sentidos Contextualizados, Ferramentas Inteligentes e Conhecimento Distribuído, Equipes Transfuncionais, Frustração Prazerosa, Interface com o Usuário e Fluxo.
LORI (Learning Object Review Instrument)	Aprendizagem em geral	Qualidade do Conteúdo, Alinhamento do Objetivo da Aprendizagem, Feedback e Adaptação, Motivação, Design da Apresentação, Usabilidade, Acessibilidade, Reusabilidade e Aderência a padrões.
Gameflow	Jogos em geral	Concentração, Desafio, Habilidade do Jogador, Controle, Objetivos Claros, Feedback, Imersão, Interação Social.
Medeiros e Schimiguel (2012)	Educacional	Qualidade do conteúdo, Alinhamento do Objetivo da Aprendizagem, Motivação, Imersão, Objetivos Claros, Feedback e Adaptação, Apresentação, Interação Social e Reusabilidade.
EGameflow	Educacional	Concentração, Desafios, Autonomia, Clareza dos Objetivos, Feedback, Imersão, Interação Social e Melhoria do Conhecimento.
UsaECG	Educacional	Interface, Elemento Educacional, Conteúdo, Jogabilidade e Multimídia.
Savi <i>et al.</i> (2008)	Educacional	Atenção, Relevância, Confiança, Satisfação, Imersão, Desafio, Habilidade\Competência, Interação Social e Divertimento.

Fonte: Do autor (2019).

Após a seleção destes nove *frameworks*, buscou-se traçar padrões entre eles de modo a identificar quais critérios são mais utilizados e considerados essenciais

para qualquer processo avaliativo. Para constar na tabela de mais utilizados, o critério deve aparecer em, ao menos, dois *frameworks* diferentes.

**Tabela 4 – Critérios mais utilizados**

<b>Critério</b>	<b>Variações de nome</b>	<b>Autores que utilizam</b>	<b>Número de aparições</b>
Objetivo	Objetivos Claros, Boa ordenação dos problemas, Alinhamento dos objetivos à aprendizagem	Junior, Vieira e Lacerda (2017), Filomena <i>et al.</i> (2013), LORI, Gameflow, EGameflow e Medeiros e Schimiguel.	6
Desafio	Não tem	Junior, Vieira e Lacerda (2017), Filomena <i>et al.</i> (2013), GameFlow e EGameflow e Savi <i>et al.</i> .	5
Feedback	Não tem	Junior, Vieira e Lacerda (2017), LORI, Gameflow, EGameflow e Medeiros e Schimiguel.	5
Interação Social\	Não tem	Junior, Vieira e Lacerda (2017), Gameflow, EGameflow, Medeiros e Schimiguel e Savi <i>et al.</i> .	5
Imersão	Não tem	Junior, Vieira e Lacerda (2017), Gameflow, EGameflow, Medeiros e Schimiguel e Savi <i>et al.</i> .	5
Concentração	Não tem	Junior, Vieira e Lacerda (2017), Gameflow e EGameflow.	3
Adaptação	Não tem	LORI, Medeiros e Schimiguel.	2
Reusabilidade	Não tem	LORI, Medeiros e Schimiguel.	2

Fonte: Do autor.

Ordenados do mais relevante para o menos relevante, os critérios de objetivo, desafio, feedback, interação social, imersão, concentração, adaptação e reusabilidade, foram os mais utilizados. Deste modo, os critérios citados foram destacados para integrar o *framework* desenvolvido na presente pesquisa, em conjunção com outros critérios específicos.

## 2.2 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Após análise de todas as metodologias e *frameworks* supracitados, selecionou-se os critérios de avaliação que deverão integrar a análise desta pesquisa.

**Desafio** foi um critério extremamente utilizado (Tabela 4), tanto em *frameworks* para jogos de entretenimento quanto para os educacionais. O desafio em um contexto de aprendizagem é intrinsecamente ligado à curva de aprendizagem, de modo que o aluno, através dele, desenvolve suas habilidades e competências.

O **feedback**, também bastante citado (Tabela 4), faz parte de todos os jogos de qualidade. Por meio dele o usuário identifica se está desempenhando as ações de maneira correta ou não. O feedback digital e do professor são essenciais para que o aluno cumpra os desafios e desenvolva sua curva de aprendizagem (DIAS, SANTOS 2010). A representação gráfica desta curva representa o nível médio cognitivo de aprendizagem em um gráfico com um eixo sendo a proficiência e outro o tempo investido na tarefa, considerando os desafios crescentes e a qualidade do feedback. Além disso, considera também a teoria de *Flow*, que será detalhada futuramente.

O **objetivo** deve ser analisado cuidadosamente, pois alguns *frameworks* se referem a eles ou como jogo de entretenimento ou como educacional. De todo modo, costuma-se definir enquanto objetivos os desafios que o jogo possui e verificando se eles são transmitidos de maneira clara.

Para o pleno entendimento dos critérios relacionados à presente pesquisa, nos preocupamos com os objetivos pedagógicos, relacionados ao desenvolvimento de competências curriculares ou de habilidades do século XXI. Desta forma, o critério **objetivo** se divide em duas abordagens diferentes: a primeira visa analisar as competências curriculares (objetivos de aprendizagem) e a segunda analisa o desenvolvimento de habilidades do século XXI (habilidades do século XXI).

No contexto de jogos de entretenimento aplicados à educação, faz-se relevante ressaltar que o objetivo de entretenimento do jogo é um e o objetivo definido pelo professor para o trabalho em sala de aula é outro. Em *Assassin's Creed II* (Figura 20), por exemplo, o objetivo do jogo é vencer os templários. Em sala de aula, entretanto, o objetivo pode estar relacionado à discussões ligadas à arquitetura, costumes da época em que o jogo está ambientado, vestimentas e outros elementos.

**Figura 20 - Diferentes vestimentas em Assassin's Creed II**



Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/307933693247744837/?lp=true>

O critério **autonomia** foi adicionado junto aos Objetivos de Aprendizagem, pois o desenvolvimento da autonomia do aluno é fundamental para que as competências curriculares sejam desenvolvidas (FREIRE, 2002).

**Interação social**, elemento que aparece diversas vezes (Tabela 4), pode ser aspecto adicionado ao critério que lida com as Habilidades do Século XXI, envolvendo situações sociais intrapessoais e interpessoais.

Amplamente ignorado pelos *frameworks* analisados, sendo citado apenas na LORI, a **acessibilidade** analisa como os jogos dão suporte a indivíduos portadores de deficiências. Novas tendências educacionais destacam a necessidade de ampliar a responsabilidade, na educação formal, em relação à acessibilidade (GUERREIRO, 2012). Por isso, a acessibilidade será critério avaliado pela presente pesquisa.

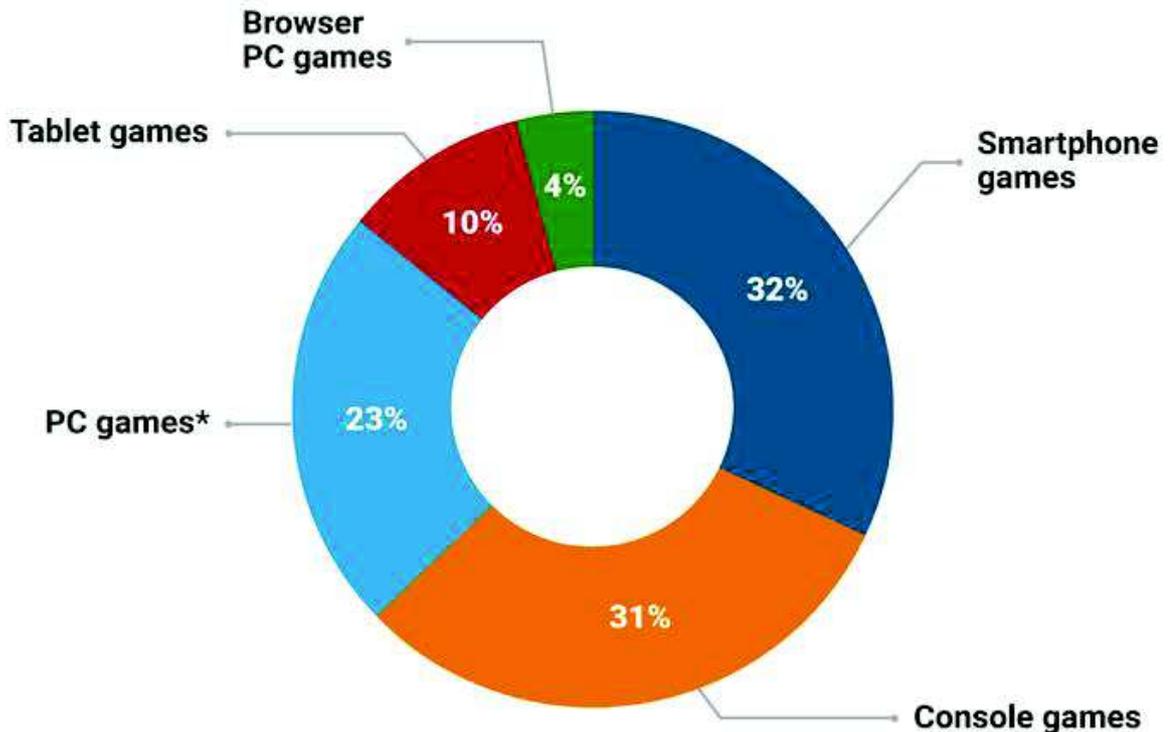
Uma questão técnica geralmente ignorada pelos *frameworks* é a das **plataformas** em que o jogo está disponível. Um jogo que cumpra todos os requisitos educacionais possíveis, mas esteja disponível apenas para um console específico, como Xbox 360, refletiria problemas de aplicabilidade, uma vez que alguns consoles foram descontinuados por seus fabricantes. Deste modo, o **acesso ao jogo** foi

adicionado à grade de critérios, abrangendo questões de acessibilidade e disponibilidade das plataformas.

Figura 21 - Participação de mercado das plataformas

TECH CHART OF THE DAY

## GAME INDUSTRY GLOBAL REVENUES IN 2017



\* Boxed/downloaded

SOURCE: Newzoo

statista | BUSINESS INSIDER

Fonte: <https://www.businessinsider.com/mobile-games-more-money-than-console-pc-chart-2017-6>

Embora o senso comum indique que a maioria dos jogos está disponível para consoles, a Figura 21 mostra que o mercado de jogos para *smartphones* é tão grande quanto o mercado para consoles (DUNN, 2017).

Analisar o **valor do jogo** é importante em razão do abismo que existe entre o custo de diferentes aplicações: há jogos que custam de centavos à centenas de reais. Entretanto, analisar o valor de maneira isolada a outras características resultaria em uma avaliação superficial do tema. Desta forma, o conceito de **reusabilidade** do método de avaliação LORI (NESBIT, BELFER, LEACOCK, 2003), que se refere à possibilidade de utilizar o objeto em diferentes contextos e com usuários de diversas

origens foi incluído à esta pesquisa. Junto ao valor é possível analisar o escopo do jogo referente a contextos curriculares e públicos diversos.

A **imersão** aparece como critério recorrente. Para que um ambiente ou atividade seja considerada como imersiva, mergulhando o jogador na experiência, depende de outros aspectos, como concentração, usabilidade do sistema e divertimento (aqui representado pelo termo Dimensão Lúdica).

No universo dos jogos, a cultura dos MODs (modificações dentro do jogo, que permitem a customização do visual, mecânicas e ferramentas, por exemplo) é muito comum e alimentada por uma grande comunidade. O uso de um jogo em contexto educacional deve considerar como aspecto importante a possibilidade de que professores e alunos personalizem alguns elementos, ressignificando alguns itens a cada oportunidade. Por isso, o critério **adaptação**, do *framework* LORI, que busca analisar conteúdo adaptativo, foi incluído nesta pesquisa sob o título **adaptabilidade** e **ressignificação**. O objetivo é o de entender os tipos de personalização, sejam elas via MOD ou via conteúdo adaptativo, entender sua profundidade e capacidade de ressignificar a experiência.

Alguns dos *frameworks* mencionados foram desenvolvidos em países cujo idioma oficial é a língua inglesa, padrão e extremamente utilizado em jogos digitais. Para uma análise adequada, é necessário avaliar em que idiomas os jogos se apresentam, uma vez que jogos sem tradução para o português têm aplicação limitada no Brasil.

Os critérios também dependem da interação dos alunos com uma linguagem adequada, que favoreça o pleno entendimento, e livre de conteúdo impróprio. Assim, a análise da **faixa etária** e **linguagem**, também é relevante e deve ser considerada na avaliação.

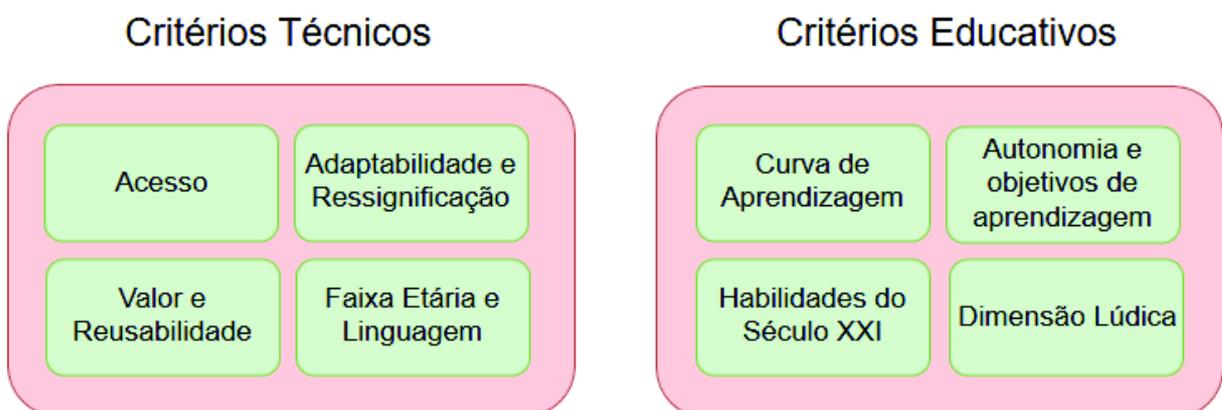
Considerando o exposto, os critérios base definidos para o presente estudo são:

1. Acesso (Plataformas e Acessibilidade): Número de plataformas em que está disponível e acessibilidade a pessoas com deficiências.
2. Adaptabilidade e Ressignificação: nível de personalização permitida, a fim de ressignificar a experiência.

3. Curva de aprendizagem: tempo demandado para desenvolvimento de estruturas essenciais.
4. Valor e Reusabilidade: acessibilidade financeira e uso em diferentes contextos e com públicos distintos.
5. Faixa etária e Linguagem: adequação à faixa etária do público-alvo.
6. Autonomia e objetivos de aprendizagem: suporte para que os usuários desenvolvam sua autonomia e a aprendizagem de conceitos.
7. Habilidades do século XXI: desenvolvimento de habilidades do século XXI.
8. Dimensão Lúdica: nível de imersão e suas consequências, como concentração e divertimento.

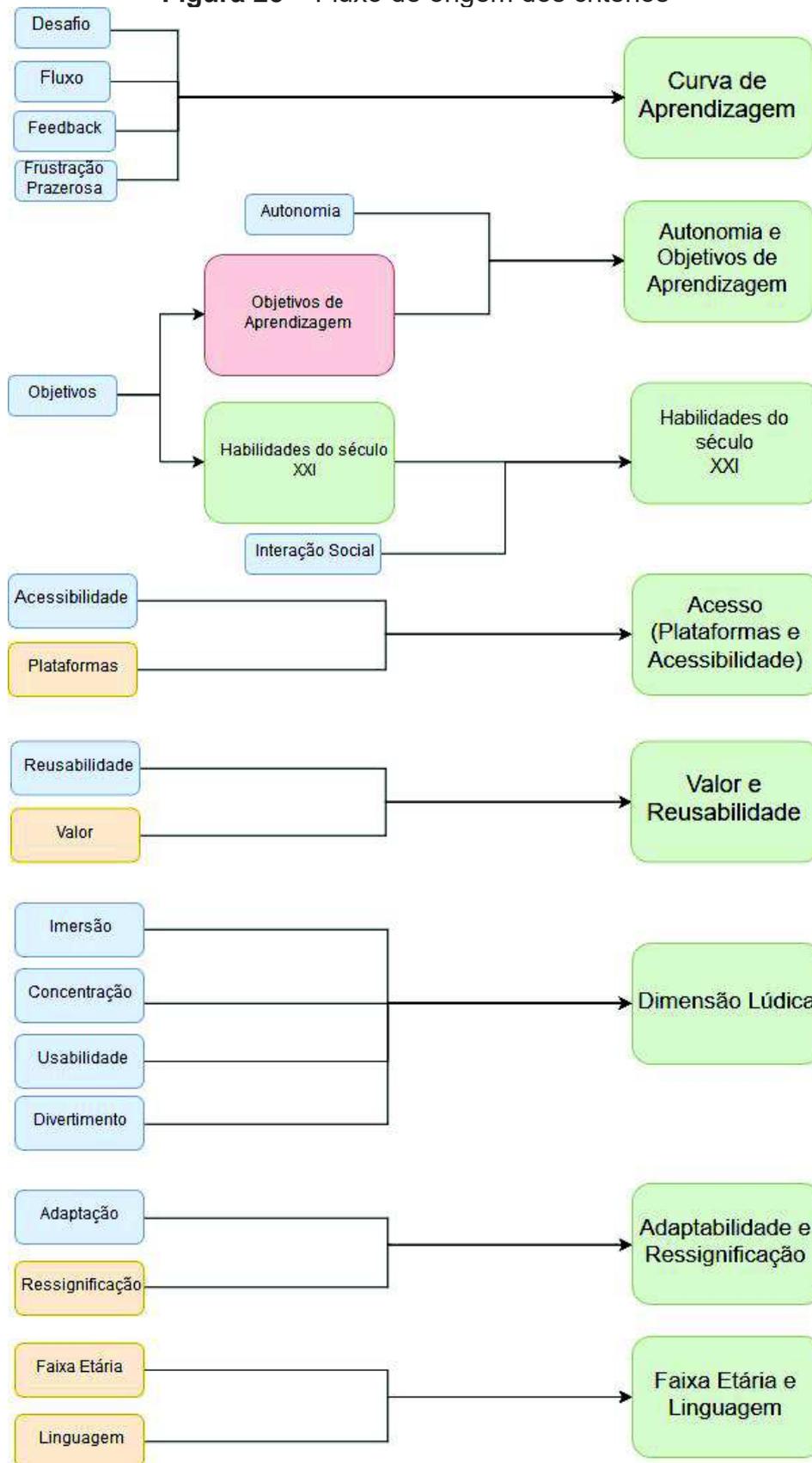
Os critérios foram desenvolvidos de modo que tanto os educativos como os técnicos estão compostos pelo mesmo volume de itens a serem avaliados, conforme ilustrado pela Figura 22.

**Figura 22** – Critérios Técnicos e Educativos



Fonte: Do autor

**Figura 23 – Fluxo de origem dos critérios**



Fonte: Do autor

### 2.2.1 Acesso (Plataformas e Acessibilidade)

Diferentes escolas contam com arsenais tecnológicos distintos, um aspecto em muito relacionado a fatores como público-alvo e renda média dos alunos. Desta forma, não há consistência com relação ao equipamento tecnológico - hardwares e softwares - disponíveis nas escolas brasileiras. Exemplo disso é o fato de que, em alguns casos, o modelo clássico de laboratórios de informática, compreendido por uma série de computadores de mesa em uma sala de aula, foi substituído pelo uso de dispositivos portáteis, como I-pads e tablets (PC World, 2014). A popularização dos *smartphones* também pode ser observada no contexto escolar, onde 52% das instituições localizadas em perímetros urbanos informam utilizam estes aparelhos, motivados pela facilidade de acesso aos alunos (CAMPOLI, 2017).

Considerando-se este cenário, a acessibilidade dos jogos no tocante às plataformas disponíveis deve apresentar duas características:

**01) Multiplataforma:** Quanto maior o volume de plataformas às quais o jogo estiver disponível, maior a facilidade de acesso a ele. Um aplicativo acessível para Android, iOS e Windows está disponível à maior parte do mercado. Outras plataformas possíveis são Xbox One, Playstation 4 e Nintendo Switch, por exemplo. Informação relacionada às diferentes plataformas para as quais um jogo está disponível pode ser acessada facilmente, na internet.

**Figura 24** – Descrição do jogo This War of Mine

# This War of Mine



Videogame

This War of Mine é um jogo de 2014 de sobrevivência no meio de uma guerra desenvolvido por 11 bit studios. O jogo, que foi inspirado pelo Cerco de Sarajevo durante a Guerra da Bósnia de 1992 até 1996, difere-se dos demais jogos do estilo pelo fato do foco e da jogabilidade serem voltados a civis, e não militares. [Wikipédia](#)

**Data de lançamento inicial:** 14 de novembro de 2014

**Gênero:** Jogo de sobrevivência

**Desenvolvedor:** [11 bit studios](#)

**Modo:** Jogo eletrônico para um jogador

**Estúdio:** [11 bit studios](#)

**Plataformas:** Android, PlayStation 4, Nintendo Switch, iOS, Microsoft Windows, Xbox One, Mac OS Classic, Linux

Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/This\\_War\\_of\\_Mine](https://pt.wikipedia.org/wiki/This_War_of_Mine)

**02) Baixa exigência gráfica:** critério importante para jogos de computador e console, no geral. No contexto escolar, jogos que tenham uma exigência gráfica moderada, tendem a oferecer menores riscos relacionados a problemas ou gargalos de processamento.

**Figura 25** – Print da versão mobile de Minecraft



Fonte: <https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/noticia/2015/04/minecraft-pocket-edition-como-jogar-o-game-de-construir-no-celular.html>

Minecraft, por exemplo, exige pouca capacidade de processamento. Sua versão *mobile* apresenta boa performance em aparelhos populares / básicos como a linha Moto G, da Motorola. Informação sobre exigências do aplicativo em relação à memória disponível no dispositivo em que será instalado podem ser facilmente acessadas na página de compra do jogo.

**Figura 26** - Especificações para rodar o jogo Besiege, no Windows

A screenshot of the system requirements for the game Besiege on Windows. The text is displayed on a dark background with light-colored text. The requirements are listed under the heading 'REQUISITOS DO SISTEMA'. The options 'Windows', 'Mac OS X', and 'SteamOS + Linux' are visible at the top. The minimum requirements are: Sistema Operativo: Windows XP (latest SP), Processador: 2.2Ghz Dual Core, Memória: 2 GB de RAM, Placa gráfica: 512mb Dedicated VRAM, DirectX: Versão 9.0c, Espaço no disco: Requer 1 GB de espaço livre.

Fonte: <https://store.steampowered.com/app/346010/Besiege/>

Para usuários não familiarizados com as especificações técnicas de computadores, ferramentas online como a Can You Run It <sup>8</sup>, realizam análises de hardware do computador, retornando ao usuário com um relatório. A plataforma possui 6.000 jogos cadastrados.

A realização de uma análise prévia minimiza as chances de problemas relacionados à incompatibilidade entre o hardware disponível e o exigido pelo aplicativo.

**Figura 27** - Avaliação do jogo Minecraft no site Can You Run It



Fonte: <https://www.systemrequirementslab.com/cyri/requirements/minecraft/11356>

A acessibilidade refere-se às opções oferecidas pelo jogo e pode envolver desde opções de mapear controles, muito comuns, à legendas de áudios e áudios de legendas, que auxiliam pessoas com diferentes tipos de deficiência. Santos (2018) destaca como exemplo o God of War, que apresenta configurações que simplificam o *gameplay*. Desta forma, é possível configurar o controle para que, nos casos em que o jogo demanda a ativação sequencial e repetitiva de alguns botões, isso aconteça após pressioná-los uma única vez, auxiliando jogadores com mobilidade reduzida.

---

<sup>8</sup>Disponível no link: <https://www.systemrequirementslab.com/cyri>

**Figura 28** - Configurações de acessibilidade de contraste de legenda no jogo God of War

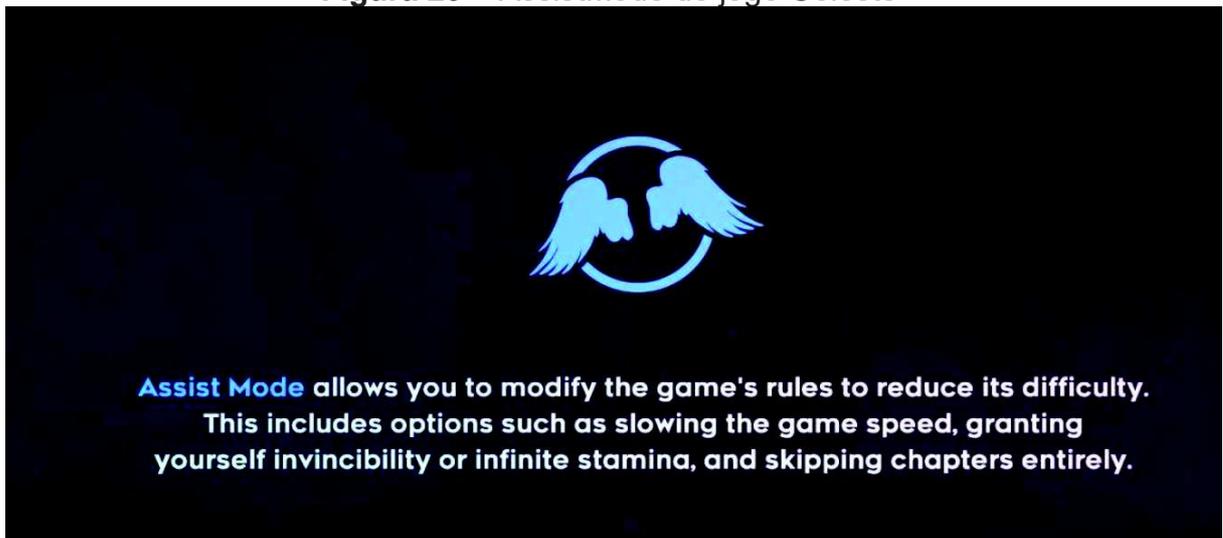


Fonte: <https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/2018/05/god-of-war-como-configurar-os-recursos-de-acessibilidade-do-jogo-de-ps4.ghtml>

As principais características de um jogo acessível são: sensibilidade de câmera \ joystick, alto contraste, opções para daltônicos, legendas, menus fáceis de usar, ruídos ambientes inclusos, possibilidade de alteração de tamanho e tipo de letra e possibilidade de conclusão do jogo, com sucesso, sem áudio (REPÓRTER UNESP,2017).

A acessibilidade é um aspecto que vem ganhando relevância no mercado de jogos digitais. Celeste, por exemplo, possui um modo de assistência, onde o ritmo do jogo desacelera e a personagem permanece invencível, melhorando a experiência de pessoas com diferentes deficiências.

Figura 29 – AssistMode do jogo Celeste



Fonte: <http://gameaccessibilityguidelines.com/celeste-assist-mode/>

### 2.2.2 Adaptabilidade e Resignificação

No contexto deste trabalho, adaptabilidade refere-se à possibilidade de adaptação de elementos do jogo. Analisa-se, portanto, se a aplicação é restrita a qualquer tipo de mudança ou se permite alterações, como personalização de personagens ou MODs, trazendo novos elementos ao jogo.

Figura 30 - Print de jogo da série Little Big Planet, com opções de personalização



Fonte: <https://www.playstation.com/pt-br/games/littlebigplanet-karting-ps3/>

Embora a adaptabilidade possa parecer trivial e opcional, estas modificações são extremamente relevantes na medida em que oferecem um número maior de possibilidades de interação e criação.

A partir de editores externos, pode-se, portanto, desenvolver ou utilizar modificações, incrementando o jogo com elementos que transformam sua aparência. Em Minecraft, por exemplo, o Plants MOD, agrega centenas de novas plantas ao jogo. Boa parte delas tem efeitos cosméticos, ou seja, limitam-se às modificações visuais, mas algumas podem ser utilizadas para ampliar as possibilidades inerentes à criação de itens.

**Figura 31 - Plantas com funcionalidades adicionadas**



Fonte: <https://www.curseforge.com/minecraft/mc-mods/plants/screenshots>

Geralmente, os MODs têm foco no entretenimento, mas há opções com possibilidades educacionais, a exemplo do Rockhounding Chemistry, que integra conceitos e processos químicos ao jogo.

**Figura 32 – Print do MOD Rockhounding Chemistry**



Fonte: <https://www.curseforge.com/minecraft/mc-mods/rockhounding-mod-chemistry>

Outros jogos, como Resident Evil 2 Remake, contam com Dificuldade Adaptativa, uma espécie de adaptação relacionada à avaliação de desempenho do jogador, utilizando os dados para dificultar ou facilitar o *gameplay* (SAUNDERS, 2019).

**Figura 33** – Imagem promocional do jogo Resident Evil 2 Remake

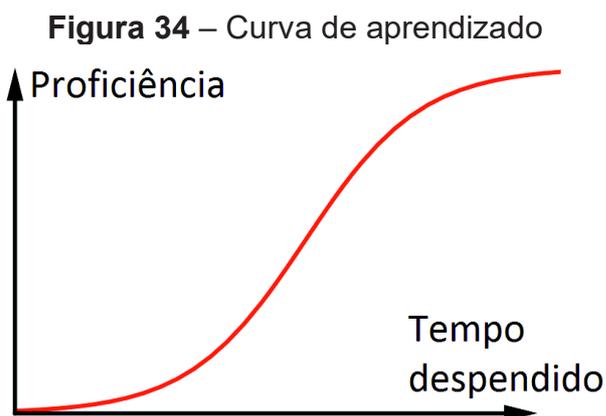


Fonte: <https://www.tudocelular.com/jogos/noticias/n137226/resident-evil-2-remake-3-milhoes-copias.html>

A resignificação alia-se muito bem à questão da modificação, pois pode trazer novas perspectivas a um jogo utilizado dezenas de vezes. Desta forma, um jogo com boa adaptabilidade oferece possibilidades de modificação que vão de simples a substanciais, mas sempre capazes de mudar a experiência do usuário.

### 2.2.3 Curva de Aprendizagem: Desafios e Feedback

As curvas de aprendizado de jogos digitais podem ser bastante distintas, variando de alguns minutos, com curvas bastante simples, comuns os primeiros jogos de arcade, a curvas complexas, de dezenas de horas, observadas em alguns jogos de RPG.



Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Curva\\_de\\_aprendizagem](https://pt.wikipedia.org/wiki/Curva_de_aprendizagem)

Dispor de várias horas para aprender o sistema de um jogo não é muito produtivo para o sistema escolar, uma vez que a estrutura curricular apresenta um volume limitado de tempo para que uma série de conteúdos sejam transmitidos. A limitação temporal inviabilizaria, por exemplo, que um grupo de alunos pudesse aprender todos os elementos do jogo *Star Wars: The Old Republic* (Figura 35), em sala de aula.

Há jogos *multijogador* massivos online que contam com uma grande variedade de elementos a serem aprendidos e, ainda que estejam em um fluxo competente e apresentem uma curva de aprendizagem bem pensada, configuram-se como longos demais para a sala de aula. Por isso,

Deve-se indagar e analisar a facilidade em aprender o jogo, valendo-se das perguntas: é fácil entrar no mundo do jogo? Quais as dificuldades deste jogo frente a outros e ao nível do público-alvo? (JUNIOR, VIEIRA E LACERDA, 2015)

Consequentemente, para que um jogo possa ser utilizado de maneira positiva em sala de aula, sua curva de aprendizado deve ser apropriada ao contexto educacional. Aprender a dinâmica do jogo é apenas uma parte do processo, razão

pela qual uma longa curva pode inviabilizar projetos que contem com tempo de aplicação curto ou médio.

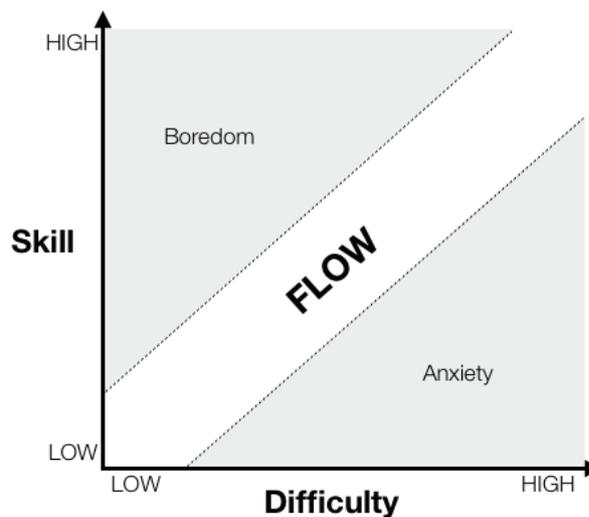
Figura 35 - Print do jogo Star Wars: The Old Republic



Fonte: <https://mmos.com/review/star-wars-the-old-republic>

O fluxo (Flow) também é elemento de grande importância dentro da temática da curva de aprendizagem, uma vez que representa o equilíbrio do desafio (Figura 36). Ele aparece em diversos *frameworks* sob o título de Fluxo e Frustração Prazerosa.

Figura 36 – Gráfico de Flow



Fonte: <https://www.psychologytoday.com/us/blog/one-among-many/201502/flow-and-happiness>

O Flow representa o estado de envolvimento do jogador absorvido por uma atividade agradável. Quando bem desenvolvido, o usuário apresenta apenas um prazer legítimo durante o tempo em que está imerso no ambiente do jogo, sem passar por momentos de tédio ou ansiedade. Desta forma, o Desafio tem papel central na Curva de Aprendizagem, uma vez que o jogo deve oferecer desafios graduais a fim de manter o interesse do usuário. Desafios simples demais em etapas avançadas do jogo tornam-no desinteressante e desafios muito difíceis no início geram frustração.

No centro deste processo está o feedback, a fim de dar visibilidade ao erro e à progressão do desenvolvimento, par que o jogador tenha plena consciência de seus erros e acertos. No contexto de sala de aula, cabe destacar que o professor, como mediador da experiência, também pode prover este feedback.

#### **2.2.4 Valor e reusabilidade**

Existem diversos métodos de monetização de jogos digitais, que vão da publicidade no meio do jogo à cobrança por itens extras, passando pela cobrança pelo direito de instalação do aplicativo. Em jogos para PC's, apesar da disponibilidade de jogos gratuitos, em que há incidência de requisição financeira por itens de melhoria de desempenho ou aparência, é muito comum a cobrança de um valor pelo jogo. No caso de dispositivos *mobile* a primeira opção se faz mais presente.

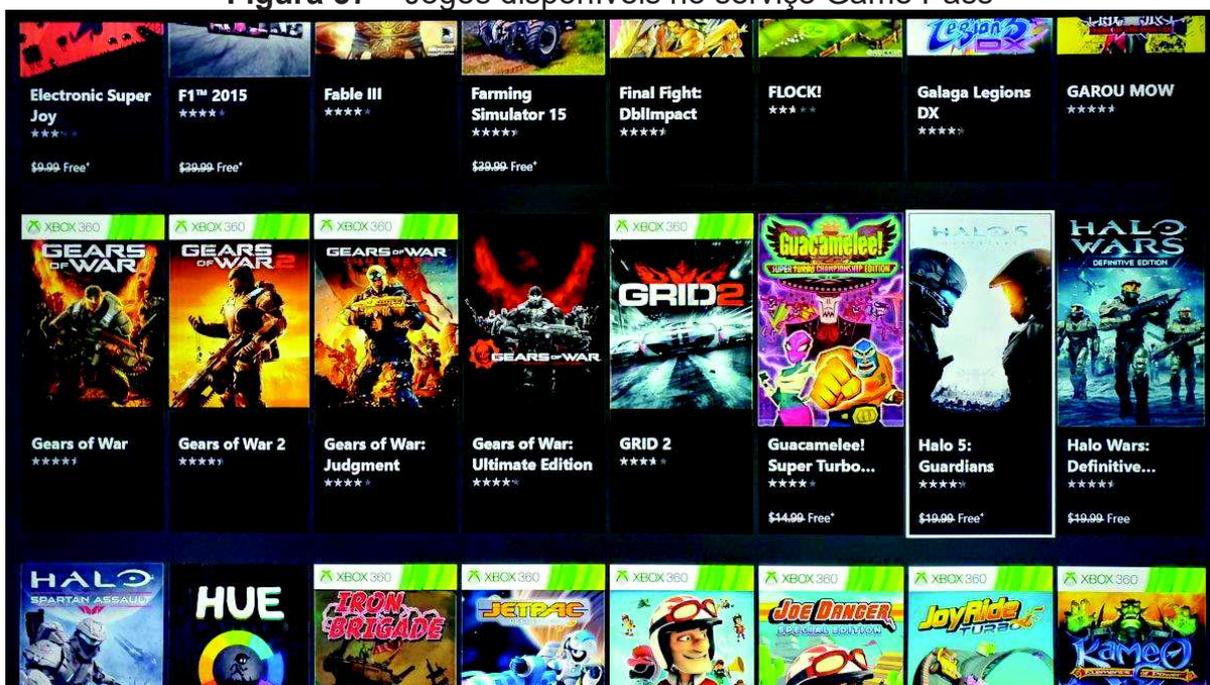
Muitos jogos de entretenimento são lançados anualmente, com valores médios de U\$ 30 a U\$ 60 dólares, o que, em 2019, representa um valor médio, em moeda brasileira, de R\$ 150 a R\$ 250. Cabe ressaltar que estes valores são relativos a uma única licença. Desta forma, a instalação do aplicativo em mais de um equipamento demanda a aquisição de múltiplas licenças.

Destaca-se, ainda, que muitas variáveis interferem no sistema de precificação destes aplicativos, incluindo o tempo transcorrido desde o lançamento – que pode levar a aplicação a atingir um quarto de seu valor cerca de um ano após seu ingresso no mercado – (BONEBRIGHT, 2015), promoções sazonais, e descontos por diferentes motivos, em faixas que variam de 10% a 85% do valor do jogo (WAKKA, 2019).

Considerando-se estes aspectos, pode-se inferir que os jogos que demandam maior investimento financeiro apresentam poucas chances de integrarem projetos educacionais, especialmente de apresentar-se como alternativa para o ensino de tópicos específicos de uma única disciplina.

Com o streaming e programas de assinatura como o Game Pass (Figura 37), pode-se prever um cenário em que a um custo mensal relativamente baixo, centros educacionais poderão ter acesso a uma imensa variedade de jogos. Isto coloca o critério de Valor sobre uma ótica de mudança, em que suas definições dependem do estado atual do mercado.

Figura 37 – Jogos disponíveis no serviço Game Pass



Fonte: <https://www.pcworld.com/article/3316557/microsoft-xbox-game-pass-subscription-pc.html>

A reusabilidade também é um termo chave no tocante ao valor agregado de um jogo, sendo parte determinante de seu custo benefício, na medida em que trata dos contextos e situações que um mesmo jogo pode ser reaproveitado.

Sim City por exemplo, pode ser aplicado ao estudo do tópico Poluição, em aulas de Geografia, mas reutilizado para abordagem da ocupação urbana, da geração de energia, da superpopulação, do fluxo populacional, ou em contextos interessantes a outras disciplinas, como Sociologia, abordando a temática de comportamento dos

cidadãos. Assim, um mesmo jogo tem múltiplas aplicações em contextos e grades distintas.

**Figura 38** - Gráfico exibindo a poluição da terra em uma cidade de Sim City 5



Fonte: [https://www.youtube.com/watch?v=dDKGyFT\\_wyA](https://www.youtube.com/watch?v=dDKGyFT_wyA)

### 2.2.5 Faixa Etária e Linguagem

Ainda que todos os pontos anteriores sejam positivos, uma questão importante é a da faixa etária, uma vez que ela garante que os alunos terão contato com um conteúdo apropriado para sua idade. O sistema de classificação indicativa brasileiro (ROMÃO, CANELA e ALARCON, 2006) separa as categorias entre: Livre, 10, 12, 14, 16 e 18 anos, baseados nos critérios violência, sexo e nudez e drogas.

Muitos títulos famosos no setor de entretenimento, como GTA V e Call of Duty, apresentam violência, elevando a classificação indicativa para turmas com idade entre 16 e 18 anos, inviabilizando seu uso em sala de aula, especialmente No ensino fundamental.

**Figura 39** - Violência gráfica apresentada em GTA V



Fonte: <https://www.gamespot.com/articles/gta-5-exec-responds-to-concerns-about-game-s-viole/1100-6423679/>

A presente obra não realizará uma análise aprofundada da questão da violência, tema amplamente discutido em *Game Over: Jogos Eletrônicos e Violência* (ALVES, 2005), uma vez que este aspecto não faz parte dos objetivos centrais deste estudo. Entretanto, cabe ressaltar que seguir corretamente a indicação etária dos produtos é fundamental para que a escola cumpra com os objetivos educacionais das disciplinas e evite problemas com as famílias.

Outro ponto de atenção está relacionado à linguagem, que tem papel relevante na medida em que também pode inviabilizar a adoção de alguns jogos a determinadas faixas etárias. Recomenda-se atenção por parte dos educadores na medida em que a linguagem pode estar implícita. Nos anos 1990, *Conker's Bad Fur Day* possuía gráficos no modelo cartoon e clima de jogo infantil, porém estava recheado de palavras de baixo calão e ações impróprias a crianças (Figura 40).

Outro aspecto relevante no que diz respeito à linguagem está relacionado aos idiomas em que o jogo está disponível. Uma grande variedade de aplicativos permanece disponível apenas em inglês, representando uma barreira a jogadores mais novos.

**Figura 40** – Vocabulário apresentado em Conker's Bad Fur Day



Fonte: <https://kotaku.com/a-brief-ing-history-of-swearing-in-video-games-1594942457>

### **2.2.6 Autonomia e Objetivos de aprendizagem**

Além de se garantir a viabilidade técnica da experiência educacional é importante observar se o jogo suporta algum tipo de objetivo de aprendizagem. Isso pode ser feito a partir de um *gameplay* ou da ficha técnica do produto.

Civilization III, por exemplo, conta com alguns princípios de aprendizagem. Mattar (2010), a partir da pesquisa de Kurt Squire, enumerou alguns deles:

- Representa a história mundial como um processo emergente de fatores compostos e inter-relacionados;
- Aprendizagem do conceito de monoteísmo e monarquia;
- Sintetiza períodos diferentes da história;
- Aprendizado de geografia.

Neste caso, as informações foram baseadas em pesquisa, evidenciando-se os princípios de aprendizagem. Caso o jogo não tenha sido objeto de estudos, é possível identificar os princípios mais aparentes a partir do *gameplay*, complementando-os a partir do uso progressivo do jogo.

Os princípios de aprendizagem podem ser criados pelo educador ou baseados em matrizes de referência como a do INEP ou no BNCC. É importante que

o jogo dê suporte a uma crescente autonomia dos alunos, viabilizando que realizem descobertas e superem desafios.

O fator desinteresse pode estar vinculado ao tipo do jogo que é disponibilizado para as crianças e adolescentes, pois, muitas vezes sob o título de “jogo educacional”, acaba por apresentar um conteúdo curricular fechado, com pouco espaço para a investigação, para a descoberta, para o desafio, para a diversão, características fundamentais de um game que busca envolver o sujeito no jogo. (FROSI e SCHLEMMER, 2010)

A citação acima, se refere a jogos educacionais, porém é possível relacioná-la ao fato de que um jogo que forneça pouquíssimos princípios de aprendizagem e estrutura rígida demais, teria uma percepção de jogo desinteressante por parte dos alunos, além de um escopo de uso muito pequeno.

Uma das possibilidades está em incentivar os alunos a procurar ou desenvolver Wikis – páginas virtuais contendo conteúdos sobre o jogo, incluindo dados básicos, como personagens e cenários, MODs, mecanismos para a resolução de problemas e desenvolvimento de elementos relacionados àquele universo.

**Figura 41 – Custo de produção de diversos itens de This War of Mine**

**Building Costs**

You begin the game with a basic [Workshop](#). While you can built multiples of other crafting stations, you can only have one Workshop. From this workshop you can build other crating stations, furniture and some materials.

Some Workstations like the Garden and Herbal Workshop can be upgraded to an "Improved" version, which can give reduced crafting costs and/or unlock new items. The Workshop and Metal Workshop can be upgraded to "Advanced", which again gives access to new items.

Costs after the forward stroke is the cost if you use [Marin](#) or another character with the [Handyman](#) ability to build each item.



	Item	Type	Max No.	Workstation						Teachable
	Bed	Furniture		<a href="#">Workshop</a>	6 / 5	8 / 7			1 hr	No
	Metal Workshop	Station		<a href="#">Workshop</a>	10 / 8	5 / 4				No
	Stove	Station		<a href="#">Workshop</a>	10 8	5 / 4				No
	Rainwater Collector	Station		<a href="#">Workshop</a>	15	5	3			No
	Moonshine Still	Station		<a href="#">Workshop</a>	14 / 12	6 / 5	5 / 4			No

Fonte: <https://this-war-of-mine.fandom.com/wiki/Crafting>.

### **2.2.7 Habilidades do século XXI**

A Autonomia e os Objetivos de Aprendizagem fazem parte dos critérios curriculares da lista, e são tópicos responsáveis por aproximar, prever e listar aspectos que o jogo poderá desenvolver.

A categoria Habilidades do século XXI compreende elementos intangíveis obtidos apenas por um game design que propicie uma experiência coerente dentro do universo do jogo. Geralmente, está caracterizada por uma experiência colaborativa ou competitiva, mas pode fornecer um espectro muito maior de habilidades, dentro da dimensão lúdica.

Partindo a partir da premissa de que 60% dos jovens ingressam em empregos que serão muito afetados pela automação (STARTSE, 2017) e muitos empregos ainda serão criados, o papel da escola e do professor se torna mais complexo. É preciso preparar os alunos para um contexto que ainda não existe ou que está pouco claro (REDAÇÃO P&N, 2017). Por essas razões, os modelos clássicos de educação têm sido colocados à prova e questionados sobre sua efetividade real.

Este contexto levou o National Research Council (organização que faz pesquisas sobre temas relevantes da sociedade para ajudar governos a desenharem políticas públicas) a reunir, durante um ano, uma série de especialistas em educação, psicólogos e economistas para pesquisar sobre as competências esperadas dos alunos ao fim do ciclo escolar. O resultado do estudo aponta para três eixos fundamentais: cognitivo, intrapessoal e interpessoal

O estudo completo está disponível no livro Educação para a Vida e para o Trabalho: Desenvolvendo Transferência de Conhecimento e Habilidades do Século 21. Assim como outras obras, incluindo a Aprendizagem Criativa e STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts e Mathematics), avalia que o aprendizado está relacionado à capacidade de aplicar o conhecimento aprendido em novas situações, o que vai na direção oposta de uma educação conteudista.

Figura 42- Habilidades do Século XXI



Fonte: <http://porvir.org/conheca-competencias-para-seculo-21/>

Desta forma, as habilidades do Século XXI, divididas nos eixos cognitivo, intrapessoal e interpessoal, são compostas pelas seguintes habilidades:

**Cognição:** pensamento crítico, poder de tomar decisão, inovação, análise, comunicação, aprendizado adaptativo, interpretação, capacidade de resolver problemas, interpretação, razão e argumentação, habilidade de escutar, função executiva, alfabetização em TICs e criatividade;

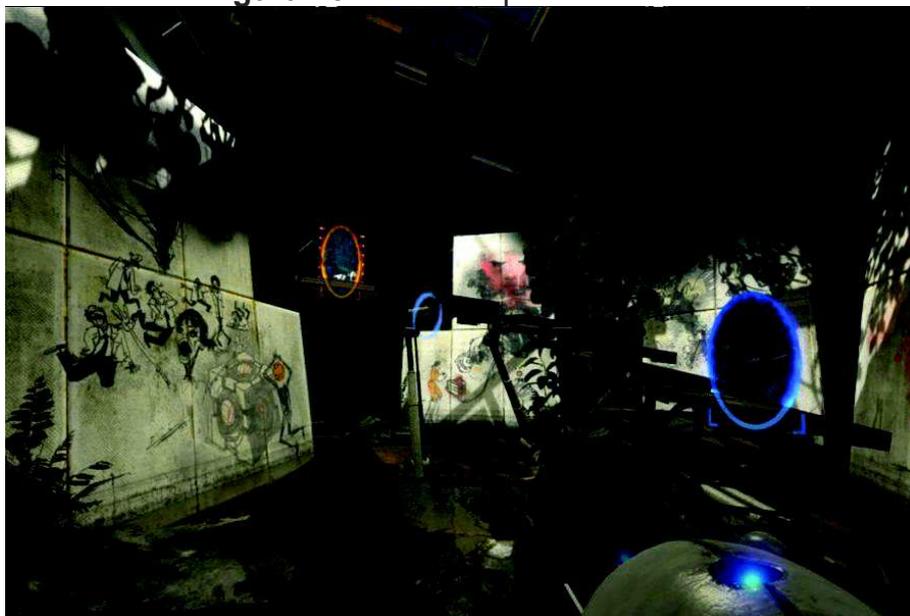
**Intrapessoal:** Cidadania, integridade, responsabilidade, profissionalismo e ética, valorização da arte e da cultura, orientação para a carreira, autodidatismo, iniciativa, saúde física e psicológica, produtividade, flexibilidade, consciência, aprendizado contínuo, metacognição, perseverança, determinação, autocuidado, interesse intelectual e curiosidade.

**Interpessoal:** negociação, cooperação, orientação para o serviço, comunicação assertiva, influência social, auto apresentação, confiança,

responsabilidade, trabalho em equipe, empatia, liderança, valorização para a diversidade, resolução de conflitos, auto monitoramento e adaptação.

Diante do exposto, cabe ressaltar que gêneros diferentes de jogos desenvolvem habilidades distintas. Assim, um puzzle trabalha de modo muito focado a resolução de problemas, de tomada de decisão e de análise. O jogo Portal 2, por exemplo, baseado integralmente em puzzles, exercita habilidades como análise, pensamento crítico, capacidade de resolver problemas e perseverança.

**Figura 43** – Print do puzzle Portal 2



Fonte: <https://www.greenmangaming.com/blog/5-reasons-play-portal-2/>

### **2.2.8 Dimensão Lúdica**

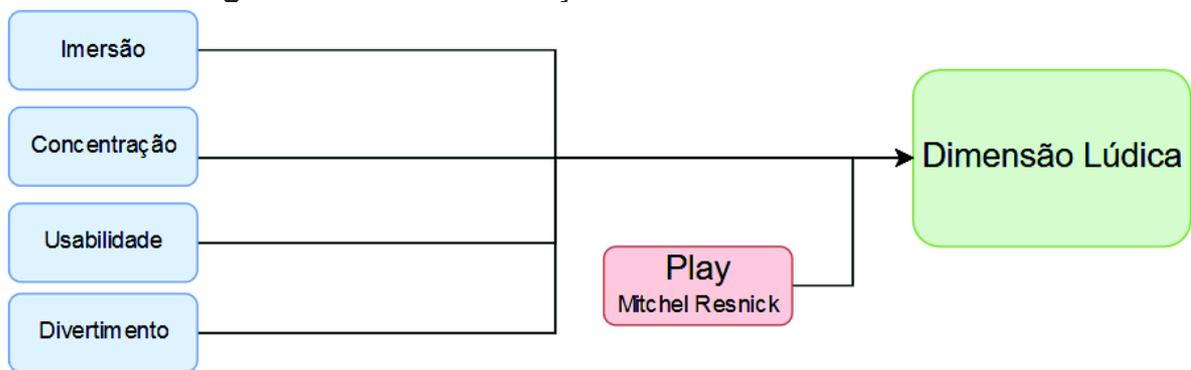
Busca-se, nesta categoria, avaliar o ambiente imersivo oferecido pelos jogos ao criar uma Dimensão Lúdica, a fim de permitir um aprendizado significativo através do sentimento do brincar. Este tópico avalia, portanto, o potencial de deixar o jogador concentrado por longos períodos de tempo.

O brincar é uma prática social do universo infantil, porém para que tal atividade seja mais prazerosa é necessário ter um brinquedo, um ambiente, uma história, um colega. Na escola para ser utilizado como ferramenta pedagógica o professor tem o papel de mediador com o objetivo de fazer do brincar algo criativo e estimulante, assegurando oportunidades de aprendizagens variadas. (NAVARRO, 2009)

Mitchel Resnick (2017) usa o termo “*play*” em sua análise de Aprendizagem Criativa, conectando-o com os projetos, paixões e pares que o aluno faz durante o aprendizado, para formar os 4 Ps da educação e reforçar o sentimento lúdico e de diversão que beneficia uma experiência educacional.

Neste sentido, é possível adicionar mais um elemento a criação do critério, que é sua relação com o conceito de Play.

**Figura 44** – Fluxo de criação do critério Dimensão Lúdica



Fonte: Do autor

### 2.3 UTILIZAÇÃO DO CRITÉRIO

Para fins avaliativos os critérios podem receber nota de 0 a 5, sendo que a nota próxima de 0 significa que o jogo não tem nenhuma aderência ao critério e a nota 5 representa total aderência ao critério. Além de atribuir um peso ao desempenho de cada critério é preciso justificá-lo, estabelecendo uma avaliação precisa e informativa aos leitores.

**Tabela 5 – Modelo de *framework* para análise de jogos de entretenimento**

<b>Critério</b>	<b>Justificativa</b>	<b>Nota</b>
Acesso	O jogo é multiplataforma? Tem baixa exigência gráfica? Tem opções de acessibilidade?	
Adaptabilidade	O jogo permite adaptações? Permite MODs? As adaptações têm poder de mudar elementos significativos dos jogos? A dificuldade se adapta ao jogador?	
Curva de aprendizagem	O jogo tem uma curva de aprendizagem adequada para a carga horária da atividade? O jogo possui um Flow?	
Valor e Reusabilidade	O jogo possui um valor acessível? O jogo possui possibilidades de uso em mais de um contexto? O jogo tem boa relação custo-benefício?	
Faixa Etária e Linguagem	O jogo possui linguagem compreensível e adequada ao público-alvo? O jogo possui faixa etária de acordo com o público-alvo? O jogo possui áudio, legenda ou menus em português?	
Autonomia e Objetivos de Aprendizagem	O jogo permite que o jogador desenvolva autonomia com o tempo? É possível identificar princípios de aprendizagem no jogo?	
Habilidades do século XXI	O jogo permite que sejam desenvolvidas habilidades do século XXI? Quantas? De que modo?	
Dimensão Lúdica	O jogo é imersivo? O jogo diverte os jogadores? Eles estão concentrados na ação?	

Fonte: Do autor

Como existem 8 critérios que pontuam de 0 a 5, conseqüentemente, as notas ficarão no intervalo de 0 a 40 pontos. Para que deixar ainda mais claro o que a nota representa, desenvolvemos categorias nas quais foram agrupados os intervalos de pontuações consideradas ruins, medianas, boas:

**Inviável (0 a 8):** O jogo não possui relação alguma com qualquer tipo de objetivo educacional, se tornando alheio ao aprendizado.

**Contraindicado (8 a 16):** O jogo possui pouca aderência com experiências educacionais, os motivos podem envolver a ausência de linguagem e faixa etária adequada, custo-benefício ruim, alta exigência gráfica e disponibilidade em apenas uma plataforma.

**Possui Possibilidade de uso (17 a 24):** O jogo apresenta potencialidades, mas há problemas que podem afetar a experiência como um todo. Muitas notas medianas significam que o jogo pode não ser efetivo, sem qualquer ponto forte. Questões relativas a problemas técnicos como disponibilidade em apenas uma plataforma ou exigência gráfica alta, ou problemas pedagógicos, como curva de

aprendizagem problemática ou poucos objetivos de aprendizagem fazem parte dos contrapontos.

**Indicado (25 a 32):** O jogo deve ser utilizado em sala de aula, um ou mais pontos podem acumular desempenho mediano, mas não são suficientes para prejudicar a experiência.

**Fortemente indicado (33 a 40):** O jogo possui grande aderência aos critérios o que torna sua aplicação mais facilitada. Problemas técnicos são, provavelmente, pequenos ou inexistentes, o jogo acumula uma série de objetivos de aprendizagem e está disponível, geralmente, em pelo menos duas plataformas, com bom custo-benefício e possibilidades de adaptação.

### 2.3.1 Atribuindo notas aos critérios

Com os critérios organizados e suas categorias de notas divididas é importante estabelecer uma metodologia para dar as notas.

O critério **Acesso** é dividido em 3 categorias: Número de plataformas disponíveis, exigência gráfica e opções de acessibilidade. Para chegar à nota deve-se somar a pontuação em cada categoria.

- **Número de plataformas disponíveis:** fornece de 1 a 2 pontos, sendo 1 ponto ao jogo que está em apenas uma plataforma; 1,5 ao que está em duas plataformas e 2 ao que está em três ou mais plataformas.

Como plataforma, considera-se também o sistema operacional. Assim, um jogo disponível para Windows, MacOs e Linux, pontua 3. A mesma lógica se aplica a smartphones.

- **Exigência gráfica:** Caso o jogo tenha alta exigência gráfica deve pontuar 1; exigência média, 1,5; e baixa exigência 2.

- **Opções de acessibilidade:** Caso o jogo não possua opções deve pontuar 0 e caso possua deve pontuar 1.

A pontuação máxima é 5.

**Tabela 6 – Avaliação do critério Acesso**

Acesso			
Nº Plataformas disponíveis	1 plataforma (1 ponto)	2 plataformas (1,5 ponto)	3 ou mais (2 pontos)
Exigência gráfica	Alta (1 ponto)	Média (1,5 ponto)	Baixa (2 pontos)
Opções de acessibilidade	Não possui (0 ponto)	Possui (1 ponto)	
Subtotal:			

Fonte: Do autor

O critério **Adaptabilidade** é dividido em 4 categorias: Não existência de modificações, modificações superficiais, modificações intermediárias e modificações profundas.

**Não existência de modificações ou dificuldade adaptativa:** Não pontua.

**Existência de dificuldade adaptativa e não existência de modificações:** 2 pontos.

**Modificações superficiais:** Modificações que alteram majoritariamente aparência, como *skins* ou sons novos para o jogo. Caso o jogo tenha pouca variedade pontua 1, caso tenha muita pontua 2.

**Modificações intermediárias:** Modificações que além de aparência, podem modificar o status de alguns objetos, como uma arma nova, ou cenários novos. Dependendo da quantidade a pontuação total pode ficar entre 3 e 4.

**Modificações profundas:** Tem poder de mudar mecânicas do jogo, como a adição de um novo modo, este tipo de modificação gera uma nota 5 do critério.

Caso o jogo possua Modificações intermediárias ou Modificações profundas, mas também tenha dificuldade adaptativa, a nota máxima poderá ser 5, não existindo a pontuação 6 ou 7.

**Tabela 7 – Avaliação do Critério Adaptabilidade**

Adaptabilidade		
Não tem Mods ou dificuldade adaptativa	0 pontos	
Possui dificuldade adaptativa	2 pontos	
Modificações superficiais	Poucas (0,5 ponto)	Várias (1 ponto)
Modificações intermediárias	Poucas (1 pontos)	Várias (2 pontos)
Modificações profundas	Poucas (1,5 ponto)	Várias (2 pontos)
Subtotal		

Fonte: Do autor.

O critério **Curva de Aprendizagem: Desafios e Feedback** possuem 3 categorias que dialogam: feedback do jogo, nível dos desafios e curva de aprendizagem no geral. Ao contrário dos outros critérios, não existe soma, basta escolher uma das opções.

**Curva Ruim:** tem uma curva de aprendizagem complicada, com desafios desproporcionais e feedback comum, pontua 1.

**Curva Média:** tem uma curva de aprendizagem complicada, porém os desafios são bem organizados e o feedback ajuda o jogador a melhorar, pontua 3,5.

**Curva Ótima:** Jogo tem uma curva de aprendizagem agradável, com desafios e feedbacks muito bem construídos, pontua 5.

Caso o professor considere que algum jogo tem uma categoria além das 3 descritas na tabela 8, pode personalizar a nota.

**Tabela 8 – Avaliação do critério Curva de Aprendizagem**

<b>Curva de Aprendizagem: Desafios e Feedback</b>	
Curva Ruim	1 pontos
Curva Média	3,5 pontos
Curva Ótima	5 pontos

Fonte: Do autor

A análise de **Valor e Reusabilidade** depende, principalmente, do valor do jogo e de seu reaproveitamento. É possível dividir avaliação em três categorias: péssimo custo-benefício, bom custo-benefício e ótimo custo-benefício.

**Péssimo custo-benefício:** jogos que, além de caros, tem uso em poucas áreas do aprendizado, pontuando 1.

**Bom custo-benefício:** jogos com custo-benefício considerável e que podem ser aplicados em mais de um contexto. Quanto mais áreas de conhecimento e maior o custo-benefício maior a nota, que pode variar de 2 a 4.

**Ótimo custo-benefício:** jogos com excelente custo-benefício e com muitas possibilidades de aplicação em sala de aula, pontuam 5.

**Tabela 9 – Avaliação do critério Valor e Reusabilidade**

<b>Valor e Reusabilidade</b>	
Péssimo custo benefício	1 ponto
Bom custo-benefício	2 pontos (2 aplicações ao menos)
Bom custo-benefício	3 pontos (3 aplicações ao menos)
Bom custo-benefício	4 pontos (4 aplicações ao menos)
Ótimo custo-benefício	5 pontos (5 ou mais aplicações)

Fonte: Do autor

**Faixa Etária e Linguagem** envolvem a presença de linguagem adequada para a faixa etária e de legendas e/ou áudios em português. As categorias são: Jogos não apropriados, apropriados com ressalvas e apropriados. Basta escolher uma das opções.

**Não apropriados:** possuem palavras de baixo calão e conteúdo somente em inglês, pontuando 1.

**Apropriados com ressalvas:** Jogos com menus em português pontuam 2, jogos que possuam legendas em português pontuam 3 e jogos que possuam dublagem em português pontuam 4.

**Apropriados:** Caso o jogo possua todas as características listadas em apropriados com ressalvas e uma linguagem adequada e compatível com a idade dos alunos, deve pontuar 5.

**Tabela 10 – Avaliação do critério Faixa Etária e Linguagem**

<b>Faixa Etária e Linguagem</b>	
Não apropriados	1 ponto
Apropriados com ressalvas	2 pontos (apenas menus em português)
Apropriados com ressalvas	3 pontos (possui legenda em português)
Apropriados com ressalvas	4 pontos (possui dublagem em português)
Apropriados	5 pontos (todas as características listadas)

Fonte: Do autor

O critério **Autonomia e Objetivos de aprendizagem** contém uma série de categorias possíveis. É preciso entender se o jogo fornece poucos, variados ou muitos objetivos de aprendizagem em potencial e se oferece autonomia ao aluno ao longo do tempo, traçando sua rotina sem uma intervenção essencial do professor.

**Poucos objetivos de aprendizagem e baixa autonomia:** O jogo não oferece opções de objetivos de aprendizagem e não fornece recursos para que o jogador aprenda durante o *gameplay*. Pontua 1.

**Poucos objetivos de aprendizagem e autonomia:** Apesar do jogo ter poucas opções em relação aos objetivos de aprendizagem, consegue oferecer uma autonomia ao jogador. Pontua 2.

**Variados objetivos de aprendizagem e baixa autonomia:** O jogo oferece ao menos quatro objetivos de aprendizagem, porém não fornece recursos para que o jogador aprenda durante o *gameplay*. Pontua 2.

**Variados objetivos de aprendizagem e autonomia:** O jogo oferece ao menos quatro objetivos de aprendizagem e consegue oferecer uma autonomia para que o jogador aprenda. Pontua entre 3 e 4, quanto mais objetivos, maior a pontuação.

**Muitos objetivos de aprendizagem e autonomia:** O jogo oferece ao menos seis objetivos de aprendizagem e consegue oferecer uma autonomia para que o jogador vá aprendendo. Pontua 5.

**Tabela 11** – Avaliação do critério Autonomia e Objetivos de Aprendizagem

<b>Autonomia e Objetivos de Aprendizagem</b>	
Poucos objetivos de aprendizagem e baixa autonomia	1 ponto
Poucos objetivos de aprendizagem e autonomia	2 pontos
Variados objetivos de aprendizagem e baixa autonomia	2 pontos
Variados objetivos de aprendizagem e autonomia	3 a 4 pontos
Muitos objetivos de aprendizagem e autonomia	5 pontos

Fonte: Do autor

Em relação às **Habilidades do século XXI** busca-se um ambiente que desenvolva algumas habilidades do século 21. A nota é dada de acordo com a quantidade de Habilidades do Século XXI trabalhadas e se estão presentes ao menos uma habilidade de cada tipo. A nota é relativa a uma das opções, não possui soma.

**Péssimo:** Trabalha uma habilidade - 1 ponto.

**Ruim:** Trabalha duas habilidades - 2 pontos.

**Bom:** Trabalha três habilidades, sendo uma de cada tipo - 3 pontos.

**Ótimo:** Trabalha cinco habilidades, com pelo menos uma de cada tipo - 4 pontos.

**Perfeito:** Trabalha seis habilidades ou mais, com pelo menos uma de cada tipo - 5 pontos.

**Tabela 12 – Avaliação do critério Habilidades do Século XXI**

<b>Habilidades do Século XXI</b>	
Péssimo	1 ponto
Ruim	2 pontos
Bom	3 pontos
Ótimo	4 pontos
Perfeito	5 pontos

Fonte: Do autor

**Dimensão Lúdica** analisa a imersão e outros critérios menores, como concentração, usabilidade e a sensação de Play (Resnick, 2017). Pode ser dividido em Não Imersivo, Satisfatoriamente Imersivo e Imersivo. Funciona a partir da escolha de uma das opções, não havendo soma.

**Não Imersivo:** Jogo não atrai a atenção e concentração, o jogador não se conecta à experiência, pontua 1.

**Satisfatoriamente Imersivo:** O jogo atrai a atenção e concentração, porém o jogador não permanece totalmente focado na experiência, pontua 3.

**Imersivo:** O jogo atrai a atenção e concentração, o jogador se mostra totalmente imerso na experiência, pontua 5.

**Tabela 13 – Avaliação do critério Dimensão Lúdica**

<b>Dimensão Lúdica</b>	
Não imersivo	1 ponto
Satisfatoriamente imersivo	3 pontos
Imersivo	5 pontos

Fonte: Do autor

Com critérios definidos e classificações das notas selecionadas, o próximo passo é analisar os jogos previamente listados, para observar quais deles possuem mais potencialidades.

### 2.3.2 Observações pré-aplicação

Como foi possível observar, a classificação dos jogos no *framework* exige um grau de conhecimento relativamente alto dos aplicativos. Desta forma, recomenda-se que a ferramenta seja utilizada após o teste dos aplicativos.

Embora a pesquisa online, leitura de textos, análise de vídeos de *gameplay* e de demos, entre outros elementos, possam servir como base para análise dos jogos, recomenda-se que estes materiais representem um complemento às experiências dos educadores e que eles já conheçam o título sob análise.

Quanto maior o volume de informações que o educador tiver em mãos para realizar a análise, maior será confiabilidade do resultado. Jogos podem ser extensos e cheios de segredos.

O gosto pessoal do aplicador tem espaço na escolha dos jogos que passarão pela análise, mas as notas não podem ser atribuídas com base exclusiva neste aspecto. No entanto, o aplicador pode ter tanto expertise e domínio de um jogo que vê mais possibilidades de objetivos de aprendizagem que indivíduos menos familiarizados com o aplicativo, ressaltando-se, portanto, a existência de um caráter à análise.

## 2.4 APLICAÇÃO DOS CRITÉRIOS EM JOGOS DE ENTRETENIMENTO

Os jogos analisados pelo autor foram:

**Tabela 14 – Jogos selecionados para avaliação**

Nome	Gênero	Ano de lançamento
This War of Mine	Estratégia	2014
Minecraft	Sandbox \ Mundo Aberto	2009
Besiege	Estratégia	2015
Sim City	Simulação	2013
Assassin's Creed II	Ação / Aventura	2009

Fonte: Do autor

Os títulos foram escolhidos a partir de *gameplay* do autor, que jogou pelo menos cinco horas de cada um deles. Pesquisas online apontaram que algumas opções oferecem possibilidades educacionais ou contam com experiências já

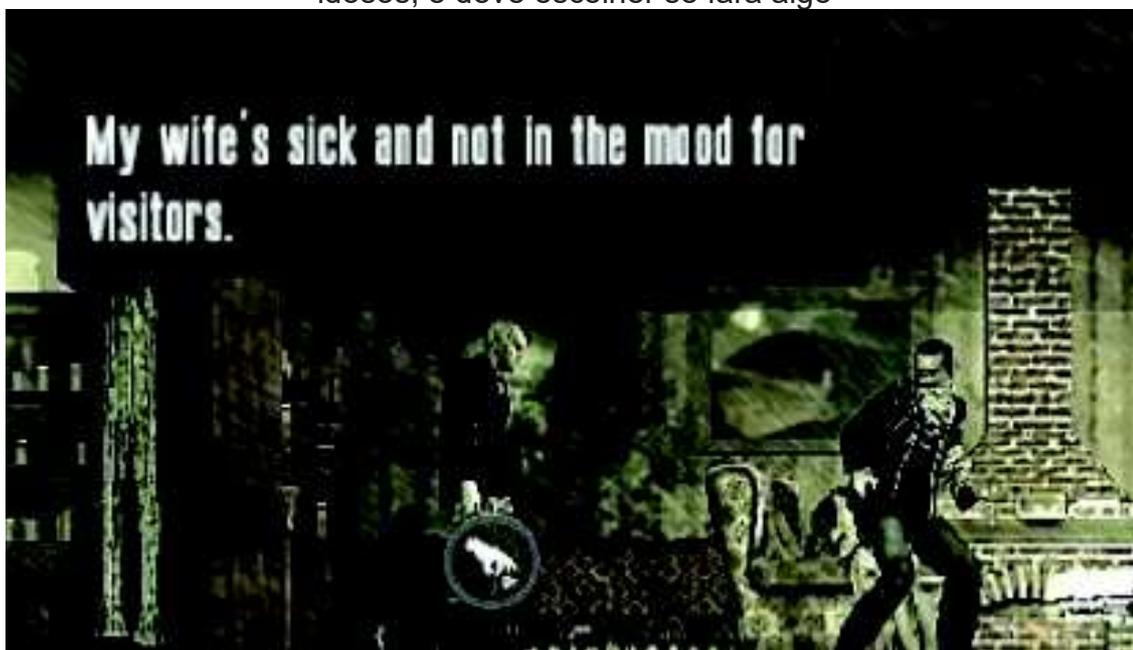
realizadas em sala de aula. Priorizou-se a variedade de gêneros, de modo a tornar a experiência mais enriquecedora.

#### 2.4.1 Aplicação de This War of Mine

This War of Mine é um jogo de estratégia, lançado em 2013, por um estúdio indie. O jogo ficou famoso em razão da maneira dura e pesada pela qual atingia as pessoas.

É baseado no cerco de Sarajevo e coloca o jogador no papel de alguns sobreviventes que lutam por água e comida e por sua própria sobrevivência. Coloca constantemente o jogador frente à decisões morais muito profundas, impondo um impacto muito grande a cada escolha realizada. No jogo é difícil manter o avatar vivo até o fim.

**Figura 45** - O jogador encontra uma casa cheia de itens, onde há um casal de idosos, e deve escolher se fará algo



Fonte: Arquivo pessoal

O jogo tem um retrato interessante do sofrimento civil em uma guerra, colocando uma ótica oposta à outros games de tiro em primeira pessoa famosos no mercado. Chen (2017) salienta que matérias e cursos de estudos sociais e humanidades podem utilizar This War of Mine quando o assunto estiver relacionado

aos horrores da guerra. A partir destes elementos, This War of Mine trabalha com a empatia e a sensibilização do público para estas questões.

Há necessidade permanente de gerenciamento de itens, sendo que cada decisão tem um impacto grande sobre o futuro. Sendo assim, habilidades do século XXI como perseverança, determinação, poder de tomada de decisões e análise são constantemente trabalhadas. Pode-se discutir, ainda a capacidade de desenvolvimento de habilidades Intrapessoais como consciência, ética, integridade e cidadania.

**Figura 46** – Menu de construção de itens de This War of Mine



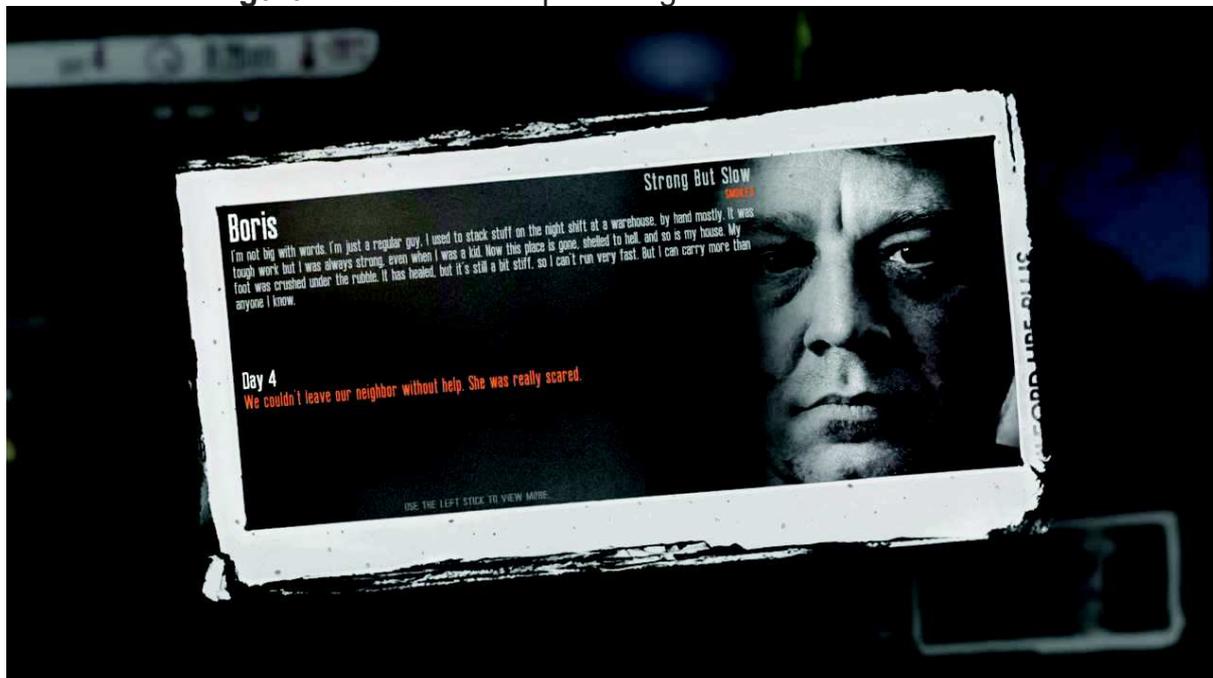
Fonte: [https://this-war-of-mine.fandom.com/wiki/Moonshine\\_Still](https://this-war-of-mine.fandom.com/wiki/Moonshine_Still)

Por se tratar de um jogo Indie, ou seja, desenvolvido por um estúdio independente, é vendido por valores bem acessíveis e frequentemente entra em promoção.

A narrativa se constrói a partir das decisões e caminhos que o jogador decide trilhar. Independente das escolhas, o clima do jogo se mantém opressivo, com problemas constantes. É exatamente esse clima de apocalipse, em que os personagens passam por diversas provações, que causa imersão. Outro aspecto que

corroborar para a imersão é a existência de um sistema de diário, com relatos do personagem que favorecem a aproximação entre jogador e avatar.

**Figura 47** – Diários de personagem de This War of Mine



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=zSbCIJGy-u4>

**Tabela 15** – Framework aplicado ao jogo This War of Mine

Critério	Justificativa	Nota
Acesso	Pode ser encontrado em oito plataformas diferentes. Possui baixa exigência gráfica. Não possui opções de acessibilidade	4
Adaptabilidade	O jogo permite adaptações moderadas que mudam alguns elementos, mas elas não estão disponíveis em todas as plataformas – estão presentes principalmente na Steam (PC)	3
Curva de aprendizagem	O jogo possui Flow, porém se baseia em um nível de dificuldade um pouco alto, suas mecânicas demoram um tempo relativamente alto para uma sequência didática curta, mas são cabíveis para projetos mais longos em sala de aula	3,5
Valor e Reusabilidade	É possível encontrar o jogo por uma média de R\$ 35. O jogo tem usabilidade em disciplinas de História e Sociologia, o preço baixo balanceia o escopo pequeno de trabalho, tornando o jogo um custo-benefício com potencial.	4
Faixa Etária e Linguagem	Devido à violência o jogo se encaixaria apenas para atividades com estudantes a partir do ensino médio. Não possui linguagem de baixo calão. O jogo não possui interfaces, voz nem legendas em português.	2
Autonomia e Objetivos de Aprendizagem	Pode demorar, mas ao longo é possível desenvolver autonomia. O jogo possui tópicos de interesse em matérias como história e sociologia, o pensamento crítico também é incentivado.	3
Habilidades do século XXI	Possui uma série de aplicações em habilidades do século XXI, como perseverança, determinação, poder de tomar decisão, análise, consciência, ética, integridade e cidadania.	5
Dimensão Lúdica	Imersão e concentração profunda. Envolvimento com o gameplay e narrativa	5
	Total	29,5

Fonte: Do autor

O jogo foi classificado como Indicado. O maior problema para uso em sala de aula é a faixa etária proibitiva e a ausência de qualquer tipo de conteúdo em português. Caso o jogo corrigisse pontos pequenos como linguagem e alguns MODs que permitissem outros níveis de dificuldade, teria pontuação levemente melhor.

#### 2.4.2 Aplicação de Minecraft

Minecraft é um jogo do gênero Sandbox, de mundo aberto, lançado em 2009, que atingiu imensa popularidade e vendeu mais de 100 milhões de cópias. Tem como base de um de seus modos a sobrevivência a partir da combinação de uma série de itens. Conhecido como “Lego digital”, Minecraft atraiu uma legião de fãs e possui uma comunidade muito forte, apesar de ter completado uma década de lançamento.

Acumula usos educacionais e foi inclusive desenvolvida uma versão derivada do jogo original, facilitada, para aplicação em sala de aula. Existem registros da utilização do jogo em tópicos matemáticos como Área e Perímetro (CIPOLLONE ET AL. 2014), Probabilidade (SALEN, 2017) e Operações básicas (CHERCKA, 2011), biológicos, no desenvolvimento de células animais (PALS EDUCATIONAL GAMING, 2015), de História e Geografia, na recriação de cidades (VORTEX MAG, 2018).

**Figura 48** - Cidade de Olisipo recriada no Minecraft.



Fonte: <https://www.vortexmag.net/lisboa-alunos-portugueses-recriam-a-cidade-romana-de-olisipo-em-jogo-de-computador/>

Além do amplo uso com competências curriculares, o ambiente de Minecraft pode ser *multiplayer*, abrindo espaço para que a interação digital desenvolva

habilidades do século XXI como cooperação, comunicação assertiva, influência social, auto apresentação, confiança, responsabilidade, trabalho em equipe, empatia, liderança, valorização da diversidade, entre outros.

**Figura 49** - Mais de uma dezena de jogadores no mesmo mundo em Minecraft



Fonte: <https://www.lifewire.com/how-to-play-minecraft-multiplayer-4582099>

Minecraft não possui um objetivo central definido além da sobrevivência. Assim, permite que os jogadores consigam adaptar o *game* às suas necessidades e curva de aprendizagem, podendo ser leve como um passeio no parque ou cheio de desafios. Uma das vantagens de sua aquisição pela Microsoft foi a tradução completa para uma série de idiomas, incluindo o português. Sua linguagem é simples e clara.

O custo do jogo não é baixo, mas escolas podem adquirir uma versão educacional do software em condições mais acessíveis. O jogo continua sendo lançado para novas plataformas anualmente e até a conclusão desta pesquisa estava disponível em 10 plataformas.

Minecraft possui uma grande variedade de MODs e vários deles, como o Botania, podem ser usados no contexto educacional (Figura 50).

**Figura 50 - Algumas plantas do ModBotania**



Fonte: <https://www.comoinstalarmodsminecraft.com.br/2014/09/como-instalar-botania-mod-1710.html>

**Tabela 16 - Framework aplicado ao jogo Minecraft**

Critério	Justificativa	Nota
Acesso	Pode ser encontrado em uma série de plataformas diferentes. Possui baixa exigência gráfica. Possui opção de texto para voz.	5
Adaptabilidade	Permite adaptações severas que mudam diversos elementos do jogo, como texturas, blocos novos e funcionalidades novas.	5
Curva de aprendizagem	Possui um Flow e mesmo em seu modo de sobrevivência, a curva de aprendizado base é rápida. A falta de objetivos claros no jogo pode servir como um fator de desmotivação e de desequilíbrio entre desafios e dificuldades.	3,5
Valor e Reusabilidade	Está disponível por uma média de R\$ 60 em sua versão normal e tem preços mais acessíveis na versão educacional. Apresenta usabilidade em uma série de disciplinas, que vão das áreas de humanas à exatas, representando um ótimo custo-benefício.	5
Faixa Etária e Linguagem	Possui violência cartunizada, o que o coloca em uma categoria que permite sua aplicação a quase todas as séries do ensino fundamental. Não possui áudio dublado ou texto, mas seus menus são em português, assim como seus itens.	5
Autonomia e Objetivos de Aprendizagem	Incentiva a autonomia, mas a grande variedade de itens disponíveis pode fazer com que este processo seja demorado. Tem potencial e já foi utilizado em diversas disciplinas, são dezenas de objetivos de aprendizagem que podem ser utilizados.	4
Habilidades do século XXI	Desenvolve ao menos, as seguintes habilidades cooperação, comunicação assertiva, influência social, auto apresentação, confiança, responsabilidade, trabalho em equipe, empatia, liderança e valorização para a diversidade	5
Dimensão Lúdica	Imersão acontece de maneira profunda devido ao grande número de possibilidades	5
	Total	37,5

Fonte: Do autor

Classificado como Fortemente Indicado, o jogo conta com uma série de possibilidades e é facilmente adaptável ao contexto de sala de aula.

### 2.4.3 Aplicação de Besiege

Besiege é um jogo de estratégia baseado em física e lançado em 2015. Nele, o jogador pode construir uma série de máquinas medievais, que serão testadas em desafios.

**Figura 51** - Catapulta criada em Besiege, trabalha conceitos de parábolas e projéteis



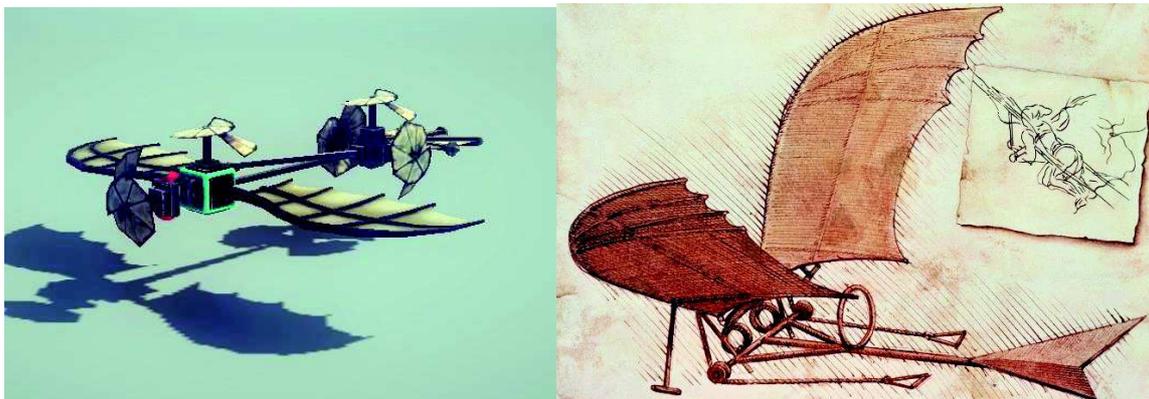
Fonte: [https://www.youtube.com/watch?v=fzUiSNN\\_Y3k](https://www.youtube.com/watch?v=fzUiSNN_Y3k)

Seu *gameplay* apresenta uma série de conceitos de física, favorecendo seu uso em sala de aula com foco na construção de máquinas e trabalhando questões como equilíbrio, eixos, torques e balística, por exemplo. Não foram encontradas abordagens educacionais deste jogo.

Em razão do tempo transcorrido desde seu lançamento, apresenta decréscimos anuais em seu valor de mercado. Em abril de 2019, era encontrado ao custo de R\$ 20,99. Em promoções da plataforma de venda de jogos Steam, realizadas, em média, três vezes ao ano, pode ser encontrado com descontos no de 30% a 60%, tornando-o uma opção com bom custo-benefício.

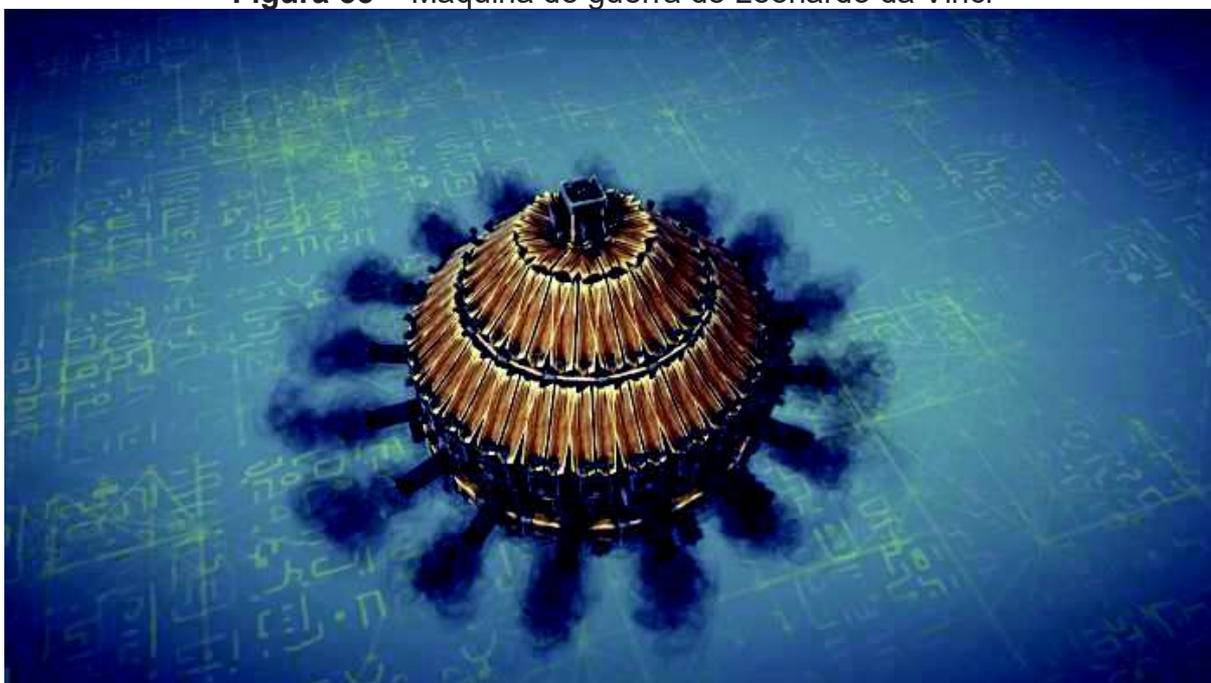
Alguns usuários inventaram máquinas baseadas em conceitos de Leonardo da Vinci, mostrando que a montagem de máquina pode estar relacionada a pesquisa e envolver, ao menos, as disciplinas de física e história.

**Figura 52** – Comparação entre a máquina voadora de Besiege e dos desenhos de Leonardo da Vinci



Fonte: <https://pt.aliexpress.com/item/32848013177.html>

**Figura 53** – Máquina de guerra de Leonardo da Vinci



Fonte: <http://besiegedownloads.com/machine/37322>

Plunkett (2015) diz que poderia ver Besiege em uso nas escolas ao redor do mundo, em razão do casamento entre física e resolução de problemas. Por mais que a física do jogo tenha caráter caricato em alguns de seus elementos, é possível ver os tópicos supracitados sendo trabalhados de maneira prática.

De modo mais simples, a disciplina de história poderia se utilizar do título para abordagem de aspectos relacionados a guerras medievais e suas máquinas, ou para até ilustrar batalhas simples.

**Figura 54** –Jogador experimentando uma das máquinas



Fonte: <http://forum.spiderlinggames.co.uk/index.php?threads/mobile-crossbow-ballista-3-shot-davinci-aircraft-launcher.185/>

Uma das desvantagens do jogo é a falta de localização completa. Alguns elementos da interface estão em português, mas outros permanecem em inglês, restringindo o público do jogo, sem que isto inviabilize seu uso em sala de aula.

Em relação a competências curriculares, podemos elencar as de ensino fundamental e médio. As competências elencadas podem aumentar à medida que um professor especializado se aprofunde no jogo e perceba novas possibilidades de aplicação. Para Besiege não foram criadas competências.

Competências de ensino fundamental:

1. Identificar características do patrimônio cultural ao longo da história
2. Identificar, em representações variadas, fontes e transformações de energia que ocorrem em processos naturais e tecnológicos
3. Resolver situação-problema que envolva noções geométricas (ângulo, paralelismo, perpendicularismo).

Competências de ensino médio:

1. Utilizar leis físicas para interpretar processos naturais e tecnológicos que envolvem trocas de calor, mudanças de pressão e densidade ou interações físicas que provoquem movimentos de objetos.
2. Avaliar propostas de intervenção na realidade, utilizando conhecimentos numéricos.
3. Resolver situação-problema que envolva noções geométricas (ângulo, paralelismo, perpendicularismo).

O jogo não exige muito do hardware e qualquer PC poderá rodá-lo sem problemas. Está disponível nas plataformas: PC, Windows e MAC, garantindo compatibilidade com qualquer tipo de computador.

Em relação às Habilidades do Século XXI, o jogo treina as habilidades de perseverança e promove um aprendizado contínuo. A quantidade de peças e combinações incentiva o interesse intelectual e a curiosidade, além da capacidade de resolver problemas.

**Tabela 17 - Framework aplicado ao jogo Besiege**

Critério	Justificativa	Nota
Acesso	Apenas sistemas operacionais de computador (MAC, Linux e Windows). Possui baixa exigência gráfica. Não possui opções de acessibilidade.	4
Adaptabilidade	Permite algumas adaptações, como itens que os usuários publicam na Steam Workshop, e que oferecem novas possibilidades, mas não muda elementos significativos.	3
Curva de aprendizagem	Necessita de uma carga horária alta, pois possui curva de aprendizagem grande. Possui um Flow bem estruturado, começando por desafios muito simples que avançam para níveis maiores de dificuldade.	2
Valor e Reusabilidade	Possui um valor médio de R\$ 20 e aplicação a tópicos de física e história. O valor de compra compensa o escopo reduzido, resultando em bom custo-benefício.	4
Faixa Etária e Linguagem	Possui violência entre cartoon e realista. Possui menus e alguns elementos em português	4
Autonomia e Objetivos de Aprendizagem	A autonomia é um ponto problemático pois exige maior período de tempo para que os alunos entendam os sistemas básicos do jogo. Porém, consegue mostrar de maneira prática, muitos objetivos de aprendizagem de física.	3
Habilidades do século XXI	Trabalha elementos como capacidade de resolver problemas, criatividade, perseverança, aprendizado contínuo	5
Dimensão Lúdica	Oferece uma experiência imersiva, pois para cumprir os objetivos é necessário muito foco.	3
	Total	28

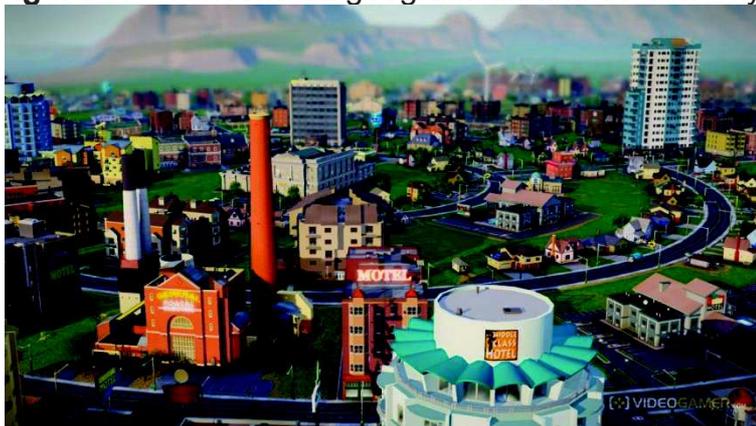
Fonte: Do autor

Classificado como Indicado, apresenta problemas como a alta curva de aprendizado e questões relacionadas à autonomia.

#### 2.4.4 Aplicação de SimCity

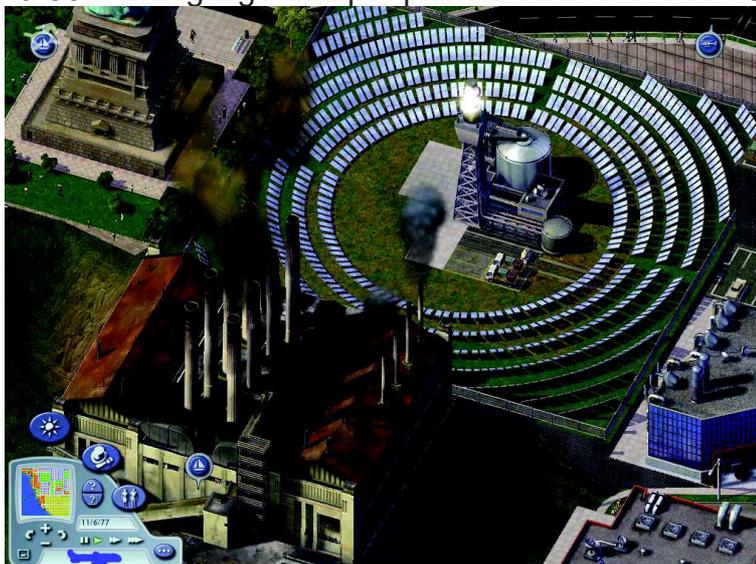
Sim City é um simulador de criação e gestão de cidades, lançado nos anos 1990. Desde que foi apresentado ao mercado foi cotado para uso em sala de aula, em temas como geografia urbana (Minsung; Jungyeop, 2016). Por alguns anos, houve uma modificação oficial (SimCity: Pollution Challenge) criada pela Electronic Arts e GlassLab, que reduzia o escopo do jogo e colocava entre os objetivos o combate à poluição.

**Figura 55** – Amostra da geografia urbana de Sim City



Fonte: <https://pt.videogamer.com/analises/simcity-2013-analise>

**Figura 56** – Energia gerada por painéis solares em Sim City 4



Fonte: <http://onlinefirstmedia.blogspot.com/2016/12/archive-solar-power-plant-simcity-4.html?m=0>

Sim City permite que uma série de matérias relacionadas a humanidades utilizem-no como ferramenta educacional. O jogo permite, por exemplo, entender o funcionamento e os impactos de um sistema de energia elétrica limpa e outro poluente, assim como os impactos da educação e conscientização da população.

A imagem 57 é um exemplo de como promove a leitura de dados em texto e gráficos, fazendo com que os jogadores entendam o nível de educação de uma cidade e as consequências ou benefícios inerentes a isso.

**Figura 57 – Mapeamento da Educação em Sim City 5**



Fonte: <https://gaming.stackexchange.com/questions/107972/once-you-build-a-university-can-the-high-school-and-community-college-be-safely>

Segundo Sansing (2013), a experiência do jogo:

1. Foca a atenção das crianças no que torna uma cidade grandiosa;
2. Promove o aprendizado sobre gerenciamento de cidades a partir de tentativa e erro;
3. Oferece acesso a uma série de dados visuais e escritos que orientam a tomada de decisões;
4. Desenvolve noções sobre valores, taxaço e a importância do equilíbrio econômico;
5. Evidencia as trocas de recursos;
6. Estimula o planejamento de ações.

A curva de aprendizagem do jogo é interessante, pois a cidade cresce paulatinamente, permitindo que o jogador aprenda com o tempo. O avanço, porém

acontece de maneira lenta e é possível que o jogador tenha de apelar para perguntas online para descobrir alguns segredos e dinâmicas do jogo.

Está totalmente em inglês, mas apresenta baixa necessidade de leitura, podendo beneficiar o aprendizado de idiomas. Em relação às Habilidades do Século XXI, o jogo pode desenvolver responsabilidade, análise, poder de tomar decisão e pensamento crítico a partir do gerenciamento da cidade. Cidadania, consciência e resolução de conflitos também estão presentes.

**Tabela 18 - Framework aplicado ao jogo Sim City**

Critério	Justificativa	Nota
Acesso	Está disponível apenas para PCs. Possui exigência gráfica moderada e não possui opções de acessibilidade.	3,5
Adaptabilidade	Possui diversas configurações e MODs que permitem alterações e mudam consideravelmente o gameplay do jogo.	4,5
Curva de aprendizagem	Possui um Flow efetivo, porém há uma série de elementos que exigem grande volume de tempo do usuário. Apresenta bastante profundidade.	4
Valor e Reusabilidade	Custa em torno de R\$ 100. Possui aplicação em diversas disciplinas de humanidades. Apresenta moderado custo-benefício.	4
Faixa Etária e Linguagem	Possui conteúdo geral em português, porém as vezes pode usar alguns termos mais técnicos que dificultem o jogo. Não possui dublagem e legenda.	3
Autonomia e Objetivos de Aprendizagem	Oferece dicas ao longo do gameplay e é plenamente possível de gerar autonomia. A maneira que o jogo oferece desafios e metas indica para vários princípios de aprendizagem relacionados a história, geografia e sociologia.	5
Habilidades do século XXI	Habilidades como responsabilidade, análise, poder de tomar decisão, pensamento crítico, cidadania, consciência e resolução de conflito estão presentes e são estimulados pelo jogo	5
Dimensão Lúdica	Traz um senso de responsabilidade pela sua cidade, que causa uma grande imersão	5
	Total	34

Fonte: Do autor

Classificado como Fortemente Indicado, a existência de versões para outras plataformas e modos mais simples colocariam o jogo alguns pontos acima, podendo atingir a maior pontuação da lista.

#### 2.4.5 Aplicação Assassin's Creed II

Assassin's Creed II é um jogo de ação lançado em 2009 que realiza uma ficção envolvendo a Irmandade dos Assassinos em diversos períodos históricos. A

sinopse do jogo apresenta algumas tentativas de favorecer seu uso educativo, fator defendido por alguns pesquisadores:

Sua simulação traz inúmeros elementos da cultura material do século XV e coloca o jogador no cenário das intrigas e dos conflitos políticos do período, além de disponibilizar um banco de dados com retratos, biografias e explicações sobre costumes e locais do Renascimento italiano. A sua narrativa ficcional é contextualizada historicamente, misturando personagens fictícios com personagens históricos (ALVES; TELLES, 2015, p. 136).

**Figura 58** - Leonardo da Vinci interagindo com o protagonista do jogo



Fonte: [https://assassinscreed.fandom.com/wiki/Leonardo\\_da\\_Vinci](https://assassinscreed.fandom.com/wiki/Leonardo_da_Vinci)

Com alguns minutos de *gameplay*, é possível perceber a qualidade dos detalhes representados, o que provoca a imersão do jogador ao momento histórico em que o jogo está baseado. Cenário, vestimentas dos avatares e sotaques dos personagens são, sem dúvida, aspectos que oferecem uma noção muito contextualizada da Itália Renascentista. Cidades como Florença, Roma e o estado do Vaticano estão presentes, permitindo o encontro com personagens como Leonardo da Vinci, Nicolau Maquiavel e a Dinastia dos Borgias.

**Figura 59** - Representação detalhada do distrito do Vaticano



Fonte: <https://www.push-start.co.uk/all/platform/pc/assassins-creed-and-the-real-italia-roma-part-3/>

É possível encontrar o jogo em mídias físicas para as mais diversas plataformas e em versões digitais, na loja da própria publicadora, Ubisoft, ou na popular Steam. Em relação às Habilidades do Século XXI, desenvolve a interpretação e a capacidade de escutar, já que diversas missões dependem do entendimento de cenas e de pequenos enigmas. Por se ambientar em um cenário rico, o jogo desenvolve interesse intelectual e curiosidade, além de promover a cultura e arte em todo seu pano de fundo.

Apresenta alto teor de violência como este, tornando-se inadequado para a maior parte dos anos escolares.

**Tabela 19 - Framework aplicado ao jogo AssassinsCreed**

Critério	Justificativa	Nota
Acesso	Está disponível em diversas plataformas, algumas delas antigas. Tem exigência gráfica mediana e não possui opções de acessibilidade.	3,5
Adaptabilidade	Possui pouquíssimos elementos de adaptação	1
Curva de aprendizagem	O jogador entender os comandos com facilidade e rapidamente consegue dominar os controles. O flow é presente.	5
Valor e Reusabilidade	É possível encontrá-lo por preços que vai de R\$ 7 a R\$ 50. Apresenta possibilidades de uso em História e Geografia. Tem ótimo custo benefício.	4
Faixa Etária e Linguagem	Sua linguagem é relativamente acessível, porém só está disponível em inglês. Apresenta cenas de violência clara, sendo indicado para maiores de 18 anos.	1
Autonomia e Objetivos de Aprendizagem	Permite autonomia, pois tem tutoriais dos comandos básicos e permite que diversos tópicos sobre sociedade renascentista, figuras históricas e cidades antigas sejam desenvolvidos	5
Habilidades do século XXI	Habilidades como interpretação, habilidade de escutar, interesse intelectual e curiosidade, valorização da arte e cultura	5
Dimensão Lúdica	A qualidade dos cenários e a narrativa engajante, criam um ambiente muito imersivo	5
	Total	29,5

Fonte: Elaborador pelo autor

Classificado como Indicado, apresenta pontos fortes e fracos bem definidos. Exige atenção para quem tenha interesse em sua aplicação educativa.

## 2.5 RESULTADOS DA ANÁLISE

O objetivo das notas elencadas foi exemplificar como o educador pode atribuir as notas de acordo com o contexto. A análise pode ser realizada em conjunto e a

escolha não deve ser impositiva, devendo fazer sentido para o corpo docente após discussão da escolha da metodologia.

Elencando as notas dos jogos, da maior para a menor, temos que:

**Tabela 20** – Resultados da análise reunidos

Jogo	Nota	Classificação
Minecraft	37,5	Fortemente indicado
Sim City	34	Fortemente indicado
This War of Mine	29,5	Indicado
Assassin's Creed II	29,5	Indicado
Besiege	28	Indicado

Fonte: Do autor

A partir destes resultados, escolheu-se o jogo que mais pontuou (Minecraft), para aplicação de experiência em sala de aula.

### 3. PLANEJAMENTO E APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

#### 3.1 ESTRUTURANDO A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Como de forma usual, um professor a partir de um tema, ideia ou problema, estruturará a aula. A ideia com jogos de entretenimento é atacar problemas, dificuldades ou questões que o educador tenha em sala de aula, em relação a algum tópico.

Não existe demérito no simples uso de jogos na educação, mas, caso eles sejam utilizados para resolver problemas latentes, sua eficácia ficará muito clara e sua utilização justificada. É importante ter alguns conceitos claros para que a experiência se dê da maneira mais completa possível.

Utilizar jogos de entretenimento na educação pode ser considerado disruptivo, assim como blended-learning, sala de aula invertida e outras metodologias de ensino. Desta forma, é importante que as atividades não sejam dadas do mesmo modo que um exercício de apostila ou caderno. Novas mídias e experiências necessitam de novas abordagens.

Segundo (Lacasa et. al, 2008), jogos comerciais podem oferecer:

**Barreiras baixas para expressão artística:** Escolas tendem a tradicionalmente limitar as formas de expressão, provocando discussões sobre como isso pode ser mudado e ferramentas digitais podem se tomar parte desta mudança.

**Engajamento civil:** É preciso se conscientizar sobre como um universo digital transforma a ideia do compromisso civil associado à criação, produção e distribuição de conteúdo de mídia.

**Mentoria informal:** Faz referência ao que é aprendido em ambientes colaborativos, de forma não direta.

**A ideia de conexão social:** aborda novas formas de colaboração que oferecem novos desafios para as relações sociais entre o indivíduo e o mundo social.

Tendo estes pontos em mente, a atividade ganha novas estruturas para se ancorar. Por exemplo, Minecraft com todos os seus tipos de blocos e cores, pode trazer uma visão artística bem diferente de aluno para aluno.

**Figura 60 – Diferentes casas feitas em Minecraft**



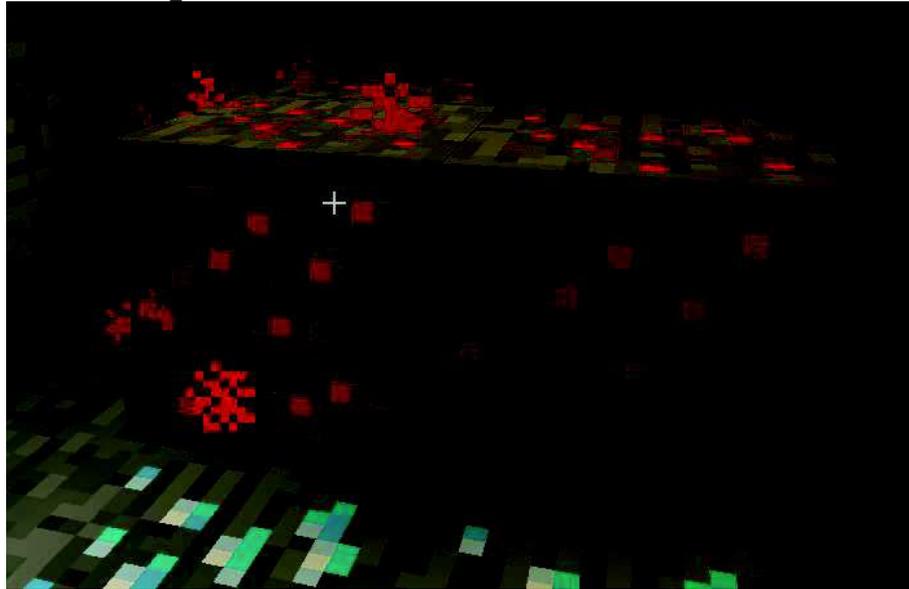
Fonte: [https://www.google.com/search?biw=1536&bih=674&tbm=isch&sa=1&ei=F-gdXajplcC95OUP3\\_aKyAQ&q=mincraft+houses&oq=mincraft+houses&gs\\_l=img.3..0l10.2126700.2129069..2129143...0.0..0.187.1440.12j3.....0.....1..gws-wiz-img.....35i39j0i67.Tb8W5ZF0nng](https://www.google.com/search?biw=1536&bih=674&tbm=isch&sa=1&ei=F-gdXajplcC95OUP3_aKyAQ&q=mincraft+houses&oq=mincraft+houses&gs_l=img.3..0l10.2126700.2129069..2129143...0.0..0.187.1440.12j3.....0.....1..gws-wiz-img.....35i39j0i67.Tb8W5ZF0nng)

Com os 4 exemplos de possibilidades anteriores fica evidente que jogos podem ser utilizados para aumentar a motivação e desenvolver competências, mas podem ir além. Seus benefícios se dão em uma série de níveis diferentes.

Sendo Minecraft o título escolhido, o autor da presente obra selecionou duas turmas do curso Extracurricular de 5º ano, em um colégio particular de São Paulo, para aplicar a atividade. As turmas desenvolvem projetos em Aprendizagem Criativa e Movimento Maker, com carga horária de 100 minutos semanais.

Circuitos elétricos apareciam com um tema constante na criação de protótipos e projetos, mas, apesar de passíveis de serem replicados pelos alunos, não foram plenamente entendidos por todos eles. Era como se os alunos passassem pelo processo de repetição da fase do Conhecimento da Taxonomia de Bloom, e às vezes pelo processo de Identificação da fase de Compreensão.

**Figura 61** – Bloco de Redstone em Minecraft



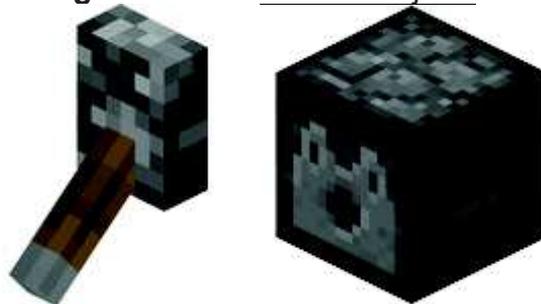
Fonte: <https://github.com/OreCruncher/ThermalRecycling/wiki/Energetic-Redstone-Ore>

Minecraft faz uma dupla perfeita com Circuitos Elétricos, pois dentro do jogo há um sistema de circuitos chamado Redstone. Redstone é um bloco vermelho que ligado a outros faz uma série de comandos a partir de uma lógica interna, que não é idêntica à de circuitos elétricos reais, mas análoga o suficiente para compreensão e comparação.

A intenção foi utilizar o software por algumas aulas e verificar como o entendimento dos conceitos do software se passava para situações reais.

O sistema de Redstone em Minecraft possui uma série de itens combináveis, como alavanca, porta, repetidor, ejetor.

**Figura 62** – Alavanca e Ejetor



Fonte: <https://minecraft-pt.gamepedia.com/Alavanca>

Com estes e outros itens, sistemas simples e complexos podem ser criados. Alguns testes no jogo bastaram para esclarecer que havia suporte ao ensino de circuitos elétricos básicos. É possível, por exemplo, utilizar um bloco de redstone como fonte de energia, fio de redstone como fio condutor e uma lâmpada como objeto a ser iluminado, como na Figura 63.

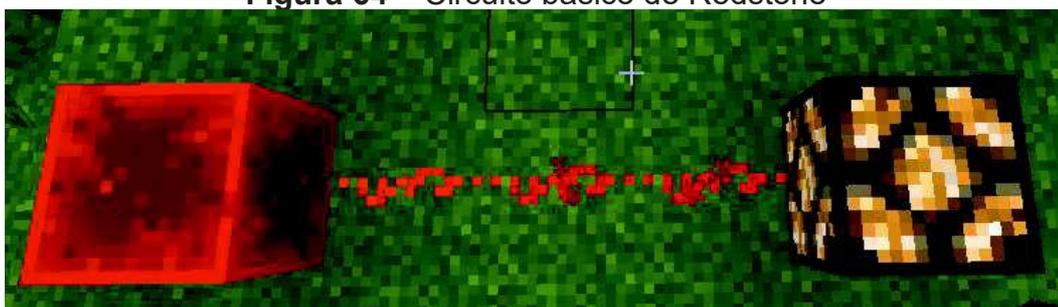
**Figura 63** – Circuitos de Redstone



Fonte: Do autor

O jogo permite que os fios de redstone sejam manipulados de diversas maneiras, como na Figura 63 ou 64.

**Figura 64** – Circuito básico de Redstone



Fonte: Do autor

Os objetivos de aprendizagem incluíram, desta forma, tópicos curriculares, a serem exercitados com conhecimentos matemáticos que envolvem medida e noções de física de circuitos elétricos. Sobre habilidades do século XXI a ideia era exercitar principalmente a colaboração e a empatia dos alunos, orientados com base em problemas ou projetos.

Para definir as competências de maneira precisa, foram consultadas as Matrizes de referência do INEP para o Ensino Fundamental de diversas áreas. O mapeamento indicou que as seguintes competências curriculares da matriz de referência do INEP poderiam ser desenvolvidas:

H6 - Reconhecer argumentos pró ou contra o uso de determinadas tecnologias para solução de necessidades humanas, relacionadas à saúde, moradia, transporte, agricultura etc.

H23 - Avaliar riscos e benefícios de procedimentos para solução de problema real, considerando o interesse coletivo.

H2 - Utilizar algum procedimento de cálculo com números naturais, inteiros ou racionais.

H3 - Resolver situação-problema com números naturais, inteiros ou racionais envolvendo significados da adição, subtração, multiplicação ou divisão.

Para esta atividade não foram definidos objetivos de aprendizagem criados pelo professor.

Em resumo as 5 aulas têm as seguintes propostas:

1 – Ambientação e aprendizagem em Minecraft: Criação de residências a partir de medidas (x,y e z) passadas pelo professor.

2 – Circuitos elétricos: Aprendizado e experimentação com circuitos elétricos. Integração de circuitos elétricos na residência produzida na aula anterior.

3 - Projeto Integrado: Projeto em que os alunos devem pensar na automatização da casa, finalização dos circuitos e outros detalhes.

4 - Introdução aos circuitos elétricos: Aula prática, com materiais físicos, trabalho a partir de desafios aos alunos

5 - Projetos com circuitos elétricos: Aula focada no desenvolvimento desde a ideação de projetos que utilizem circuitos elétricos.

A distribuição proposta sugere um caminho possível à atividade, sem encerrar-se como único modelo possível. O exemplo reflete o tempo disponível ao professor e a proposta possível de execução dentro do contexto apresentado.

O planejamento de aula foi realizado em uma tabela que compreende espaços para a descrição do número da aula, descrição completa de todos os momentos, e uma aba para observações pertinentes sobre estes momentos. O planejamento completo pode ser encontrado em anexos.

**Tabela 21 – Planejamento da primeira aula**

Aula	Descrição	Observações
01	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Ambientação e aprendizagem em Minecraft</b></li> <li>- <b>Recepção e acomodação (10 minutos):</b> Receber e acomodar os alunos.</li> <li>- <b>Comandos básicos de navegação (10 minutos):</b> Comandos básicos para navegar dentro do jogo e conseguir continuar com os desafios.</li> <li>- <b>Blocos e funções básicas (10 minutos):</b> Blocos básicos para navegar dentro do jogo e conseguir continuar com os desafios.</li> <li>- <b>Receitas de ferramentas\itens essenciais (10 minutos):</b> Orientações de como criar os itens básicos do jogo.</li> <li>- <b>Discussão sobre unidade de medida e desafios básicos (50 minutos);</b></li> <li>- Discussão sobre eixos X, Y e Z;</li> <li>- Construção de edificações com base nestas informações. Ex: (3,3,3), (5,5,4);</li> <li>- Limite de blocos para construção - Oferecer problema matemático que gere o tamanho máximo das residências.</li> <li>- Oferecer desafios onde o número limite é resultado de uma conta matemática, ex: <math>20 \div 4 + 5 * 5 - 10</math></li> <li>- <b>Encerramento (10 minutos):</b> Desligar os computadores e organizar a sala.</li> </ul>	

Fonte: Do autor

### 3.2 APLICANDO A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

#### 1º Aula

Ao receber alunos de ambas as turmas, era notável a empolgação e animação da maior parte da sala, que entraria em uma atividade diferente da usual, contemplando o uso de jogos. Pela popularidade do próprio Minecraft, deve-se salientar que o fato de o título ser o mesmo que alguns alunos já jogavam, causou uma relação de identidade e proximidade muito forte.

Minecraft tem opções de linguagem em português e os controles mais básicos de forma simples. Não demorou mais do que 15 ou 20 minutos para que alunos que não estavam acostumados com o jogo, conseguissem Andar (W, A, S, D), Pular (Barra de Espaço) e colocar e tirar itens (Botões direito e esquerdo do mouse). Além disto, os controles podem ser remapeados (Figura 65) para atender às necessidades específicas de algum aluno.

**Figura 65 – Mapeamento de controles de Minecraft**



Fonte: <https://www.minecraftforum.net/forums/mapping-and-modding-java-edition/minecraft-mods/1283271-joypad-mod-usb-controller-split-screen-over-350k>

Com incentivos pontuais, os alunos ganharam uma característica mais colaborativa do que antes. Alunos que já jogavam Minecraft ou que tiveram facilidade em aprender os comandos ajudaram os outros, indo até as mesas para orientar outros colegas ou oferecer dicas e comandos.

Os desafios eram escritos em uma lousa próxima aos computadores e lembrados pontualmente de 10 em 10 minutos, ao imergir no jogo, é perceptível que alguns alunos tendiam a se maravilhar pelas descobertas feitas e ignorar momentaneamente a proposta da aula, sendo assim, estes momentos de lembrete serviam para garantir a aderência à proposta.

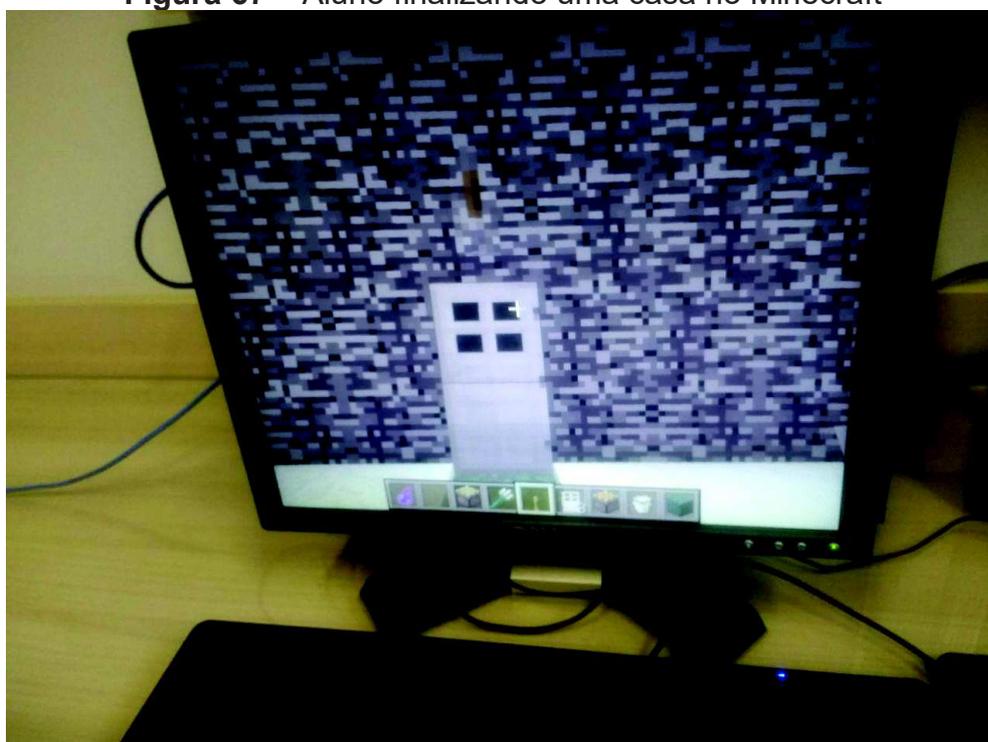
A primeira aula não abordou assunto circuitos elétricos para não gerar acúmulo de comandos e confusão. Os tópicos da primeira aula se aproveitaram do fato da unidade de medida do Minecraft (o cubo), para discussões que envolvessem unidades de medida, ressaltando quantos blocos de altura, largura e profundidade as casas propostas deveriam ter.

**Figura 66** –Aluno construindo as bases de uma casa no Minecraft



Fonte: Arquivo pessoal

**Figura 67** – Aluno finalizando uma casa no Minecraft



Fonte: Arquivo pessoal

A Taxonomia de Bloom, que é organizada por níveis de complexidade crescentes, auxilia neste processo entender como todos os tópicos supracitados estão sendo trabalhados.

**Figura 68 - Etapas da Taxonomia de Bloom**

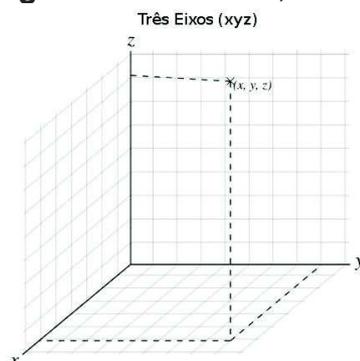
<b>CONHECIMENTO</b>	<b>COMPREENSAO</b>	<b>APLICAÇÃO</b>	<b>ANÁLISE</b>	<b>SINTESE</b>	<b>AVALIAÇÃO</b>
Apontar	Descrever	Aplicar	Analisar	Armar	Ajuizar
Arrolar	Discutir	Demonstrar	Articular	Articular	Apreciar
Definir	Esclarecer	Dramatizar	Calcular	Compor	Avaliar
Enunciar	Examinar	Empregar	Classificar	Constituir	Eliminar
Inscriver	Explicar	Ilustrar	Comparar	Coordenar	Estimar
Marcar	Expressar	Interpretar	Contrastar	Criar	Julgar
Recordar	Identificar	Inventariar	Criticar	Dirigir	Ordenar
Registrar	Localizar	Manipular	Debater	Reunir	Preferrir
Relatar	Narrar	Praticar	Diferenciar	Formular	Selecionar
Repetir	Reafirmar	Traçar	Distinguir	Organizar	Taxar
Sublinhar	Traduzir	Usar	Examinar	Planejar	Validar
Nomear	Transcrever		Provar	Prestar	Valorizar
			Investigar	Propor	
			Experimentar	Esquematizar	

\* Adaptado de JONHSON & JONHSON, S. R.

Fonte: <https://www.biblioteconomiadigital.com.br/2012/08/a-taxonomia-de-bloom-verbos-e-os.html>

Tópicos como eixos X,Y e Z (Figura 69) não fazem parte do conteúdo programático de matemática dos quintos anos, porém, a partir de Definição, Registro e Repetição (da categoria Conhecimento da Taxonomia de Bloom), os alunos puderam discutir e transcrever estes conceitos para o Minecraft.

**Figura 69 – Eixos X, Y e Z**



Fonte: <http://www.dex.ufla.br/lvana/sistemasdecoordenadas/retangulares.html>

Mesmo que não configure o tópico principal da atividade, a experiência de jogo bem estruturada pode oferecer-se como campo para que tópicos complexos sejam introduzidos, gerando um aprendizado mais amplo.

A necessidade de contextualização como fator facilitador da compreensão de conceitos matemáticos justifica a utilização de recursos inerentes ao cotidiano dos alunos. De acordo com Rubinstein [10], para conseguir o interesse de uma criança, é preciso que lhe seja apresentado, além do conhecimento, um objetivo pertinente, dentro do contexto sociocultural do aprendiz. Para tal, a escola vem se valendo de recursos digitais, como os jogos e, mais recentemente, os games, com intuito de aproximar a vivência social da escolar e, mais importante, aproximar os conteúdos programados e as experiências extraclasse. (MOITA ET. AL, 2013)

A proposta de contextualização do objeto de aprendizado deve ser estruturada para gerar motivação. O uso do Minecraft permitiu realizar a contextualização sociocultural da criança. Além disso, a maneira como perguntas e propostas são realizadas estruturam a experiência como um projeto ou desafio. É possível propor algo de dois modos básicos, pelo menos: Aprendizagem Clássica e Criativa.

Em uma aprendizagem clássica o exercício seria apresentado como uma questão de apostila ou vestibular, algo como: “Dado as coordenadas X,Y,Z abaixo, construa uma casa no Minecraft”. Esta abordagem não tem espaço em uma educação inovadora, que quer trazer práticas novas e engajadoras. Para contextualizar o assunto, na abordagem de Aprendizagem Criativa, foram lembrados os eixos X e Y já aprendidos, estruturadas conversas e exemplos sobre o conceito de 2D e 3D, até chegar ao eixo Z, como assunto. Por fim, a proposta foi realizada em tom de desafio, com uma abordagem parecida com isto: “ Imagine que você tem um terreno de apenas 9 blocos por 9 blocos para fazer uma casa, você consegue? E se eu te disser que a altura pode ser no máximo de 6 blocos?”

Em todo momento a relação tentava desconstruir os conceitos abstratos de X,Y e Z, trazendo aquilo para a realidade do aluno. A proposta de desafio funciona de maneira análoga a um elemento de gamificação, onde o contexto educacional ganha elementos de jogos. Neste caso, o Desafio traz todos os benefícios que um jogo traria, como motivação.

## 2º Aula

Foi possível antecipar processos, como entrar no jogo, em relação à primeira aula. Os alunos escolheram as opções certas no menu, evidenciando que a curva de aprendizagem pode revelar não apenas a capacidade de aprender novas habilidades como de otimizar habilidades que já se dominam, acelerando uma série de processos.

A proposta da segunda aula envolve os circuitos elétricos dentro de Minecraft. Tratou-se de uma aula com conteúdo denso a ser passado, razão pela qual foi preciso cuidado para que não se tornasse maçante ou confuso.

Primeiramente, foram passados alguns blocos básicos que interagem com o elemento e explicitado seu funcionamento (Figura 70), para garantir que, a partir deste ponto, cada aluno pudesse desenvolver sua autonomia.

**Figura 70-** Circuito básico com Redstone



Fonte: <https://education.minecraft.net/lessons/redstone-circuits/>

A imagem apresenta três elementos básicos: fonte de energia, condutor e “elemento a ser acendido”. Durante a contextualização, os alunos foram indagados sobre as partes do sistema, a fim de desenvolver a noção das partes de um sistema maior e sua importância, para que eles compreendessem a função de cada parte e o resultado esperado de cada uma delas.

Assim que a turma dominou um tipo de ligação com circuitos, outros tipos de ligação foram apresentados, para que eles pudessem atuar de maneira autônoma. Mostrou-se, por exemplo, como usar uma alavanca, que tem funcionamento semelhante a um interruptor (Figuras 71 e 72).

**Figura 71** – Circuito com alavanca desligado



Fonte: Arquivo pessoal

**Figura 72** – Circuito com alavanca ligado



Fonte: Arquivo pessoal

A cada possibilidade apresentada pelo professor ou encontrada por eles, tornavam-se perceptíveis os pequenos ciclos de recompensa: eles encontravam ou viam o professor executando algo novo e posteriormente tentavam fazer aquilo funcionar. A cada sucesso, era notável a empolgação e a vontade de mostrar suas conquistas a outros colegas ou para o professor.

O ciclo do erro se mostra em um caráter bem ágil e a destruição e reconstrução de um circuito em Minecraft pode ser feito em menos de um minuto, com recursos infinitos.

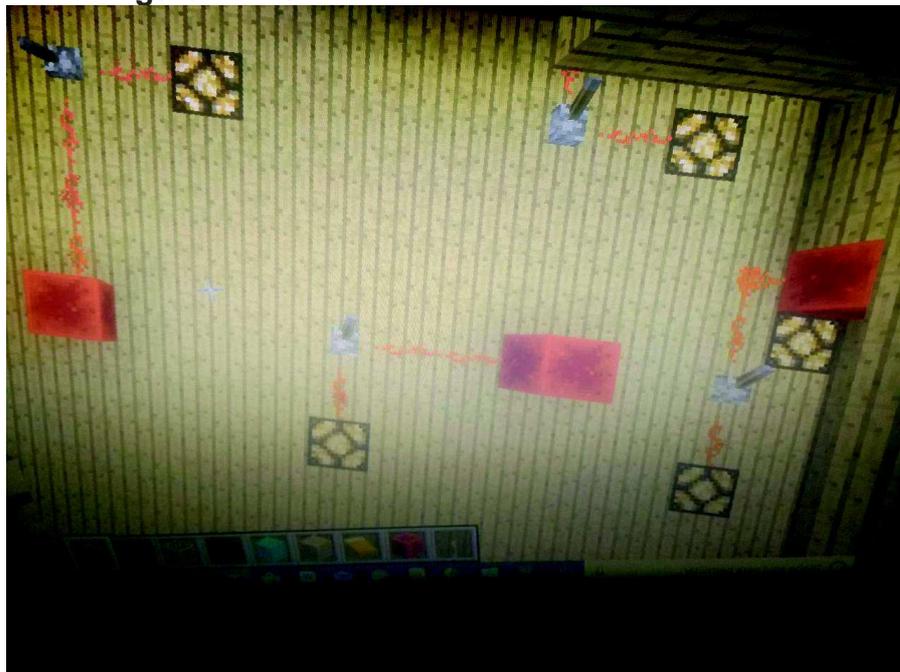
Com os conhecimentos em mãos, em um período de 100 minutos, os alunos conseguiram desenvolver uma série de circuitos junto às casas que já haviam criado.

**Figura 73** – Alunos construindo circuitos sobre uma casa



Fonte: Arquivo pessoal

**Figura 74** - Circuitos criados dentro de uma casa



Fonte: Arquivo pessoal

A casa criada na última aula serviu de cenário para o projeto, de modo que os alunos foram convidados a criar soluções de iluminação para suas casas, melhorando o projeto feito na anterior e dando maior sentido à construção.

Os circuitos ganharam complexidade crescente, à medida que os alunos se sentiam confortáveis com a ferramenta, um indício de que a curva de aprendizagem estava funcionando bem, como previsto nos critérios.

### **3º Aula**

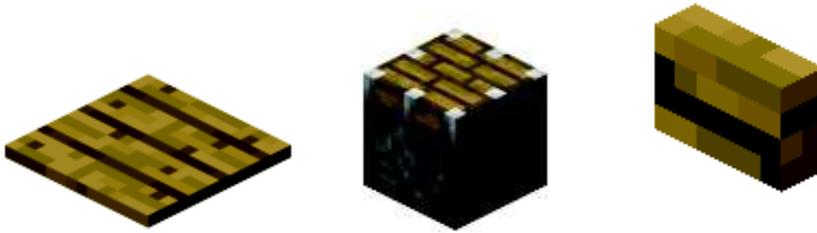
A terceira aula se tornou um momento importante, pois representava a finalização de uma parte da atividade (digital) e a ponte para o período analógico, nas 4ª e 5ª aula. Com estas considerações, teve uma estrutura planejada para o término do projeto que estava sendo realizado.

Assim como as aulas anteriores, que possuíam contextualização e perguntas orientadoras, a terceira aula foi focada em automatização e sistemas inteligentes. Os alunos foram convidados a pegar as casas iniciadas na primeira aula, que tiveram circuitos criados na segunda, para receber sistemas simples e automatizados na terceira.

A conversa inicial abordou aspectos das casas do passado, do presente e de como podem ser no futuro, envolvendo tecnologia e praticidade para o usuário. Minecraft novamente provou ser um jogo versátil, pois possui elementos que facilitam a prototipação de sistemas em geral. O debate e discussão são partes essenciais do processo, pois a partir deles é possível desenvolver melhor o aprendizado e ir além nas etapas da Taxonomia de Bloom.

Com elementos como uma placa de pressão, que entende o peso do personagem como um comando, é possível desenvolver sistemas para fazer portas abrirem e fecharem, por exemplo. O jogo conta também com elementos como pistões, alavancas e botões.

**Figura 75** –Outros itens de interação em Minecraft



Fonte: [https://minecraft-pt.gamepedia.com/Placa\\_de\\_Press%C3%A3o](https://minecraft-pt.gamepedia.com/Placa_de_Press%C3%A3o)

Uma característica perceptível dos alunos era o cuidado com o seu próprio mundo no Minecraft. A casa que foi primeiro planejada e construída, ganhou circuitos e agora teria um novo elemento. Isto estava exercitando uma competência intrapessoal do século XXI muito importante, a responsabilidade. Cada aluno ou dupla de alunos era responsável por seu universo com propriedades e elementos únicos.

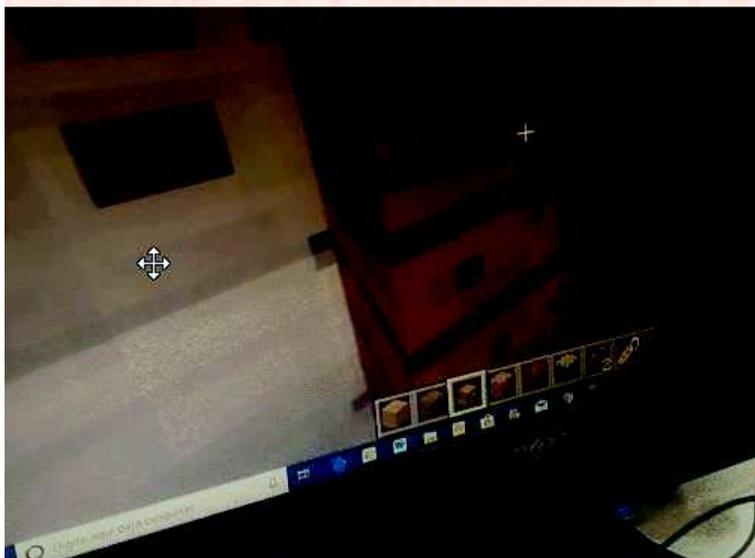
Alguns sistemas simples desenvolvidos, representaram o primeiro contato dos alunos com botões, pistões e outros elementos. Em pouco tempo eles passaram a testar sistemas mais complexos. Os mais recorrentes foram como os das Figuras 76 e 77, pistões e botões sendo utilizados para abrir portas externamente e internamente e nas divisões de cômodos.

**Figura 76** – Sistema de porta com botão



Fonte: Arquivo pessoal

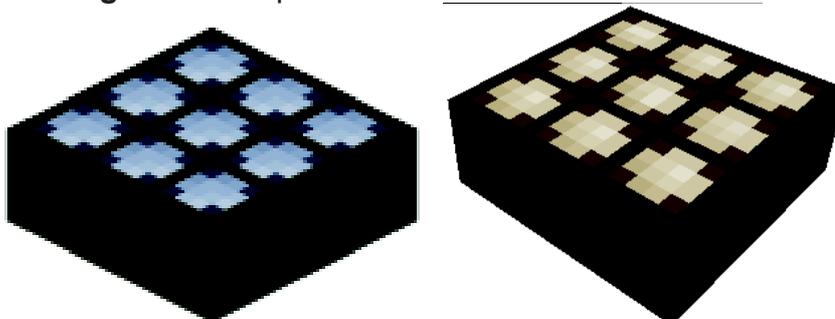
**Figura 77** – Detalhe do sistema de porta com botão



Fonte – Arquivo pessoal

Alguns alunos, descobriram a existência de sensores de luz solar ou da ausência de luz solar. A exploração e interesse irradiaram no grupo, ao ponto de não ser mais preciso inserir novos elementos, pois eles mesmos os descobriam.

**Figura 78** – Tipos de Placa de Luz em Minecraft



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=1Nkzu0som7c>

É importante ressaltar que a atividade ofereceu um ritmo adaptativo diferente, adequando-se às diferentes necessidades dos alunos.

**Figura 79** - Projeto desenvolvido utilizando os sensores de luz



Fonte: Arquivo Pessoal

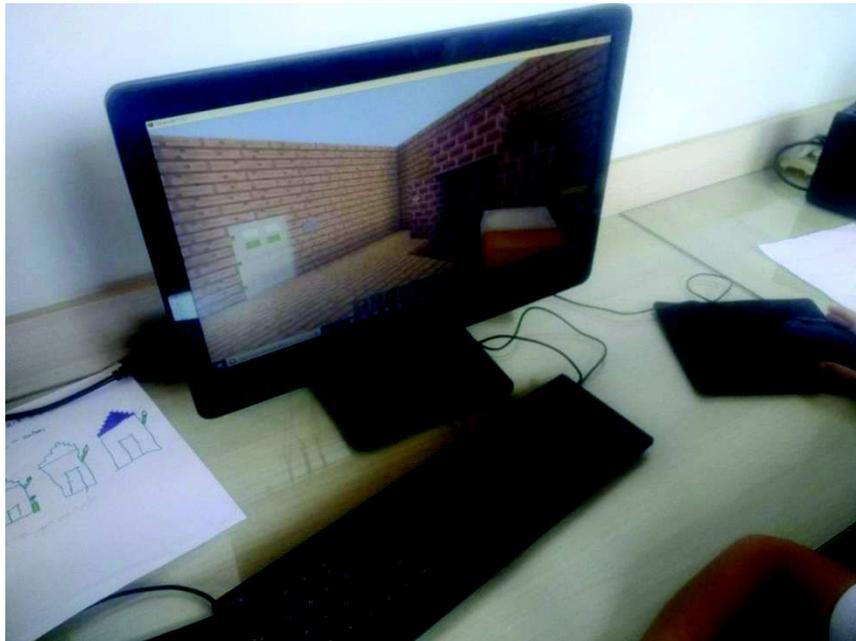
Como a terceira aula marca o fim do Minecraft como ferramenta, os projetos foram finalizados. Os projetos encerraram-se de maneira satisfatória tanto no tocante às funções (circuitos), como na questão artística, com o desenvolvimento de acabamentos e personalização das casas.

**Figura 80** - Projeto sendo finalizado



Fonte: Arquivo Pessoal

**Figura 81** – Finalização da parte interna de uma casa

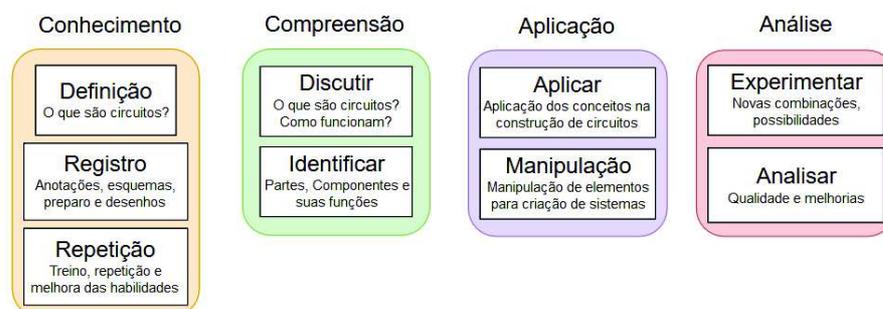


Fonte: Arquivo Pessoal

#### 4º Dia

Após três semanas de experimentação digital, este foi o primeiro dia de aula com atividades analógicas, gerando um burburinho inicial. A solução foi reafirmar a importância da atividade e explicar os porquês daquele momento. As crianças foram tratadas como seres pensantes e capazes de entender, sem que houvesse uma postura impositiva do professor. A ideia de aula foi aproveitar os elementos de conhecimento e compreensão da Taxonomia de Bloom desenvolvidos digitalmente para que os alunos pudessem começar os circuitos elétricos nas fases de Aplicação e Análise.

**Figura 82** – Sequência Educacional de Circuitos Elétricos e Taxonomia de Bloom



Fonte: Arquivo pessoal

A atividade foi proposta fazendo uma ponte entre os conceitos exercitados nas últimas aulas e a realidade da aplicação dos circuitos elétricos. O primeiro momento apresentou uma experimentação com desafios, onde deveriam ser criados alguns circuitos. Grande parte dos alunos foi capaz de estabelecer uma relação imediata entre as partes que criavam os circuitos em Minecraft e que poderiam agir de maneira semelhante no mundo físico.

Os desafios envolviam acender LEDs normais, RGB (LED capaz de ligar três cores diferentes), com ou sem uso de fios, utilizando-se outros materiais e diversas fontes de energia. O jogo se mostrou uma alternativa viável a kits que simplificam ligações de circuitos para crianças, ou seja, pode ser uma opção mais acessível e que explora outra mídia.

A ideia era de que o processo pudesse ser análogo a um método científico simplificado ao contexto e realidade das crianças. Com todos os testes, elas perceberam que a massinha conduzia energia e começaram a buscar respostas para o fenômeno. As suposições foram diversas até chegarem aos elementos que compunham a massinha, descobrindo que a água era um deles.

**Figura 83** – Experimentação com massinha e circuitos



Fonte: Arquivo Pessoal

A partir de então, realizaram uma série de testes para entender o motivo daquilo e conheceram, mesmo que de modo simplificado, a ideia de resistividade de

um circuito. Baseando na taxonomia de Bloom, é possível dizer que eles passaram pela fase de conhecimento e compreensão básica do conceito.

Ao fim da aula, cada aluno havia feito em média entre 5 a 8 desafios diferentes, trabalhando elementos complementares.

### 5º Dia

Foi o último dia de atividades, e todos os alunos sabiam que o projeto teria fim nesta aula. Nos minutos finais da aula anterior, foi feito um planejamento simples para que durante a quinta aula, grupos de em média cinco alunos se reunissem para prototipar uma casa com circuitos elétricos e recicláveis, que possuísse alguns sistemas elétricos. A ideia se baseava em criar atividades análogas às desenvolvidas no computador, a fim de comprovar se o conceito havia sido desenvolvido.

**Figura 84** - Cômodos com recicláveis e alguns sistemas com circuitos



Fonte: Arquivo Pessoal

Foi comum ouvir comparações entre o Minecraft e o “mundo real”, com alunos dizendo que iriam fazer a cama ou as luzes da casa deles como haviam desenvolvido no Minecraft. Os dois meios de consolidar o conceito se mostravam muito ligados. É possível inferir que a repetição da prática do conceito digitalmente, seguida por um momento único de experimentação com circuitos digitais permitiu que, quando os alunos precisaram criar um protótipo físico completo, o processo fosse natural e rápido, pois já havia se tornado algo compreensível a eles.

Mesmo após a experiência, observou-se que os alunos continuaram a falar sobre ela nas aulas posteriores. A atividade marcou-os de maneira positiva em razão da variedade que trouxe às aulas.

## **4. ACOMUNIDADE ESCOLAR**

### **4.1 RESISTÊNCIAS E JUSTIFICATIVAS**

Salvo exceções, é provável que o professor que queira utilizar jogos de entretenimento na educação, encontre resistência. (SEABRA, 2013). Estas ferramentas são vistas de maneira oposta aos jogos analógicos ou educacionais, ficando à margem do arsenal pedagógico ou sequer sendo desconsiderados.

Um caminho para driblar a resistência está na abordagem do tema com fundamentação teórica e prática, repleta de fatos, pesquisas e estudos de caso, por exemplo. Para concretizar o desejo de lançar mão destas ferramentas, é preciso desenvolver um projeto claro e bem embasado, recheado de argumentos relacionados diretamente à experiência pretendida e considerando as especificidades pedagógicas de cada um dos ciclos escolares.

A seguir estão relacionados argumentos que contemplam aspectos da experiência pessoal do autor e reclamações comuns.

#### **4.1.1 Violência que pode estar contida nos jogos**

Os argumentos podem variar dependendo se a experiência será realizada com alunos do ensino infantil, fundamental ou médio, já que cada um destes ciclos tem características próprias e bem específicas.

Uma questão latente e que deve ser levada em consideração é o discurso preconceituoso em relação ao uso de jogos de entretenimento como ferramenta educacional (TOSCHI, 2012). É comum que sejam responsabilizados por uma série de crimes, especialmente porque a mídia, exerce um desserviço à população adotando discursos e posições enérgicas antes mesmo de qualquer investigação oficial da polícia sobre o caso.

Não é difícil encontrar conteúdo que corrobore com esta premissa. Até veículos especializados em tecnologia, lançam mão de manchetes e textos que tratam a situação de maneira muito rasa e, até mesmo, irresponsável. Monteiro (2013), em uma reportagem relacionando jogos digitais e crimes violentos, intitulada “Confira alguns crimes chocantes cometidos por causa dos games”, dá a impressão de que os

crimes foram cometidos e provocados pelos jogos, minimizando quaisquer outras questões motivadoras.

É fácil de encontrar episódios de desinformação na televisão. Um dos mais famosos se deu quando o apresentador da Record, Marcelo Rezende, fez uma associação de Assassin's Creed com um crime de assassinato sem qualquer prova desta relação. Na época, a manifestação do apresentador causou polêmica (Tomaz, 2013).

**Figura 85** – Marcelo Rezende com o jogo Assassin's Creed Brotherhood em mãos



Fonte: <https://tvuol.uol.com.br/video/marcelo-rezende-critica-assassins-creed-brotherhood-04024E1B3962C0A15326>

Para o escopo da presente pesquisa, não se busca entender se este discurso é intencional, tem intenção de beneficiar alguma agenda ou simplesmente está relacionado à propagação do senso comum. Busca-se, isto sim, entender como lidar com este tipo de crítica e orientar sobre como responder a possíveis questionamentos.

O livro Game Over: Jogos e Violência é uma das maiores fontes de informação sobre este tema, atacando os pontos centrais das discussões. Alves (2005), em relação aos crimes relacionados a jogos, comenta as associações realizadas são reducionistas, na medida em que a violência não pode ser compreendida mediante recortes convenientes a um ou outro grupo.

Alves (2005) discorre longamente sobre como jogos podem servir como método de Catarse, ou seja, permitindo que pessoas com potenciais comportamentos destrutivos minimizem estas tendências através dos jogos. É possível destacar uma série de pesquisas recentes que combatem a ideia de jogos como incentivadores e causadores de violência e crimes.

Um estudo (PARKES, 2010) conduzido, na Inglaterra, entre 2003 e 2013, não encontrou evidências contundentes capazes de associar o *gameplay* de jogos a problemas de violência real.

Outra pesquisa (PROFISSIONAIS & NEGÓCIOS, 2016) mostra que, nos últimos 20 anos houve redução da criminalidade infantil e adolescente, pontuando que é preciso olhar para outras questões em lugar de responsabilizar os jogos. De fato, pesquisas científicas indicam que o efeito dos jogos com relação à casos de violência é nulo ou insignificante.

Nos EUA, a ocorrência de episódios violentos envolvendo jovens de 12 a 15 anos está diminuindo desde 1997, quando foi lançada a primeira versão do GTA – um dos jogos que, supostamente, estimulam a agressividade. O mesmo vem sendo constatado no Japão. (DA REDAÇÃO, 2016)

**Figura 86** - Comparação entre GTA San Andreas e GTA V, dois jogos da franquia



Fonte: <https://www.yasminroohi.com/san-andreas-map-compared-to-gta-5-map>

GTA (Grand Theft Auto), é uma franquia de jogos extremamente popular. Seu último título caminha em direção de conquistar o posto de jogo mais comprado do mundo. O jogo também acumula a liderança das polêmicas (OGLOBO, 2014).

A discussão só faz sentido quando percebe-se que todas as mídias atuais tendem a banalizar a violência, de maneira geral. Assim, os ataques aos games apresentam pouca ou nenhuma credibilidade.

Além dos argumentos supracitados, em qualquer situação que considere a abordagem dos jogos no contexto de violência, é interessante lembrar que jogos com classificação indicativa de 16 anos apenas serão utilizados para as últimas séries do ensino médio e aqueles com classificação de 18 anos sequer terão espaço no ambiente escolar. Apenas jogos com as classificações de 16 e de 18 anos costumam contemplar esta violência gráfica e visceral. E a própria classificação indicativa manteria os jovens distantes destes títulos.

#### **4.1.2 Jogos são brincadeira**

É inegável que jogos sejam relacionados à brincadeira, ao entretenimento, e a momentos de lazer. O jogo aparece nas teorias de Huizinga, como um elemento natural do ser humano e de outras espécies animais, um elemento intrínseco a cultura.

O jogo é fato mais antigo que a cultura, pois esta, mesmo em suas definições mais rigorosas, pressupõe sempre a sociedade humana; mas, os animais não esperaram que os homens os iniciassem na atividade lúdica (HUIZINGA,1999).

Neste sentido, Huizinga criou o conceito de Círculo Mágico, ambiente que é separado da realidade, em que o jogador imerge em um mundo paralelo, lúdico e motivador.

O caráter especial e excepcional de um jogo é ilustrado de maneira flagrante pelo ar de mistério em que frequentemente se envolve. (...) Dentro do círculo mágico, as leis e costumes da vida quotidiana perdem validade. (HUIZINGA,1999).

Como no exemplo na Figura 87, elementos muito simples do mundo real, ganham ressignificação e contexto dentro do Círculo Mágico.

Figura 87 - Círculo Mágico e o mundo real



Fonte: <https://www.updateordie.com/2017/03/05/sobre-johan-huizinga-o-homo-ludens-e-a-ideia-de-circulo-magico/>

A partir deste ambiente, surgem diversas possibilidades para o aprendizado já que os jogadores estarão imersos. O que leva a uma série de pesquisas sobre o assunto.

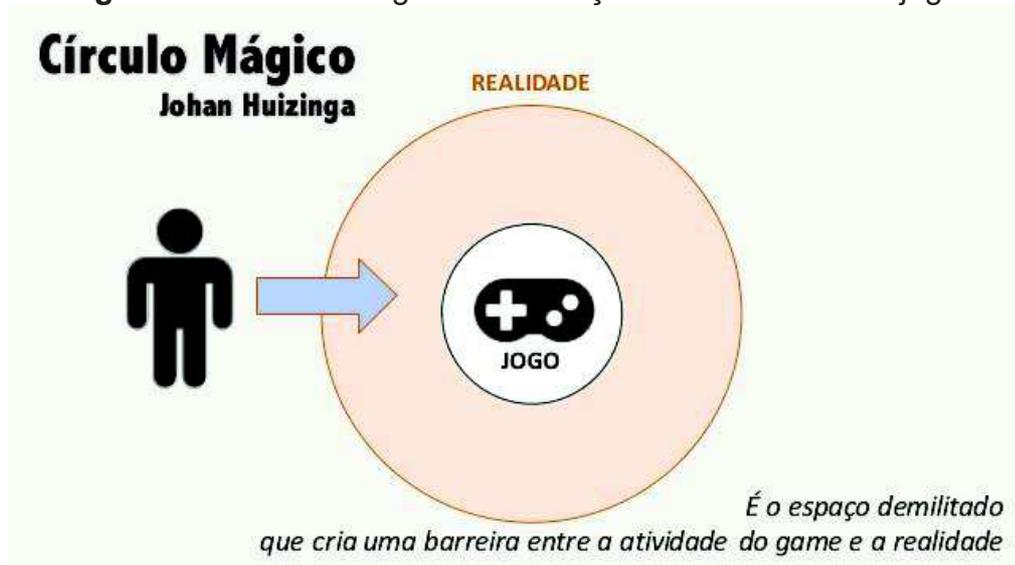
Através de uma experiência lúdica e com as técnicas corretas de game design, podemos apresentar novas informações de forma gradual, divertida e completamente diferente da que a nossa realidade “certinha” pode oferecer. Por exemplo, pense em aprender conceitos de mecânica ajudando o próprio Leonardo da Vinci a resolver seus problemas na idade média (OPHUSPERE, 2014).

O curioso é que o comentário que define que “jogos são brincadeira”, não está equivocado, do ponto de vista prático, pois o círculo mágico traz algo extremamente lúdico à experiência (Figuras 88 e 89). O erro de análise está em entender que porque há diversão e brincadeira, a abordagem é problemática.

Então, quando saímos deste círculo mágico, temos toda a nossa percepção sobre o assunto **alterada pela imersão** e **pelas experiências** vivenciadas dentro dele. É como se enxergássemos, quase que inconscientemente, **novas maneiras** de entender um tema ou resolver um problema (OPHUSPERE, 2014).

Deste modo, é possível explicar que a experiência de jogo pode trazer uma imersão em um determinado assunto, assim como são usados filmes, livros e museus para o aprendizado de certos assuntos.

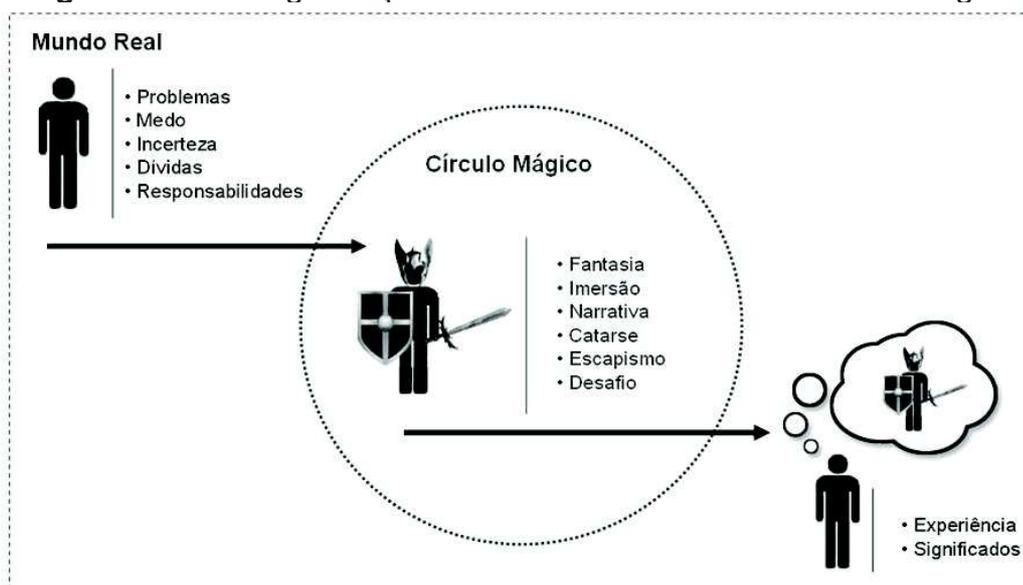
Figura 88 - Círculo Mágico e a distinção entre realidade e jogo



Fonte: <https://pt.slideshare.net/HenriqueDezani/palestra-sobre-gamificao-e-storytelling>

Ao invés de perceber o ambiente imersivo como um afastamento da realidade, como um problema, é possível aproveitar estes elementos e usá-lo a favor de qualquer que seja o objetivo pedagógico. Afinal, a obtenção de foco e motivação é um dos grandes problemas da educação atual.

Figura 89 – Resignificação de elementos através do Círculo Mágico



Fonte: <https://teclogos.wordpress.com/2014/05/11/o-circulo-magico/>

Uma série de analogias podem ser empregadas como exemplos em explicação ao público leigo. Um caminho pode ser instigá-las a se lembrar de momentos de jogo, onde a diversão e imersão eram características presentes e provocá-las para que relembrem como estes momentos as faziam sentirem-se.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 RESULTADO E DISCUSSÃO DAS COMPETÊNCIAS CURRICULARES

Após análise cuidadosa da aplicação dos jogos nas aulas, listamos as competências curriculares desenvolvidas, bem como descrevemos a etapa da taxonomia de Bloom a que elas pertencem. Como informação adicional, indicamos o momento em que a competência foi desenvolvida. As competências utilizadas foram da matriz de ciências e da matriz de matemática do ensino fundamental do INEP.

Deve – se salientar que o esforço para tornar o aprendizado visível deve ser levado a sério. Os alunos, de forma geral, não percebem todo o aprendizado que o jogo traz. Por isso, é necessário que entendam que o conceito criado é aplicável a outros contextos, além de passar uma fase ou construir um item. Ao abordar os eixos X,Y e Z, discutiu-se a importância do conceito de tridimensionalidade para outras matérias, bem como sua aplicabilidade na vida real.

**Tabela 22 - Resumo das Competências curriculares desenvolvidas**

Competência curricular desenvolvida ou abordada	Matriz	Etapa da Taxonomia de Bloom	Ferramenta para o desenvolvimento
H6 - Reconhecer argumentos pró ou contra o uso de determinadas tecnologias para solução de necessidades humanas, relacionadas à saúde, moradia, transporte, agricultura etc.	Matriz de ciências do ensino fundamental	Definir os sistemas (Conhecimento) Discutir os impactos (Compreensão) Demonstrar e ilustrar soluções (Aplicação)	Na aula 03, durante a criação dos sistemas, contextualizou-se discutiu-se como sistemas inteligentes podem solucionar necessidades humanas de moradia. Os sistemas para moradia foram prototipados.
H23 - Avaliar riscos e benefícios de procedimentos para solução de problema real, considerando o interesse coletivo.	Matriz de ciências do ensino fundamental	Apontar os riscos e benefícios (Conhecimento)	Na aula 02, os alunos tiveram rápido contato com esta habilidade, ao apontar alguns procedimentos possíveis para geração de energia de maneira sustentável.
H2 -Utilizar algum procedimento de cálculo com números naturais, inteiros ou racionais.	Matriz de matemática do ensino fundamental	Expressão de cálculos com números inteiros (Compreensão)  Aplicação dos números interior em cálculos gerais (Aplicação)	Na aula 01, a partir das noções de X,Y e Z, utilizaram cálculos com número inteiros.
H3 -Resolver situação-problema com	Matriz de matemática do	Expressão de cálculos com números inteiros	Na aula 01, a partir de medidas dadas em X,Y,Z os

números naturais, inteiros ou racionais envolvendo significados da adição, subtração, multiplicação ou divisão.	ensino fundamental	(Compreensão)  Aplicação dos números inteiros em cálculos gerais (Aplicação)  Análise da situação problema (Análise)	alunos receberam uma situação problema, onde deveriam ter de construir a casa nas medidas dadas. A atividade envolveu o cálculo de multiplicação.
---	--------------------	--	---

Fonte: Do autor.

O estudo mostra, claramente, a possibilidade de se usar estas competências junto a um jogo de entretenimento, porém, é importante frisar que professores pouco versados em matrizes de referência e que sejam imigrantes digitais, devem apresentar maior dificuldade inicial em realizar o processo de escolha.

O jogo notavelmente desenvolveu competências nos alunos. Entretanto, adicionar competências ao projeto não traz garantia de que todas serão exercidas pelos alunos. Assim, as quatro competências escolhidas foram desenvolvidas pelos alunos, que aplicaram pelo menos uma, quando não duas das etapas da Taxonomia de Bloom.

Uma vantagem da aplicação das competências curriculares foi a escolha correta da ferramenta de desenvolvimento, criando uma contextualização. Os alunos não se motivam por desafios que se parecem com questões de prova ou apostila, é preciso utilizar ao máximo o componente lúdico associado aos jogos.

A motivação em torno da atividade, pode esconder a vontade de alguns alunos de apenas jogar sem cumprir quaisquer atividades, sendo assim, o planejamento do professor deve prever estes tipos de situação e ter abordagens para mitigá-las.

Ressalta-se que o estudo é limitado pelo fato de não ter sido possível aplicar o jogo Minecraft a outras competências curriculares. É fundamental utilizar o jogo apenas com competências com as quais o professor sinta-se à vontade, para garantir conexões e contextualizações mais ricas, uma vez que ele possui propriedade sobre o assunto.

## 5.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO DAS HABILIDADES DO SÉCULO XXI

Em relação as Habilidades do Século XXI, a Capacidade de Resolver problemas, sem dúvida, foi a que se manteve constante durante todas as aulas. Em alguns momentos os sistemas digitais e analógicos criados pelos alunos não funcionavam, e a capacidade de resolver estas questões, unidas à perseverança, corroboravam para a superação dos problemas.

A Cooperação pode ser descrita como eixo central, uma espécie de combustível da experiência. Dicas, elogios e desafios dados por outros alunos, muitos estimularam outros a desenvolver seus projetos, vencendo limitações.

A Responsabilidade foi uma habilidade não esperada que emergiu a partir da segunda aula. Observou-se que os alunos zelaram por seus projetos, checando mais de uma vez se estavam salvos e se organizando-se para que todos se sentassem à frente do computador, com o arquivo correto.

Vale apenas citar o Autodidatismo desenvolvido, à medida que a partir de exploração, e de tentativa e erro, os alunos aprenderam diversos conceitos novos.

Com base nos cinco jogos analisados, nota-se uma tendência da presença de diversas habilidades do século XXI em jogos digitais, sendo elas encontradas com mais facilidade do que tópicos curriculares e competências.

O exercício destas habilidades, no entanto, não pode ser considerado como algo que aconteceu de modo uniforme entre todos os alunos, alguns alunos continuavam com problemas ao lidar com o Autodidatismo e não mostravam perseverança ou responsabilidade de modo notável. O fato de a aplicação ser curta, não permitiu uma conclusão contundente sobre os motivos do baixo exercício das habilidades.

**Tabela 23** - Resumo das Habilidades do século XXI desenvolvidas

Habilidade do século XXI	Eixo	Ferramenta para o desenvolvimento
Capacidade de resolver problemas	Cognição	Durante as aulas os alunos sempre foram colocados frente a situações problema, para que sua capacidade de lidar com eles fosse testada
Poder de tomar decisão	Cognição	Foi desenvolvido de maneira superficial ao complementar a capacidade de resolver problemas, os alunos iam resolver esses problemas por mais de um caminho, tendo de tomar decisões
Cooperação	Interpessoal	A cooperação foi incentivada em todos os momentos da atividade, e aparecia naturalmente em outros

		diversos momentos, partindo da paixão pelo projeto pela parte de alguns alunos
Responsabilidade	Intrapessoal	Os alunos se sentiam responsáveis por seus projetos, e zelavam por eles sempre que fosse preciso.
Autodidatismo	Intrapessoal	Os alunos eram incentivados constantemente, após explicações básicas, ao procurar o conhecimento e explorar, evitando a dependência.
Perseverança	Intrapessoal	Continuação da realização dos objetivos, apesar de todos os problemas que apareciam.

Fonte: Do autor.

As habilidades do século XXI foram encontradas nas três categorias explicadas anteriormente. Cada uma delas trabalha pontos muito específicos e, deste modo, para se atingir um ambiente com equilíbrio no desenvolvimento das habilidades, deve existir variedade entre elas. É importante ressaltar que a presença de variedade não elimina a possibilidade de que se possa atribuir foco a alguma delas. Neste sentido, a categoria Intrapessoal foi a mais utilizada, pois desejava-se desenvolver a autonomia e a autoestima do aluno.

Porém, é impossível neste momento, medir com exatidão o quanto esta habilidade foi treinada. A perseverança treinada e exibida durante o jogo, pode causar efeito em momento distinto no futuro, e não obrigatoriamente em seguida da aula.

Testar a eficiência de um jogo educacional no desenvolvimento da habilidade de tomar decisões, por exemplo, pode ser impossível, devido as consequências envolvidas no longo prazo. Mesmo que um aluno que jogue um jogo de economia não memorize nenhum termo ou nenhuma teoria, ou não demonstre nenhuma mudança mensurável em provas convencionais, talvez dez anos depois ele tomará uma decisão econômica muito melhor (MATTAR, 2010)

Deve-se tomar muito cuidado ao fazer qualquer tipo de afirmação quantitativas em relação às habilidades. Por este motivo, evitou-se o uso de referências numéricas e expressões que denotassem algum tipo de exatidão. Uma boa medida para o problema, é avaliar como o aluno se comporta ao longo de um período, a fim de perceber mudanças que, mesmo que pequenas, fortalecem as habilidades desenvolvidas.

### 5.3 AVALIAÇÃO E CRITÉRIOS

Os critérios utilizados na pesquisa, se originaram de nove outros *frameworks* além da criação de alguns originais, é válido reforçar, que este *framework* foi aplicado

cinco vezes, uma para cada jogo da lista. Assim, é inconclusivo, do ponto de vista quantitativo, para definir a efetividade da ferramenta.

O *framework* se beneficiaria muito se pudesse ser aplicado a um número maior de jogos, viabilizando conclusões mais embasadas de modo a observar se gêneros ou temáticas podem influenciar na experiência.

Para o escopo da pesquisa, o *framework* se mostrou uma ferramenta funcional, capaz de elencar diversos pontos importantes entre os jogos. O *framework* também garantiu que o jogo fosse olhado por oito óticas diferentes, a partir de seus critérios, agregando precisão ao processo de análise.

Apesar de rica em dados, a análise de um jogo através dos oito critérios pode demandar algumas horas. Este fator pode ser considerado limitante, caso o educador deseje analisar um volume acentuado de jogos. Com o tempo e o desenvolvimento de expertise no uso do *framework*, diversos jogos estarão catalogados, reduzindo significativamente o tempo de análise.

Alguns critérios do *framework* podem sofrer alteração em relação ao tempo, pois os jogos são atualizados e enfrentam novas políticas de preço, por exemplo. Alguns aspectos que podem se modificar com o tempo são:

- **Mudança de preço do jogo:** podem baratear ou encarecer com o passar do tempo;
- **Opções de linguagem adicionadas:** costumam receber atualizações de idioma pela própria desenvolvedora ou por fãs;
- **Opções de acessibilidade adicionadas:** As opções de acessibilidade podem aparecer em atualizações futuras de um jogo;
- **Ports para novas plataformas:** Jogos populares ou clássicos podem ser portados para novas plataformas.
- **Jogo se tornar gratuito;**
- Novas fases e mecânicas adicionadas podem levar o jogo a terem mais habilidades e competências abordadas.

Baseadas nestas informações, é interessante que os dados de análise sejam refeitos a cada 2 ou 3 anos, a fim de ajustar a pontuação em relação às variáveis.

#### 5.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO DA COMUNIDADE ESCOLAR

Os alunos são o ponto final da atividade. Assim, o modo como reagem a ela deve ser levado em consideração. Durante a descrição da atividade foram citadas as reações dos alunos com relação à evolução do projeto e às ações desenvolvidas.

O jogo trouxe um ambiente lúdico e motivador para o aluno, permitindo o desenvolvimento de competências e habilidades já descritas. No entanto, devem ser desenvolvidas estratégias para lidar com distrações e com o não cumprimentos dos objetivos.

Como o projeto esteve vinculado a uma metodologia ativa, a relação com outras instâncias da comunidade escolar não apresentou problemas e raramente foi vinculado a temas como “jogos são violentos” e “jogos são brincadeira”. A resistência dependendo muito do ambiente escolar em que o professor está inserido mas, de toda forma, é preciso contar com a elaboração de argumentos favoráveis ao projeto que se pretende desenvolver.

## CONCLUSÃO

A pesquisa tratou da criação de critérios para a escolha de jogos de entretenimento para educação, considerando como as habilidades do século XXI, competências curriculares e a comunidade escolar se relacionam a esta criação.

Os jogos de entretenimento mostraram-se uma alternativa viável aos educacionais, cumprindo os objetivos da pesquisa. A criação de um *framework* foi essencial para o processo de seleção dos jogos de entretenimento mais adequados.

A aplicação da sequência didática evidenciou a aplicabilidade do *framework* contexto real e trouxe feedbacks negativos e positivos, contribuindo para seu desenvolvimento.

As competências curriculares e habilidades do século XXI apareceram durante todo o processo, juntamente com as propostas didáticas, demonstrando que o jogo não deve ser escolhido por motivos superficiais, mas por suas possibilidades de implementação.

É importante ter uma visão crítica em relação aos pontos negativos da aplicação e a como o método pode ser melhorado quando aplicado em maior escala e por outros professores.

Por fim, como sugestão para trabalhos futuros, é preciso que o *framework* seja aplicado a um número maior de jogos, séries e situações diferentes, a fim de se verificar sua eficácia em ambiente quantitativo e com diversos gêneros e perspectivas.

Década após década, os jogos– sejam eles de tabuleiro, educacionais, *serious*, gamificados ou de entretenimento – continuam revolucionando e trazendo novas perspectivas à educação.

## GLOSSÁRIO

**Framework:** arcabouço conceitual usado para resolver um problema de um domínio específico. Facilita a detecção de erros, a concentração na abstração de soluções do problema, eficiência na resolução e otimização de recursos.

**Publisher:** Empresa responsável por publicar jogos no mercado, o que envolve marketing e distribuição principalmente.

**Puzzle:** quebra-cabeça em que, geralmente, o maior desafio do jogador é compreender o que se deve fazer para que consiga superar o desafio.

**Role-Playing-Game (RPG):** jogos que os participantes assumem o papel de um personagem no mundo fictício; conta com diversos atributos envolvidos, diferentes níveis e habilidades.

**Sandbox:** Modelo de jogo em que são impostas poucas limitações aos personagens, permitindo que vaguem e modifiquem diversos elementos do mundo.

**Skins:** alternativas visuais que podem agregadas a elementos do cenário ou personagens.

**Steam:** loja virtual em que se comercializam jogos em mídia digital.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Lynn. **Game over: jogos eletrônicos e violência**. Ed. Futura, 2005.

ALVES, Luciana e BIANCHIN, Maysa Alahmar. **O jogo como recurso de aprendizagem**. *Rev. psicopedag.* 2010, vol.27, n.83, pp. 282-287. Disponível em: <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84862010000200013&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862010000200013&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em 11 jul. 2019.

ANDRADE, Leila et al. **Jogos Inteligentes são educacionais?** Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2003. p. 664-672.

BAKAR, Aysegul; INAL, Yavuz; CAGILTAY, Kursat. **Use of commercial games for educational purposes: Will today's teacher candidates use them in the future?** In: EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), 2006. p. 1757-1762.

BELFER, K., NESBIT, J., & LEACOCK, T. (2002) **Learning object review instrument (LORI)**. Version 1.4, Unpublished manual.

BONEBRIGHT, Michael. **AAA Video Games Can Drop From \$60 to \$30 in Just 1 Month**. Deal News, 2015. Disponível em <<https://www.dealnews.com/features/AAA-Video-Games-Can-Drop-From-60-to-30-in-Just-1-Month/1284484.html>> .Acesso em 21 jun. 2018.

CAMPOLI, Clara. **52% das instituições de educação básica usam celular em atividades escolares, aponta estudo da Ceti**. G1. 2017. Disponível em <<https://g1.globo.com/educacao/noticia/52-das-instituicoes-de-educacao-basica-usam-celular-em-atividades-escolares-aponta-estudo-da-cetic.ghtml>>. Acesso em 15 jul. 2018.

CAROLEI, Paula; BRUNO, Gabriel Da Silva; ROCHA, Natália Ribeiro Brito Cunha. **Controvérsias entre agência e competência na adoção de jogos eletrônicos no ensino de ciências**. *Enseñanza de las ciencias*, n. Extra, p. 705-710. 2017.

CHEN, Mark. **This War of Mine**. Common sense Education. 2017. Disponível em: <<https://www.commonsense.org/education/game/this-war-of-mine>>. Acesso em: 18 mar. 18.

COMMON SENSE EDUCATION. **SimCity**. Disponível em: <<https://www.commonsense.org/education/game/simcity>> Acesso em 18 mai. 2019.

CORREIA, Leandro; CAYRES, Victor; RAMOS, Rosemary. **Fundamentos de Jogos em Abordagens Educacionais: Um Retrato da Motivação do Aluno Jogador**. SBGames, 2016.

COSTA, Leandro Demenciano. **O que os jogos de entretenimento têm que os jogos educativos não têm**. In: VIII Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment. 2009. p. 8-10.

DE OLIVEIRA MEDEIROS, Maxwell; SCHIMIGUEL, Juliano. **Uma Abordagem para avaliação de jogos educativos: ênfase no ensino fundamental.** In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2012.

DIAS, Sónia; SANTOS, Leonor. **O feedback e os diferentes tipos de tarefas matemáticas.** JA Fernandes, MH Martinho, F. viseu (Org.), Seminário de Investigação em Educação Matemática, v. 20, p. 126-136, 2010.

DIVERTIRE. **Jogo educacional Coelho Sabido. 2º ano.** Faixa etária de 5 a 8 anos (português). The Learning Company. Disponível em: <<https://www.divertire.com.br/educacional/1serie.htm>>. Acesso em 23 set. 2018.

DONDI, C., & MORETTI, M. (2007). **A methodological proposal for learning games selection and quality assessment.** British Journal of Educational Technology, 38, 502- 512.

DUNN, Jeff. **The video game industry now gets more money making games for smartphones and tablets than for consoles or PCs.** Business Insider. Disponível em: <<https://www.businessinsider.com/mobile-games-more-money-than-console-pc-chart-2017-6>>. Acesso em 18 mai. 2019.

FERNANDES, Rúbia Juliana Gomes; DOS SANTOSJUNIOR, Guataçara. **The sims: jogo computacional como uma ferramenta pedagógica na construção do conhecimento matemático.** Revista Eletrônica TECCEN, v. 5, n. 1, p. 21-36, 2012.

FERMINO, A. L.; SEÁRA, C. R.; PICH, S. **Competição e Cooperação, Implicações e Diferenças para os Alunos do Ensino Médio: Resultados de uma Pesquisa.** Coleção Pesquisa em Educação Física. v.9, n.1, 2010.

FLEURY, Afonso; SAKUDA, Luiz Ojima; CORDEIRO, José Henrique Dell’Osso. **I censo da indústria brasileira de jogos digitais.** NPGT-USP e BNDES: São Paulo e Rio de Janeiro, 2014.

FRANCIS, Bryant. Gamasutra. 2015. **Where in the world did blockbuster educational games go.** Disponível em: <[http://www.gamasutra.com/view/news/243424/Where\\_in\\_the\\_world\\_did\\_blockbuster\\_educational\\_games\\_go.php](http://www.gamasutra.com/view/news/243424/Where_in_the_world_did_blockbuster_educational_games_go.php)>. Acesso em 15 jun. 2018.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 2002. 92p (digitalizado).

FROSI, Felipe O.; SCHLEMMER, Eliane. **Jogos Digitais no Contexto Escolar: desafios e possibilidades para a Prática Docente.** IX SBGames-Florianópolis-SC, v. 8, 2010.

FU, Fong-Ling; SU, Rong-Chang; YU, Sheng-Chin. **EGameFlow: A scale to measure learners’ enjoyment of e-learning games.** Computers & Education, v. 52, n. 1, p. 101-112, 2009.

GUERREIRO, Elaine Maria Bessa Rebello. Acessibilidade e a educação: um direito constitucional como base para um direito social da pessoa com deficiência. *Revista Educação Especial*, v. 25, n. 43, p. 217-232, 2012.

GREGLER, Margaret E. **Games and simulations and their relationships to learning**. *Handbook of research on educational communications and technology*, v. 2, p. 571-581, 2004.

HEBERT, Scott. **Chocolate-covered Broccoli**. *The Gamification Blog*. 2017. Disponível em: <[www.mrhebert.org/blog/chocolate-covered-broccoli](http://www.mrhebert.org/blog/chocolate-covered-broccoli)>. Acesso em 27 jun. 2018.

HEIFER VILLAGE. *Forge FX*. Disponível em: <<http://forgefx.com/simulation-projects/heifer-international-serious-game>>. Acesso em 15 jun. 2018.

HUIZINGA, Johan. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. Editora da Universidade de S. Paulo, Editora Perspectiva, 1971.

KIM, Minsung; SHIN, Jungyeop. **The pedagogical benefits of SimCity in urban geography education**. *Journal of Geography*. 2016.

KIRKPATRICK, Donald L. **Evaluating Training Programs – The Four Levels**. San Francisco: Berrett – Koehler Publishers, Inc, 1998.

KLOPFER, Eric; OSTERWEIL, Scot. **The boom and bust and boom of educational games**. In: *Transactions on Edutainment IX*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2013. p. 290-296.

MINISTÉRIO DA JUSTIÇA. **Manual da Nova Classificação Indicativa**. Organização: José Eduardo Romão, Guilherme Canela, Anderson Alarcon - Brasília: Ministério da Justiça. Secretaria Nacional de Justiça. Departamento de Justiça, Classificação, Títulos e Qualificação, 2006.

INTERPLAY PRODUCTIONS. **Mario Teaches Typing** (inglês). Mario Wiki. Disponível em <[https://www.mariowiki.com/Mario\\_Teaches\\_Typing](https://www.mariowiki.com/Mario_Teaches_Typing)>. Acesso em 10 mai. 2018.

INTERPLAY PRODUCTIONS. **Mario is Missing** (inglês). Mario Wiki. Disponível em <[https://www.mariowiki.com/Mario\\_is\\_Missing](https://www.mariowiki.com/Mario_is_Missing)>. Acesso em 10 mai. 2018.

MACHADO, Liliane dos Santos; MORAES, Ronei Marcos de; NUNES, Fátima de Lourdes dos Santos e COSTA, Rosa Maria Esteves Moreira da. **Serious games baseados em realidade virtual para educação médica**. *Rev. Bras. Educ. Med.* [online]. 2011, vol.35, n.2, pp.254-262. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-55022011000200015&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-55022011000200015&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 21 jun. 2018.

MILLS, H., O'KEEFE, T., & JENNINGS, L. B. (2004). **Looking closely and listening carefully: Learning literacy through inquiry**. Urbana, IL: National Council of Teachers of English.

MONTGOMERY, Blake. Edsurge. **Is the educational games industry falling into the same trap it did 20 years ago?** 2016. Disponível em:

<<https://www.edsurge.com/news/2016-02-07-is-the-educational-games-industry-falling-into-the-same-trap-it-did-20-years-ago>>. Acesso em 10 ago. 2018.

MORATORI, Patrick Barbosa. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem**. UFRJ. Rio de Janeiro, 2003.

NAVARRO, Mariana Stoeterau. **O brincar na educação infantil**. PUCPR, Curitiba, 2009.

NESBIT, John C.; BELFER, Karen; LEACOCK, Tracey. **Learning object review instrument (LORI)**. E-learning research and assessment network, 2003.

NOGARO, Arnaldo; GRANELLA, Eliane. **O erro no processo de ensino e aprendizagem**. Revista de Ciências Humanas, v. 5, n. 5, p. 31-56, 2004.

PLUNKETT, Luke. **Besiege is more than just dick jokes**. Kotaku. Disponível em: <<https://kotaku.com/besiege-is-more-than-just-dick-jokes-1685283266>>. Acesso em 19 de ago. 2018.

REDAÇÃO PC WORLD. **Colégio paulistano adota Ipad como caderno para uso em sala de aula**. PC World. 2014. Disponível em: <<https://pcworld.com.br/colégio-paulistano-adota-ipad-como-caderno-para-uso-em-sala-de-aula>>. Acesso em 10 mar. 2018.

REPÓRTER UNESP. **Acessibilidade nos games digitais enfrenta uma série de desafios**. Repórter Unesp. 2017. Disponível em: <<http://reporterunesp.jor.br/2017/06/07/acessibilidade-nos-games-digitais-enfrenta-uma-serie-de-desafios>>. Acesso em 05 jan. 2019.

ROSSER, James C. et al. **The impact of video games on training surgeons in the 21st century**. Archives of surgery, v. 142, n. 2, p. 181-186, 2007.

SAKUDA, Luiz; FORTIM, Ivelise. **II Censo da Indústria Brasileira de Jogos Digitais**. 2018.

SANTOS, Fernanda. **God of War: como configurar os recursos de acessibilidade do jogo de PS4**. Techtudo. 2018. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/2018/05/god-of-war-como-configurar-os-recursos-de-acessibilidade-do-jogo-de-ps4.ghtml>>. Acesso em 05 jan. 2019.

SAVI, Rafael; ULBRICHT, Vania Ribas. **Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios**. RENOTE, v. 6, n. 1, 2008.

SAUNDERS, Toby. **Resident Evil 2 Adaptive Difficulty | How does it work?** Game Revolution. 2019. Disponível em <<https://www.gamerevolution.com/guides/491409-resident-evil-2-adaptive-difficulty-zombies-ammo#/slide/1>>. Acesso em 10 jul. 2019.

SEABRA, Carlos. **Preconceito é principal adversário dos games na Educação**. Boletim Universo EAD. Senac. 2013. Disponível em <<https://www.sp.senac.br/jsp/default.jsp?tab=00002&newsID=a17035.htm&subTab=00000&uf=&local=&testeira=2045&|=&template=2029.dwt&page=boletim&unit>>. Acesso em 12 dez. 2018.

SCHLEMMER, E. **O trabalho do professor e as novas tecnologias**. Textual, Porto Alegre v. 1, n. 8p. 33-42, 2006.

SHABALINA, Olga et al. **Game-based approach in it education**. Human Aspects of Artificial Intelligence, p. 63-69, 2009.

SCHELL, Jesse. **The Art of Game Design: A book of lenses**. AK Peters / CRC Press, 2014.

SHULER, Carly. **What Happened to the Edutainment Industry? A Case Study**. 2012. Disponível em <<https://joanganzcooneycenter.org/2012/10/02/what-happened-to-the-edutainment-industry-a-case-study>>. Acesso em 13 mai. 2018.

SOUSA, Robson Pequeno de et al. **Tecnologias digitais na educação**. 2011.

SUSI, Tarja; JOHANNESSON, Mikael; BACKLUND, Per. **Serious games: An overview**. 2007.

TELLES, Helyom; ALVES, Lynn. **Ensino de História e videogame: Problematizando a avaliação de jogos baseados em representações do passado**. Anais do Seminário de Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação, v. 1, n. 1, 2015.

TIKI-TOKI. **The History of the Educational Gaming Industry**. Disponível em: <<https://www.tiki-toki.com/timeline/entry/176491/The-History-of-the-Educational-Gaming-Industry>>. Acesso em 20 out. 2018.

TOSCHI, Gabriel. Discussão: Por que os jogos sofrem preconceito por serem jogos?. Nintendo Blast. 2012. Disponível em <https://www.nintendoblast.com.br/2012/11/discussao-por-que-os-jogos-sofrem.html>. Acesso em 15 de jun. 2019.

VIEIRA, Martha. **A importância dos jogos cooperativos como conteúdo de ensino nas aulas de Educação Física infantil**. Revista Digital. Buenos Aires, Año, v. 17. 2013.

REDAÇÃO P & N. **Crianças devem se preparar para profissões que ainda não existem**. Profissional & Negócios. Disponível em <<http://profissionalenegocios.com.br/mercado-de-trabalho-futu%20ro-criancas-devem-se-preparar-para-profissoes-que-ainda-nao-existem/>>. Acesso em 19 mai. 2018.

INFOMONEY, 2017. **60% dos jovens estão aprendendo profissões que vão deixar de existir**. Disponível em <<https://www.infomoney.com.br/carreira/emprego/noticia/6333456/dos-jovens-estao-aprendendo-profissoes-que-vao-deixar-existir>>. Acesso 30 mai. 2018.

MARTI, Myrna Carolina. D'AGOSTINO, Marcelo José. CABO, Jorge Veiga de. SANZ-VALERO, Javier. **Alfabetización Digital: Um Peldaño Hacia La Sociedad de La Información**. 2008; Vol LIV Nº 210. P. 11-15. Disponível em: <<http://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v54n210/especial2.pdf>>. Acesso em 20 mai. 2018

MEDEIROS, Maxwell De Oliveira; SCHIMIGUEL, Juliano. Uma abordagem para avaliação de jogos educativos: ênfase no ensino fundamental. Caderno ENIC (Encontro de Iniciação Científica), v. 1, n. 1, 2012.

MENAI, Tania. **Cirurgião que joga games erra menos**. Super Abril. Mai, 2004. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/saude/cirurgiao-que-joga-games-erramenos/>>. Acesso em 18 mai. 2019.

MILLS, Heidi; O'KEEFE, Timothy; JENNINGS, Louise B. **Looking closely and listening carefully: Learning literacy through inquiry**. Urbana, IL: National Council of Teachers of English, 2004.

MOITA, FMGSC et al. **Angry Birds como contexto digital educativo para ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos: relato de um projeto**. SBC- Proceedings of SBGames, p. 121, 2013.

MONTEIRO, Rafael. **Confira alguns crimes chocantes cometidos por causa dos games**. Techtudo. Jan, 2013. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2013/01/confira-alguns-crimes-chocantes-cometidos-por-causa-dos-games.html>>. Acesso em 18 mai. 2019.

O GLOBO (Economia). **Quatro polêmicas da série de jogos 'Grand Theft Auto'**. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/economia/quatro-polemicas-da-serie-de-jogos-grand-theft-auto-14753626>>. Acesso em 18 mai. 2019.

OPUSPHERE. **O círculo mágico no aprendizado**. Dez, 2014. Disponível em: <<http://opusphere.com/o-circulo-magico-no-aprendizado/>>. Acesso em 18 mai 2019.

PARKES, Alison et al. **Do television and electronic games predict children's psychosocial adjustment?** Longitudinal research using the UK Millennium Cohort Study. Archives of disease in childhood. v. 98, n. 5, p. 341-348, 2013.

PERRY, Gabriela T. et al. **Necessidades específicas do design de jogos educacionais**. SBGames. 2007, p. 7-9, 2007.

PRENSKY, Marc. **Don't bother me, Mom, I'm learning! How computer and video games are preparing your kids for 21st century success and how**. 2006.

RESNICK, Mitchel; ROBINSON, Ken. **Lifelong kindergarten: Cultivating creativity through projects, passion, peers, and play**. MIT press, 2017.

SIMON, Gustavo. **Videogames não provocam violência infantil**. Super Abril. Abr, 2012. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/comportamento/videogames-nao-provocam-violencia-infantil/>>. Acesso em 18 mai. 2019.

SWEETSER, P., WYETH. P. **Game Flow: A Model for Evaluating Player Enjoyment in Games**. The University of Wueensland, St Lucia, Australia. 2005

TOMAZ, Kleber. **Suspeito de matar pais PMs usa foto de game de assassino no Facebook**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2013/08/suspeito-de-matar-pais-pms-usa-foto-de-game-de-assassino-no-facebook.html>>. Acesso em 18 mai. 2019.

TSUDA, Marcos et al. **Análise de métodos de avaliação de jogos educacionais.** Proceedings of XIII SBGames, p. 12-14, 2014.

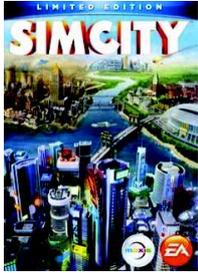
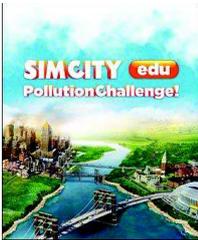
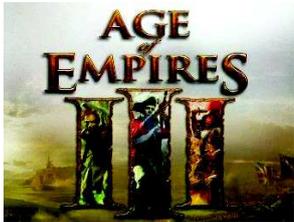
VALENTINE, Rebekah. **Metaari: Game Based Learning Marketing will reach 17 billion by 2023.** Games Industry. 2018. Disponível em: <<https://www.gamesindustry.biz/articles/2018-08-08-metaari-game-based-learning-market-will-reach-usd17-billion-by-2023>>. Acesso em 10 dez. 2018.

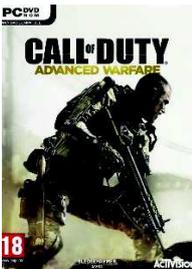
VYGOTSKY, Lev. **A Formação Social da mente.** Martins Fontes. 1989.

WAKKA, Wagner. **Prepare o bolso! Steam Summer Sale tem data vazada.** Canal Tech. 2019. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/jogos-para-pc/prepare-o-bolso-steam-summer-sale-tem-data-de-inicio-vazada-139359>>. Acesso em 10 jul. 2019.

## APÊNDICE A

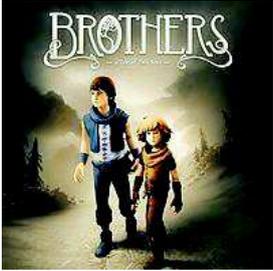
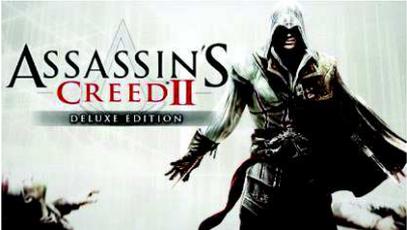
Lista dos jogos citados nesta dissertação, por ordem de aparição.

	Nome	Sim City
	Gênero	Simulação
	Tipo:	Entretenimento
	Nome	Sim City EDU: Pollution Challenge
	Gênero	Simulação
	Tipo:	Educacional
	Nome	Age of Empires III
	Gênero	Estratégia
	Tipo:	Entretenimento
	Nome	Heifer Village
	Gênero	Simulação
	Tipo:	Serious Game
	Nome	The Sims (Franquia)
	Gênero	Simulação
	Tipo:	Entretenimento

	Nome	Coelho Sabido (Franquia)
	Gênero	Edutainment (Entretenimento Educacional)
	Tipo:	Educacional
	Nome	Minecraft
	Gênero	Sandbox (Mundo Aberto)
	Tipo:	Entretenimento
	Nome	Call of Duty (Franquia)
	Gênero	FPS (Tiro em primeira pessoa)
	Tipo:	Entretenimento
	Nome	Angry Birds (Franquia)
	Gênero	Puzzle
	Tipo:	Entretenimento
	Nome	Oregon Trail
	Gênero	Estratégia
	Tipo:	Educacional

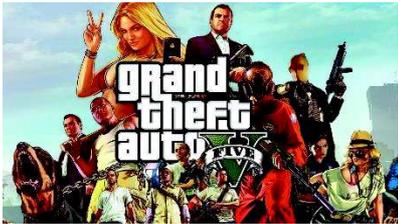
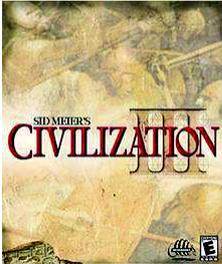
	Nome	Mario is Missing
	Gênero	Edutainment (Entretenimento Educacional)
	Tipo:	Educacional
	Nome	Mario Teaches Typing
	Gênero	Edutainment (Entretenimento Educacional)
	Tipo:	Educacional
	Nome	Final Fantasy (Franquia)
	Gênero	RPG
	Tipo:	Entretenimento
	Nome	Resident Evil (Franquia)
	Gênero	Terror, Sobrevivência, Horror
	Tipo:	Entretenimento
	Nome	Mario Kart (Franquia)
	Gênero	Corrida
	Tipo:	Entretenimento

	Nome	The Incredible Machine
	Gênero	Puzzle
	Tipo:	Educacional
	Nome	Math Blaster
	Gênero	Edutainment (Entretenimento Educacional)
	Tipo:	Educacional
	Nome	Penguin Jump Multiplication
	Gênero	Edutainment (Entretenimento Educacional)
	Tipo:	Educacional
	Nome	Robô Lógico
	Gênero	Edutainment (Entretenimento Educacional)
	Tipo:	Educacional
	Nome	Dominó Trânsito
	Gênero	Tile-based game
	Tipo:	Educacional

	Nome	Kids Learning Game
	Gênero	Puzzle
	Tipo:	Educacional
	Nome	Brothers: A Tale of Two Sons
	Gênero	Ação e Aventura
	Tipo:	Entretenimento
	Nome	Besiege
	Gênero	Estratégia
	Tipo:	Entretenimento
	Nome	Assassin's Creed II
	Gênero	Ação e aventura
	Tipo:	Entretenimento
	Nome	This War of Mine
	Gênero	Estratégia
	Tipo:	Entretenimento

	Nome	God of War
--	------	------------

	Gênero	Ação e Aventura, Combate
	Tipo:	Entretenimento
	Nome	Celeste
	Gênero	Plataforma, Side-scrolling
	Tipo:	Entretenimento
	Nome	Little Big Planet
	Gênero	Puzzle Plataformer
	Tipo:	Entretenimento
	Nome	Resident Evil 2 Remake
	Gênero	Terror, Sobrevivência
	Tipo:	Entretenimento
	Nome	Star Wars: The Old Republic
	Gênero	MMORPG
	Tipo:	Entretenimento

	Nome	Grand Theft Auto: V
	Gênero	Mundo aberto, Ação e Aventura
	Tipo:	Entretenimento
	Nome	Conker's Bad Fur Day
	Gênero	Plataforma
	Tipo:	Entretenimento
	Nome	Civilization III
	Gênero	Estratégia
	Tipo:	Entretenimento
	Nome	Portal II
	Gênero	Puzzle
	Tipo:	Entretenimento
	Nome	GTA: San Andreas
	Gênero	Mundo aberto, Ação e Aventura
	Tipo:	Entretenimento
	Nome	Assassin's Creed Brotherhood
	Gênero	Ação e aventura
	Tipo:	Entretenimento