



Universidade Federal da Paraíba
Centro de Informática
Programa de Pós-Graduação em Computação, Comunicação e Artes

BRUNO GOMES GAMA

COMPUTAÇÃO DESPLUGADA NAS ESCOLAS PÚBLICAS:
PROJETO DE MANUAL PARA O ENSINO DO PENSAMENTO
COMPUTACIONAL COM USO DOS JOGOS DE TABULEIROS
ANTIGOS E MODERNOS

João Pessoa-PB
Maió/2020

BRUNO GOMES GAMA

**COMPUTAÇÃO DESPLUGADA NAS ESCOLAS PÚBLICAS:
PROJETO DE MANUAL PARA O ENSINO DO PENSAMENTO
COMPUTACIONAL COM USO DOS JOGOS DE TABULEIROS
ANTIGOS E MODERNOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Computação, Comunicação e Artes (PPGCCA) da Universidade Federal da Paraíba, como pré-requisito para a obtenção do título de Mestre em Computação, Comunicação e Artes, na linha de pesquisa Mídias em Ambientes Digitais.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Antônio Nicolau

**João Pessoa - PB
Maio/2020**

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

G185c Gama, Bruno Gomes.

Computação desplugada nas escolas públicas : projeto de manual para o ensino do pensamento computacional com uso dos jogos de tabuleiros antigos e modernos / Bruno Gomes Gama. - João Pessoa, 2020.

106 f. : il.

Orientação: Marcos Antônio Nicolau.
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CI.

1. Jogos de tabuleiro. 2. Pensamento computacional. 3. Computação desplugada. 4. Escola pública - computação.
I. Nicolau, Marcos Antônio. II. Título.

UFPB/BC

CDU 794(043)

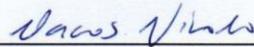
BRUNO GOMES GAMA

**COMPUTAÇÃO DESPLUGADA NAS ESCOLAS PÚBLICAS:
PROJETO DE MANUAL PARA O ENSINO DO PENSAMENTO
COMPUTACIONAL COM USO DOS JOGOS DE TABULEIROS
ANTIGOS E MODERNOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Computação, Comunicação e Artes da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Computação, Comunicação e Artes, na linha de pesquisa mídias em ambientes digitais.

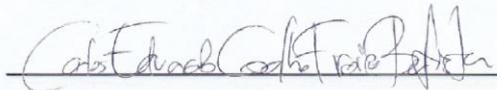
A banca considera o presente Trabalho Final: APROVADO

Data: 28 / 05 / 2020.



Prof. Dr. Marcos Nicolau (Orientador – PPGCCA/UFPB)

Profa. Dra. Ayla Débora Dantas de Souza Rebouças (CCAIE - UFPB)



Prof. Dr. Carlos Eduardo Coelho Freire Batista (PPGCCA/UFPB)

*Dedico este trabalho a todas as professoras e professores
das escolas públicas do Brasil*

AGRADECIMENTOS

Aos meus familiares, Célia, Aurelinaldo, Thiago, Ester e Luke, por acreditarem na minha capacidade e me apoiarem em todos os momentos decisivos.

Ao professor e orientador Marcos Nicolau, sou extremamente grato por todos os ensinamentos que o senhor me proporciona. Este estudo só foi possível graças a sua paixão pelos jogos e a sua busca por novos conhecimentos. Obrigado por me apresentar o potencial presente nos jogos de tabuleiro e pelas incríveis partidas que jogamos.

Ao professor Paulo Henrique por ter me proporcionado ministrar minha primeira aula na Universidade Federal da Paraíba através do estágio docência

A todos os professores e professoras que passaram por mim durante minha educação e me ajudaram a ser o pesquisador que sou hoje.

Aos integrantes da “Quarta Ludosófica” que me ajudaram a explorar os jogos citados neste estudo. Obrigado Tito, Jéssica, Ben Lucas e Marcos Nicolau

Aos “@bençoados do PPGCCA” pelo suporte diário durante esses dois anos de mestrado, nós sabemos que não foi fácil, mas nunca deixamos ninguém pular desse barco e chegamos até aqui. Obrigado Amanda, Bruno, Carol, Lucas, Ralmon e Edvanilson, todo o sucesso do mundo para vocês.

Ao meu companheiro de madrugadas, obrigado Luke, você fez com que as viradas de dia estudando não fossem tão longas, melhor cachorro de todos.

A Daniel e Bidu que sempre fizeram o possível para nos ajudar com as partes burocráticas deste processo.

RESUMO

A sociedade da informação instaurada pela cibercultura trouxe consigo as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) para todos os âmbitos sociais, principalmente para a Educação. O que parecia ser uma revolução para os processos pedagógicos tem se demonstrado como uma grande lacuna nas Escolas Públicas do Brasil, como demonstram as pesquisas do Comitê Gestor¹. Logo, precisamos pensar em soluções que garanta a cidadania digital desses alunos em ambientes no qual a tecnologia não se faz presente. Neste contexto os jogos de tabuleiro, com base na técnica da computação desplugada, surgem como alternativa para o desenvolvimento de práticas pedagógicas que estimulem a construção do pensamento computacional sem a presença do computador. O presente estudo tem como objetivo apresentar um projeto pautado pelas diretrizes do Design Instrucional para o desenvolvimento do pensamento computacional nas escolas públicas com o uso dos jogos de tabuleiro, antigos e modernos, no contexto da computação desplugada. Para entender como essa ferramenta surge como uma solução para esse problema foi necessário fazer uma pesquisa exploratória sobre o histórico dos jogos e os conceitos que englobam essa área de pesquisa, além da aplicação da *Design Science Research* para a elaboração do projeto. Através deste estudo compreendemos que o desenvolvimento do pensamento computacional por meio dos jogos de tabuleiro pode ser adotado como uma prática educacional capaz de estimular nos alunos as habilidades e competências da computação, mesmo sem a presença de um computador.

Palavras-chave: Jogos de Tabuleiro, Pensamento Computacional, Computação Desplugada, Escola Pública.

¹ Disponível em: https://cetic.br/media/analises/tic_educacao_2018_coletiva_de_imprensa.pdf. Acesso em: 17/07/2019.

ABSTRACT

The information society established by cyberculture brought with it Information and Communication Technologies (ICTs) for all social spheres, mainly for Education. What appears to be a revolution for pedagogical processes has shown to be a major gap in Public Schools in Brazil, as demonstrated in research by the Steering Committee. Therefore, we need to think of solutions that guarantee the digital citizenship of these students in environments where technology is not present. In this context, board games, based on the concept of computer science unplugged, appear as an alternative for the development of pedagogical practices that stimulate the construction of computational thinking without the presence of the computer. This paper aims to present a project based on the Instructional Design guidelines, using the ADDIE model, for the development of computational thinking in public schools, with the use of old and modern board games, in the context of computer science unplugged. To understand how this tool emerges as a solution to this problem, it was necessary to do an exploratory research about the history of the games and the concepts that encompass this area, as well as the application of Design Science Research to design the Project. Through this study we understand that the development of computational thinking through board games can be adopted as an educational practice capable of stimulating students' computing skills and competences, even without the presence of a computer.

Keywords: Board Games, Computational Thinking, Computer Science Unplugged, Public School.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Ciclo regulador e a decomposição de um problema prático	22
Figura 2 – Atividades disponíveis no site CS Unplugged	35
Figura 3 – Atividades no contexto da computação desplugada	36
Figura 4 – Os conhecimentos da área de computação organizados em 3 eixos	49
Figura 5 – Conceitos do eixo Pensamento Computacional no Ensino Fundamental	52
Figura 6 - Tabuleiro do jogo Surakarta com configuração inicial	77
Figura 7 - Tabuleiro do jogo Adugo com configuração inicial	77
Figura 8 - Tabuleiro do jogo Mancala com configuração inicial	78
Figura 9 - Tabuleiro do jogo Jarmo com uma possibilidade de configuração inicial ...	79
Figura 10 - Tabuleiro do jogo Reversi com a configuração inicial	79
Figura 11 - Tabuleiro do jogo Hex	80
Figura 12 - Tabuleiro do jogo Quatro	80
Figura 13 - Tabuleiro do jogo Senet com a configuração inicial	81
Figura 14 - Tabuleiro do jogo Hei Su Hong Su com a configuração inicial	82
Figura 15 - Tabuleiro do jogo Octiles	82
Figura 16 - Tabuleiros do jogo Azul e seus componentes	83
Figura 17 – Tabuleiro do jogo Concept e seus componentes	84
Figura 18 – Tabuleiro do jogo Colt Express e seus componentes	85
Figura 19 – Tabuleiro do jogo Tsuru e seus componentes	85
Figura 20 – Tabuleiro do jogo Ilha proibida e seus componentes	86
Figura 21 – Tabuleiro do jogo Catan e seus componentes	87
Figura 22 – Jogo Alhambra e seus componentes	88
Figura 23 – Jogo Micro Robôs e seus componentes	88
Figura 24 – Tabuleiro do jogo <i>Mastermind</i> e seus componentes	89
Figura 25 – Jogo Crazy ducks e seus componentes.....	90

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Similaridades e particularidades entre o lúdico e as TICs	28
Quadro 2 – As competências gerais da BNCC e as contribuições da computação para o seu desenvolvimento	50
Quadro 3 - Competências específicas da computação e os objetivos e habilidades a serem trabalhados	51
Quadro 4 - Abordagem das habilidades necessárias para o desenvolvimento do pensamento computacional no ensino fundamental	53

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 JUSTIFICATIVA INTERDISCIPLINAR	19
1.2 METODOLOGIA	20
1.2.1 Design Science Research	20
2 TECNOLOGIA E NOVAS CONCEPÇÕES EDUCACIONAIS	23
2.1 TICs NA EDUCAÇÃO	24
2.2 AS TICs E O SEU POTENCIAL DE LUDICIDADE	27
2.3 A EMERGENTE EDUCAÇÃO 4.0	31
2.4 COMPUTAÇÃO DESPLUGADA COMO UMA TÉCNICA EDUCACIONAL ..	33
2.5 O PAPEL PEDAGÓGICO DO DESIGN INSTRUCIONAL	36
3 O ENSINO DA COMPUTAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS – ENSINO FUNDAMENTAL	41
3.1 AS TICs NAS ESCOLAS PÚBLICAS	41
3.2 O ENSINO DA COMPUTAÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL.....	47
4 OS JOGOS DE TABULEIRO E O SEU POTENCIAL PEDAGÓGICO	57
4.1 O HISTÓRICO DOS JOGOS NA EDUCAÇÃO	57
4.2 DIFERENCIANDO OS CONCEITOS DO AMBIENTE LÚDICO	58
4.3 O POTENCIAL EDUCACIONAL PRESENTE NOS JOGOS	61
4.4 A CONTRIBUIÇÃO DOS JOGOS NA CONSTRUÇÃO DAS COMPETÊNCIAS DOS ALUNOS	66
5 JOGOS E CONSTRUÇÃO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL	70
5.1 OS JOGOS NO CONTEXTO DA COMPUTAÇÃO DESPLUGADA	71
5.2 APLICAÇÃO DOS JOGOS COMO OBJETO DO DESIGN INSTRUCIONAL ..	74
6 PROPOSTA DO MANUAL DE USO DOS JOGOS NO ENSINO DA COMPUTAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA – ENSINO FUNDAMENTAL	76
6.1 MAPEAMENTO DOS JOGOS DE TABULEIROS ANTIGOS E MODERNOS ..	76
6.1.1 Os jogos tradicionais antigos e suas especificidades	76
6.1.2 Os jogos modernos (eurogames) e suas especificidades	83
6.2 MANUAL DE CONSTRUÇÃO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL EM SALA DE AULA A PARTIR DO USO DOS JOGOS DE TABULEIROS.....	90
6.2.1 Exemplificando a aplicação do manual	96
6.2.2 Explorando a criação dos jogos de tabuleiro para o ensino do pensamento computacional	99
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	102
REFERÊNCIAS	104

1 INTRODUÇÃO

A implementação das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) no sistema educacional abre um leque de possibilidades para potencializar o processo de ensino-aprendizagem e instiga os pesquisadores na busca de alternativas que cooperem com a estrutura atual de ensino, logo a elaboração de práticas educacionais que estimulem o desenvolvimento do pensamento computacional se faz presente para atender o novo perfil do aluno da cultura digital.

Para Garruti e Ferreira (2015) as TICs ao serem incorporadas no processo pedagógico propiciam aos alunos um contato com a tecnologia atual e quando implementadas de maneira adequada auxiliam no desenvolvimento do senso crítico. Reis, Silva e Leão (2017, p. 6) explicam que o sucesso da implementação das TICs no processo educacional “terá que vir acompanhada de uma profunda discussão e análise das estratégias metodológicas”, ou seja, não será eficaz apenas inserir a tecnologia pela tecnologia, é necessária uma reflexão sobre como vamos implementá-la e os possíveis impactos no setor educacional.

Coll (2014) discute que a aderência das TICs na educação será satisfatória quando começarmos a pensar em elaborar processos de ensino que só se tornarão viáveis com a presença da tecnologia. O autor ressalta que as TICs possuem um papel de mediação entre os alunos e professores sobre o conteúdo de aprendizagem e potencializam as práticas já existentes entre alunos e conteúdo, professores e conteúdo, professores e alunos e entre os próprios alunos. Essas conexões são habilidades que precisam estar presentes nos processos educacionais do século XXI, no qual a Educação 4.0 surge com a proposta de inovação estrutural e didática do sistema educacional para lidar com o uso da tecnologia como instrumento didático.

A presença da tecnologia e o ensino da computação na educação básica devem ser abordados de maneira consciente e guiada, para isso a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) apresentou em 2017 o artigo “Diretrizes para o ensino da computação na educação básica”, pontuando as habilidades e competências que devem ser contempladas para o ensino da computação do ensino infantil ao ensino médio. A pesquisa enfatiza como abordar os 3 eixos que envolvem o campo computacional, sendo eles: cultura digital, mundo digital e pensamento computacional, além de destacar como a inclusão de conceitos computacionais desde os anos iniciais da formação contemplam

as 10 competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Essas competências ao serem abordadas em conjunto com as contribuições específicas da computação auxiliam o desenvolvimento de um cidadão dominante da cultura digital.

A presença da tecnologia nas escolas nem sempre é uma realidade, principalmente quando estamos tratando das escolas públicas. O estudo de caso longitudinal publicado em 2016 pelo Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br) sobre a presença das TICs em 12 escolas públicas durante o período de 4 anos (2010-2013) nos apresenta o cenário no qual os problemas com a infraestrutura e a capacitação dos professores para o uso da tecnologia com fins pedagógicos ainda é um problema recorrente dessas instituições. O estudo apresenta projetos que apoiam a implementação das TICs no ambiente escolar, mas esses já possuem um formato predefinido e não é desenvolvido com foco nas necessidades locais. Ao tratarmos da realidade das escolas públicas rurais a pesquisa “TIC Educação 2018” divulgada pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br)² fez um levantamento sobre a presença dos computadores nessas instituições, 50% possui computador de mesa, 54% computador portátil e 6% a presença de tablets. Em relação aos computadores disponíveis para o uso dos alunos, 62% das escolas não possuem computadores de mesa para essa modalidade, 70% não disponibilizam computador portátil para os alunos e 95% não possui tablets para esse objetivo. Ainda sobre esse levantamento a pesquisa aponta que apenas 34% das escolas da área rural possuem ao menos um computador conectado à internet. Estamos vivenciando a era da conexão e com esse cenário passamos a refletir como desenvolver práticas educacionais que estimulem o desenvolvimento do pensamento computacional mesmo com as limitações estruturais encontradas.

O pensamento computacional segundo Blinkstein (2008) não é o simples fato de utilizar o computador, mas sim entender a sua capacidade em aumentar o poder cognitivo e operacional, aumentando nossa criatividade, produtividade e inventividade. Wing (2008) reforça que desenvolver as bases do pensamento computacional nos anos iniciais das crianças é primordial para elaborar uma base sólida da sua compreensão e aplicação. Com o cenário apresentado pelas escolas públicas brasileiras evidenciando a falta de aparatos tecnológicos para os alunos e professores, precisamos nos questionar como é possível desenvolver o pensamento computacional perante essa realidade? A

² Disponível em: https://cetic.br/media/analises/tic_educacao_2018_coletiva_de_imprensa.pdf. Acesso em: 17/07/2019.

computação desplugada apresentada por Bell, Witten e Fellows (2011) surge como uma proposta par atender as necessidades desse sistema educacional, pois ela é a técnica que ensina fundamentos da computação de forma lúdica, sem a presença do computador.

Na busca pelo desenvolvimento de alternativas que abordem o desenvolvimento do pensamento computacional através da computação desplugada, Nicolau e Pimentel (2018) destacam que o uso e a aplicação dos jogos de tabuleiro potencializam competências psicomotoras e cognitivas propícias para a compreensão de tecnologias não acessíveis aos alunos no momento. Os autores frisam que a estrutura disponível aflora o raciocínio e o pensamento estratégico, além de funcionarem como preparadores mentais que deixam os estudantes mais propícios a entenderam conceitos “capazes de formar o pensamento necessário para linguagens da ciência da computação, como programação de atividades e algoritmos simples, a partir de conceitos referentes à hardware e software” (NICOLAU; PIMENTEL, 2018, p. 45).

Nicolau (2011) ressalta o papel da educação em construir conhecimento e preparar o aluno para a vida, mas para que ela tenha influência nas áreas da inteligência e sabedoria é necessário o desenvolvimento de práticas pedagógicas que condizem com as necessidades locais da sua aplicação. Para uma educação satisfatória, a aplicação de modelos já existentes em alguns casos não leva em consideração as nuances e dificuldades de cada cenário. Precisamos ter o cuidado em desenvolver práticas pedagógicas que exaltem a cultura presente em cada comunidade e desenvolvam um método acessível aos alunos. O autor com a abordagem da Ludosofia nos apresenta o jogo como um dos recursos para atender essa necessidade, pois “a sabedoria sutilmente potencializada em cada jogo proporciona poderosas metáforas que nos conectam de forma lúdica e prazerosa com o instigante processo de aprender de corpo, mente e alma” (NICOLAU, 2011, p. 6).

O livro “Ludosofia: a sabedoria dos jogos” (NICOLAU, 2011) aponta o jogo como processo pedagógico. O autor defende que se o processo de aprendizagem contínua e sistematizada é uma característica pertencente ao ser humano e através da brincadeira podemos gerar aprendizado, então concluímos que a educação pautada pelo lúdico é o caminho para uma pedagogia promissora. Cunha (2012) evidencia que a implementação dos jogos didáticos na educação ganha espaço quando o professor sente a necessidade em buscar novas ferramentas que estimulem nos alunos o processo de aprendizagem e que despertem neles a busca pelo conhecimento de forma atrativa. A autora explica que os jogos ajudam os alunos a desenvolverem novas formas de

pensamento e transformam os professores em facilitadores do conhecimento, aprimorando seus processos de estimular e avaliar a aprendizagem.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1998) são as diretrizes para as práticas de ensino na educação e vieram antes da BNCC, ressaltam no tópico sobre a seleção de recursos didáticos a importância da inclusão de ferramentas como os jogos no processo educacional. Com eles, os alunos passam a trabalhar com ferramentas que possuem função social real, passando a vivenciar uma aprendizagem em que o conhecimento escolar condiz com as práticas atuais da sociedade. Os PCNs também destacam o papel dos professores em selecionar de maneira adequada os recursos didáticos que serão utilizados na sua proposta metodológica, ou seja, a inserção da tecnologia e dos jogos no cenário educacional é um processo que nos remete resultados satisfatórios, mas eles não devem ser implementados de qualquer maneira.

O desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos para o uso dessas ferramentas cabe aos professores e isso reflete no seu processo de formação. Nascimento e Oliveira (2017) salientam que a inserção da tecnologia na sala de aula estabelece novas formas de aprendizado, logo são exigidas novas competências e novos meios para realizar o trabalho pedagógico. Com isso, a formação continuada dos educadores deve ser uma realidade presente no ambiente educacional atual. Gama (2017) frisa a importância da formação continuada dos professores e ressalta que eles precisam ter domínio dos recursos tecnológicos disponíveis nas TICs para que de fato implementem práticas pautadas na cultura digital em sala de aula. O autor pontua que o investimento no acesso à tecnologia e aparatos tecnológicos pelas escolas não será eficaz quando os profissionais ainda apresentarem carência no domínio destas ferramentas.

Diante do exposto temos consciência da necessidade em desenvolver novos processos de aprendizagem que estão de acordo com a realidade dos alunos e lhes apresentam ao contexto da cultura digital. As TICs surgem como um caminho para aprimorar estes processos e temos os jogos de tabuleiro como um caminho para este feito. Eles estimulam nos alunos a busca pelo conhecimento de forma lúdica e potencializam conexões sociais com as atividades externas à sala de aula. Isso acontece devido a sua capacidade de reproduzir metáforas com a realidade e habilidades primordiais à formação dos alunos, como defende a Ludosofia. Na busca de apresentar um caminho para aprimorar o desenvolvimento do pensamento computacional no sistema educacional chegamos à pergunta central deste estudo: Como podemos utilizar

os jogos de tabuleiro de maneira satisfatória no processo educacional para estimular o desenvolvimento do pensamento computacional nos alunos?

A partir desta problemática definiu-se como objetivo geral: Apresentar um projeto de manual para o desenvolvimento do pensamento computacional nas escolas públicas com o uso dos jogos de tabuleiro, antigos e modernos, no contexto da computação desplugada. *Project Management Institute* (2004, p. 5) define projeto como “um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo”, temporário pois possui o seu início e fim definidos. O *Project Management Institute* (2004, p. 5) ressalta que um projeto “desenvolve um conhecimento que pode ser usado para determinar se uma tendência está presente ou não ou se um novo processo irá beneficiar a sociedade”.

Em relação ao desenvolvimento desse projeto precisamos seguir diretrizes que nos permitam elaborar uma proposta consistente e que atenda às necessidades para o qual foi desenvolvida. Com isso podemos adotar como parâmetro as bases do Design Instrucional (DI). Segundo Filatro (2008b) o DI resulta em uma solução educacional, apresentando forma e funcionalidade com propósitos e intenções bem definidos.

A partir desse objetivo, são levados em consideração os fatores que norteiam a implementação dos jogos de tabuleiro na educação com o intuito de desenvolver o pensamento computacional, são eles: fazer um levantamento bibliográfico sobre os jogos na história e relatar as suas variadas funções no contexto social e educacional; entender como se deu as primeiras utilizações dos jogos como recurso didático levando em consideração a aplicação e o retorno gerado; pontuar como a Ludosofia, entendendo os jogos como uma analogia e metáfora da vida, ajuda a legitimar sua utilização como ferramenta educacional; evidenciar o papel dos jogos de tabuleiro na construção do pensamento computacional no contexto da computação desplugada e pontuar como a computação pode ser abordada no ensino fundamental.

O estudo apresenta um projeto de manual de ensino que tem como base a utilização dos jogos de tabuleiro para desenvolver o pensamento computacional pautado nos princípios da *Design Science Research* (DSR). O projeto possui aderência a linha de pesquisa Mídias em ambientes digitais, abordando o eixo das interseções entre tecnologia, sociedade, comunicação e educação, proposto no edital do programa.

A metodologia utilizada para o desenvolvimento do estudo aborda inicialmente o levantamento bibliográfico realizado com o suporte da pesquisa qualitativa de caráter exploratório. “A pesquisa exploratória visa à descoberta de fenômenos ou a explicação

daqueles que não eram aceitos apesar de evidentes” (GONÇALVES, 2014). “Ela estabelece critérios para a elaboração de uma pesquisa e visa oferecer informações sobre o objeto de estudo e orienta na formação de hipóteses” (BERVIAN; CERVO; SILVA, 2006). Nesta etapa temos a investigação conceitual acerca da implementação das TICs no cenário educacional e os processos educacionais modernos, o papel dos jogos na sociedade e sua aplicação educacional, ludosofia, construção do pensamento computacional pelos jogos de tabuleiro, computação desplugada, conceitos que envolvem o ensino da computação, a formação continuada dos professores e a aplicação do DI.

O processo metodológico utilizado para a elaboração do projeto de manual tem como base a metodologia do *Design Science Research* (DSR). “No paradigma DSR, o conhecimento e a compreensão de um domínio do problema e sua solução são alcançados graças à construção e aplicação de um artefato projetado” (BAX, 2015, p. 301). Rodrigues (2018, p. 118) destaca que a DSR é “capaz de auxiliar o pesquisador na geração de conhecimento teórico durante processos de concepção de artefatos, com base no rigor necessário para a constituição de pesquisas com caráter científico”. A estrutura apresentada pela DSR para a resolução de problemas, discutida por Rodrigues (2018), é composta por cinco etapas, iniciando com: (1) Investigação do problema, nessa etapa temos o levantamento da natureza teórica do problema, levantando a utilização dos jogos de tabuleiro na construção do pensamento computacional no contexto da computação desplugada para elaborar a criação do projeto; (2) Desenvolvimento de soluções, no qual temos a elaboração do projeto com base no levantamento realizado na primeira etapa; (3) Validação do projeto, nesse momento temos a construção do conhecimento desenvolvida pelo pesquisador, buscando refletir sobre os potenciais resultados do projeto desenvolvido na etapa dois; (4) Implementação, o momento prático da pesquisa em que o projeto elaborado será aplicado para o desenvolvimento do pensamento computacional através dos jogos e (5) Avaliação da implementação, finalizando o processo com uma análise do manual gerado e possíveis mudanças para otimizar o projeto. Essa etapa também possui o objetivo de gerar conhecimento científico através da aplicação.

O presente estudo está dividido da seguinte forma: No capítulo 02 temos a contextualização do uso da tecnologia na educação através da implementação das TICs nas escolas e as novas práticas educacionais para esse contexto, sendo feita uma reflexão sobre a mera inserção da tecnologia pela tecnologia e evidenciando o seu

potencial transformador quando inserida com o objetivo de potencializar as práticas pedagógicas já existentes. Outro ponto importante discutido é como as escolas públicas estão encarando a evolução tecnológica e inserindo-a nas práticas educacionais. Nesse capítulo também pontuamos as propostas presentes na Educação 4.0, a técnica computação desplugada e as bases do DI como suporte para o desenvolvimento de uma ferramenta pedagógica.

O capítulo 03 nos apresenta como devemos abordar o ensino da computação na educação básica, comparando as suas especificidades às competências gerais do BNCC e explicando de forma detalhada as habilidades e objetos de conhecimentos que devem ser discutidos para o desenvolvimento do pensamento computacional do primeiro ao nono ano do ensino fundamental. No capítulo 04 é levantada a discussão acerca do jogo como ferramenta pedagógica, apresentando o seu surgimento e papel tanto no contexto social quanto no educacional. Os aspectos da ludosofia são discutidos para enfatizar as vantagens da sua aplicação e retorno gerado nas diversas esferas do cotidiano, finalizando com a discussão sobre as inteligências múltiplas presentes nos jogos de tabuleiro. No capítulo 05 é apresentado o jogo como ferramenta determinante para o desenvolvimento do pensamento computacional. Destacamos nesse capítulo a construção do pensamento computacional no contexto da computação desplugada para atender a deficiência estrutural das escolas públicas e como validamos a sua utilização como objeto do DI

No capítulo 06 apresentamos um levantamento acerca dos jogos de tabuleiros antigos e modernos (eurogames) e catalogamos as estruturas e mecânicas presentes neles. Os dados levantados são pertinentes para uma reflexão sobre como e quais jogos podem ser utilizados para elaborarmos o projeto. Pontuamos as diretrizes para a sua aplicação junto aos alunos e apresentamos um passo-a-passo para a elaboração de jogos.

Por fim, as considerações finais recapitulam as discussões apresentadas acerca do papel dos jogos de tabuleiro na construção do pensamento computacional no contexto da computação desplugada nas escolas públicas e como a ludosofia nos apresenta o jogo durante o processo pedagógico, além das suas potencialidades em atrair a atenção dos alunos e despertar o prazer pela busca do conhecimento. Finalizamos com uma reflexão sobre o papel do professor como facilitador da implementação desse recurso em sala de aula e de que forma o seu modo de compartilhamento do saber reflete na formação dos seus alunos na esfera social e educacional.

1.1 JUSTIFICATIVA INTERDISCIPLINAR

Segundo Alvarenga et al. (2011) temos uma colaboração interdisciplinar benéfica “quando especialistas de duas áreas diferentes percebem que suas análises chegam a aprender estruturas semelhantes, com detalhes dessa análise dentro de uma dessas áreas, sendo, então, suscetível de esclarecer a outra” (ALVARENGA et al, 2011, p. 37). O estudo tem o objetivo de elucidar o problema proposto com contribuições nas áreas de comunicação, educação e computação. Em relação a área da comunicação temos uma reflexão sobre como as TICs ao serem aplicadas no sistema educacional com o intuito de estimular o pensamento computacional contribuem para o desenvolvimento da Educação 4.0. Quando elas passam a ser incorporadas ao processo de ensino, os alunos apresentam um senso crítico para o uso das tecnologias apresentadas diariamente no seu convívio, refletindo também em contribuições no campo computacional. A contribuição principal nessa área é a discussão em torno da implementação da tecnologia pela tecnologia, buscando um caminho para que ela potencialize as práticas de ensino já existentes e sirva como um suporte para o professor ampliar o compartilhamento do saber. No âmbito da computação temos a colaboração no desenvolvimento do pensamento computacional e do ensino de fundamentos da computação através da compreensão estrutural e os fluxos informacionais presentes nos jogos de tabuleiro, como afirma Nicolau e Pimentel (2018). Na área educacional, são levantando os processos de ensino-aprendizagem e como eles estão interagindo com as tecnologias disponíveis tendo como objetivo apresentar um novo cenário para os alunos e professores dentro e fora da sala de aula. Nessa área também são elaboradas contribuições no tocante a formação continuada dos professores e como eles estão lidando com a implementação da tecnologia no seu plano pedagógico. O propósito nessa área é evidenciar como o processo de ensino-aprendizagem pode ser potencializado com a implementação da tecnologia.

As áreas citadas acima estão interligadas para chegar ao objetivo central do estudo. As contribuições propostas para o campo educacional, comunicacional e computacional só serão possíveis com os conhecimentos das três áreas, gerando um contribuição com impacto interdisciplinar.

1.2 METODOLOGIA

O questionamento que norteia este estudo é: como podemos utilizar os jogos de tabuleiro de maneira eficaz no processo educacional para estimular o desenvolvimento do pensamento computacional nos alunos? Para entendermos as vertentes que englobam esse campo foi realizada uma pesquisa bibliográfica de natureza qualitativa com caráter exploratório. Durante esse processo levantamos os conceitos sobre cibercultura, TICs no processo educacional, novas práticas educacionais, ludosofia, design instrucional, pensamento computacional, potencial educacional dos jogos, o ensino da computação na educação básica e o papel do professor no processo de ensino-aprendizagem, gerando um embasamento para atingirmos os objetivos da pesquisa.

Podemos destacar que “A pesquisa exploratória visa à descoberta de fenômenos ou a explicação daqueles que não eram aceitos apesar de evidentes” (GONÇALVES, 2014). “Ela estabelece critérios para a elaboração de uma pesquisa e visa oferecer informações sobre o objeto de estudo e orienta na formação de hipóteses” (BERVIAN; CERVO; SILVA, 2006). Com a fundamentação teórica estruturada com base em artigos científicos, livros e sites e o entendimento da importância da utilização dos jogos no cenário educacional passamos a ter aporte teórico para apresentarmos a proposta que atenda ao objetivo geral deste estudo: apresentar um projeto para o desenvolvimento do pensamento computacional nas escolas públicas com o uso dos jogos de tabuleiro, antigos e modernos, no contexto da computação desplugada.

O projeto por apresentar a elaboração de uma ferramenta educacional possui a sua construção pautada nas diretrizes do DI. Filatro (2007, p. 64) ressalta o papel do DI em “facilitar a aprendizagem humana a partir dos princípios de aprendizagem e instrução conhecidos”. O modelo adotado pelo DI nesse estudo será o ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implement e Evaluate*), apresentado detalhadamente por Mendonça (2016) nesta pesquisa.

1.2.1 Design Science Research

Para o processo de desenvolvimento e aplicação do manual utilizamos como metodologia as bases do *Design Science Research* (DSR). Segundo Bax (2015, p. 301):

A DSR envolve construir, investigar, validar e avaliar artefatos, tais como construtos, arcabouços, modelos, métodos e instâncias de sistema de informações, a fim de resolver novos problemas práticos. Além disso, o estudo de métodos, comportamentos e melhores práticas relacionadas com a análise do problema e com o processo de desenvolvimento de artefato são abrangidos.

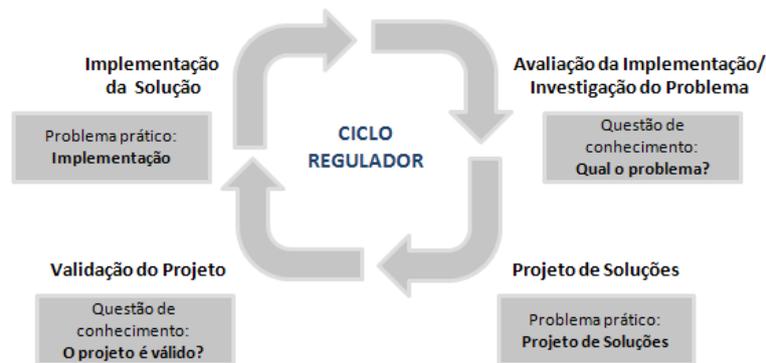
Diante do exposto por Bax (2015) a DSR tem o objetivo de analisar um problema e desenvolver soluções para ele. No presente estudo temos o objetivo de desenvolver um projeto para a implementação dos jogos em sala de aula com o intuito de facilitar a absorção do conteúdo e atrair o aluno para a atividade. A DSR também nos concede contribuições no campo teórico, segundo Rodrigues (2018, p. 118) ela é “capaz de auxiliar o pesquisador na geração de conhecimento teórico durante processos de concepção de artefatos, com base no rigor necessário para a constituição de pesquisas com caráter científico”.

A estrutura apresentada pela DSR para a resolução de problemas, discutida por Rodrigues (2018), é composta por cinco etapas, iniciando com: (1) Investigação do problema, nessa etapa temos o levantamento da natureza teórica do problema, levantando a utilização dos jogos de tabuleiro na construção do pensamento computacional no contexto da computação desplugada para elaborar a criação do projeto; (2) Desenvolvimento de soluções, no qual temos a elaboração do projeto com base no levantamento realizado na primeira etapa; (3) Validação do projeto, nesse momento temos a construção do conhecimento desenvolvida pelo pesquisador, buscando refletir sobre os potenciais resultados do projeto desenvolvido na etapa dois; (4) Implementação, o momento prático da pesquisa em que o projeto elaborado será aplicado para o desenvolvimento do pensamento computacional através dos jogos e (5) Avaliação da implementação, finalizando o processo com uma análise dos jogos abordados no desenvolvimento dos conhecimentos que abrangem a ciência da computação e possíveis mudanças para otimizar o projeto, essa etapa também possui o objetivo de gerar conhecimento científico através da aplicação.

Bax (2015) também nos apresenta essa mesma estrutura a partir do ciclo regulador da DSR (Figura 5). Segundo o autor:

O ciclo regulador é a estrutura geral de um processo racional de resolução de problemas: análise da situação atual e das metas de mudança novas ou em curso, propor possíveis alterações para atingir essas metas, avaliar as alterações possíveis e selecionar uma, aplicar a alteração e, em seguida, reiniciar o ciclo. (BAX, 2015, p. 304).

Figura 1 - Ciclo regulador e a decomposição de um problema prático



Fonte: BAX (2015, p. 303, *apud* Wiering 2009)

Os fundamentos propostos pela DSR e a pesquisa bibliográfica sustentam o desenvolvimento desse estudo e são primordiais para a elaboração sólida da proposta, tendo como foco apresentar um projeto de ensino pautado pelo DI para estimular a construção do pensamento computacional nas escolas públicas no contexto da computação desplugada.

Com a metodologia definida iniciamos a nossa pesquisa indagando os impactos socioculturais que a presença da tecnologia na educação pode ocasionar e as novas concepções educacionais que se fazem necessárias perante o cenário atual no qual alunos e professores estão inseridos.

2 TECNOLOGIA E NOVAS CONCEPÇÕES EDUCACIONAIS

A presença da tecnologia nas nossas inúmeras ações do cotidiano, seja na transmissão de mensagens por aplicativos ou até mesmo no simples fato de assistir televisão, é uma realidade e gera impacto nas mais variadas áreas do conhecimento. A inserção de aparatos tecnológicos continua ganhando espaço em todas as esferas. Por exemplo, até os eletrodomésticos hoje em dia estão conectados. O seu avanço reflete diretamente no modo como nos relacionamos, desenvolvendo novas práticas sociais e diversificadas formas de interação. Autores como Lévy (1999) e Lemos (2002) definem esse novo contexto de interações mediadas pela tecnologia de cibercultura.

O impacto causado pela tecnologia necessita que os setores da sociedade se reestruturem com o intuito de oferecer um ambiente que condiz com a realidade apresentada. Lemos (2003) destaca essa reconfiguração em umas das três leis que direcionam este processo, a Lei da Reconfiguração. Ela evidencia o processo da reconfiguração das práticas antigas para adaptá-las ao novo cenário que se instaura, mas sem substituí-las. As outras duas leis, como a Lei da Conectividade, no qual leva em consideração a ampliação da troca de informação e a Lei da Liberação do Pólo de Emissão que destaca o compartilhamento de discursos antes deixados de lado pelos meios de comunicação de massa, aumentam o acesso às informações e estabelecem conexões nunca antes imaginadas sem a presença da tecnologia.

Os avanços tecnológicos passam a ser implementados na sociedade potencializando as práticas já existentes e nos levando a questionar a maneira correta de enfrentar essa realidade. Com o suporte da tecnologia temos acesso a variadas fontes para adquirir conhecimento e passamos a possuir voz dentro da cultura digital. O modo como consumimos e produzimos informações mudou radicalmente e isso reflete em todas as instâncias sociais e pessoais, novas estruturas passam a ser desenvolvidas pelo nosso cérebro e precisamos aprender a lidar com o novo cenário instaurado. É necessário desenvolver cidadãos com o pensamento estruturado na cultura digital e isso acontece quando inserimos a tecnologia de forma consciente durante o seu processo de formação. A implementação das TICs no cenário educacional possibilita uma aproximação a essa cultura e contribui com o desenvolvimento do pensamento computacional, habilidade essencial para lidar com as novas formas de processamento de dados. A seguir discutiremos os benefícios que a inclusão das TICs pode proporcionar nas práticas educacionais.

2.1 TICs NA EDUCAÇÃO

Com a liberação do polo de emissão na era da cibercultura, somos expostos a um grande volume de informação diariamente e precisamos desenvolver habilidades para lidar com essa nova realidade. Nesse momento, temos a necessidade de refletir sobre a reestruturação do setor educacional para ajudar a lidar com essa nova maneira de compartilhamento do conhecimento. Silva e Alves (2018) destacam que o papel do professor nesta era da cibercultura não é mais o do detentor do conhecimento, os alunos agora já chegam ao ambiente escolar repletos de informações e o professor, antes focado em transmitir o conhecimento, passa a ter o papel de problematizar, instigar, provocar e mediar o processo de ensino-aprendizagem. Silva e Alves (2018) destacam:

A Sociedade da Cibercultura, que vivenciamos hoje, vai sim requerer que o que o jovem aluno aprenda é a acessar à informação na internet, a selecionar e filtrar informações relevante, a produzir um trabalho colaborativo em rede, a compartilhar o conhecimento produzido, ou seja, são estas as ações que os jovens devem aprender com o uso das TDIC³ e que serão úteis para a vida acadêmica, pessoal e profissional futura. (SILVA; ALVES, 2018, p.19)

As novas funções encarregadas aos professores como ressalta Silva e Alves (2018) mostram o professor como um facilitador no processo de construir o conhecimento nos alunos, sendo responsável pelo desenvolvimento do senso crítico para a utilização da tecnologia. “Com o ciberespaço e o fomento da cibercultura, os processos de intermediação deixam de ser hierarquizados e resultam dos próprios indivíduos de acordo com suas necessidades e interesses” (SILVA; ALVES, 2018, p.17). Os autores pontuam que devido ao fácil e rápido acesso a um grande volume de informações é necessário o desenvolvimento de competências na área técnica e principalmente na cognitiva para selecionar e filtrar o conteúdo com uma visão crítica.

O sistema educacional ganha novos recursos com a chegada da tecnologia, recursos esses que devem ser analisados para uma aplicação que retorne aos alunos um

³ “O termo Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC – é o mais comum para se referir aos dispositivos eletrônicos e tecnológicos, incluindo-se computador, internet, tablet e smartphone. Como o termo TIC abrange tecnologias mais antigas como a televisão, o jornal e o mimeógrafo, pesquisadores têm utilizado o termo Novas Tecnologias para se referir às tecnologias digitais (Kenski, 1998) ou Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação – TDIC – (Baranauskas, & Valente, 2013) ”. (COSTA; DUQUIVIS; PEDROZA, 2015, p. 604). Neste estudo utilizaremos TICs para nos referirmos as ferramentas tecnológicas que motivam o desenvolvimento de novas práticas sociais norteadas pela tecnologia.

sistema de ensino que se relacione com as suas práticas sociais atuais. Lévy (1999) nos explica a necessidade da reestruturação dos sistemas educativos:

Os sistemas educativos encontram-se hoje submetidos a novas restrições no que diz respeito à quantidade, diversidade e velocidade de evolução dos saberes. Em um plano puramente quantitativo, a demanda de formação é maior do que nunca. [...] A demanda de formação não apenas conhece um enorme crescimento quantitativo, ela sofre uma profunda mutação qualitativa no sentido de uma necessidade crescente de *diversificação* e de *personalização*. Os indivíduos toleram cada vez menos seguir cursos uniformes ou rígidos que não correspondem a suas necessidades reais e à especificidade de seu trajeto de vida. Uma resposta ao crescimento da demanda com uma simples massificação da oferta seria uma reposta “industrialista” ao modo antigo, inadaptada à flexibilidade e à diversidade necessárias de agora em diante. (LÉVY, 1999, p.169-170)

Diante do apresentado por Lévy (1999) precisamos refletir em desenvolver um sistema educativo que não seja uniforme ou rígido e que atenda a carência do seu público alvo. Gama (2017, p. 15) exalta o poder da implementação das TICs na educação como uma ferramenta para desenvolver esses tipos de sistemas pois elas “estimulam um novo mecanismo de aprendizagem pautado em conteúdos dinâmicos e que atraem a atenção dos alunos, além de potencializar a inclusão digital”. Cleophas, Cavalcanti e Leão (2015) assinalam que as tecnologias não são desenvolvidas com foco no contexto educacional, mas é responsabilidade deste setor acompanhar essas renovações tecnológicas que geram impactos sociais e culturais e moldar-se para desenvolver formas de compartilhamento do saber que sejam pautados pelas TICs. Os autores ressaltam que aliar a aplicação das TICs às atividades metodológicas pode gerar uma cadeia de habilidades que ao serem exploradas de forma didática gera um conhecimento colaborativo entre alunos e professores.

Coll (2014) defende o potencial das TICs, mas pontua os cuidados que devem ser tomados para que a inclusão destes recursos seja realizada de maneira satisfatória gerando um resultado promissor.

O potencial das TIC para inovar e melhorar a Educação está na capacidade de promover novas formas de ensinar e aprender a fim de implementar processos de ensino e aprendizagem que não seriam viáveis sem as possibilidades oferecidas por elas para organizar de forma diversa a atividade conjunta de professores e alunos. Não se trata de fazer com as TIC o mesmo que se vinha fazendo sem elas. Mas analisar e rever reflexiva e criticamente o que se faz com dupla

finalidade: verificar se as possibilidades oferecidas permitem que o que já é realizado seja melhorado; e averiguar se viabilizam projetar e desenvolver trabalhos distintos dos realizados habitualmente. (COLL, 2014, p.1)

O pensamento crítico para a implementação da tecnologia na educação já vinha sendo debatido por Lévy (1999). O autor nos convida a fazer uma reflexão sobre como manter as práticas pedagógicas atualizadas com esses novos caminhos permeados pela inclusão da tecnologia na sociedade. Lévy (1999) destaca que não devemos inserir a tecnologia a qualquer custo nas práticas educacionais sem antes entendermos as mudanças que ela provoca na sociedade e os seus questionamentos gerados acerca da cultura dos sistemas educacionais tradicionais e principalmente nos papéis desempenhados por alunos e professores nessa era da cibercultura. A inserção da tecnologia sem uma reflexão profunda sobre sua potencialidade no setor educacional e social não retornará o desenvolvimento de novas práticas educacionais eficazes. Coll (2014) salienta que alguns fatores como a formação técnico e pedagógica dos professores, o entendimento do que significa ensinar e aprender e um planejamento pedagógico são primordiais para que a inclusão das TICs no processo de ensino-aprendizagem promova uma melhora significativa no setor educacional.

O método de formação do corpo docente tem impacto direto no processo da implementação das TICs na educação. Gama (2017) destaca a importância da formação continuada dos professores para que os recursos disponíveis nas TICs sejam utilizados de fato no ambiente escolar. Sobre esse tópico Monteiro e Ribeiro (2018) nos apresentam a seguinte ideia:

O processo de formação continuada permite condições para o professor construir conhecimento sobre as novas tecnologias, entender por que e como integrar estas na sua prática pedagógica e ser capaz de superar entraves administrativos e pedagógicos, possibilitando a transição de um sistema fragmentado de ensino para uma abordagem integradora voltada para a resolução de problemas específicos do interesse de cada aluno. Deve criar condições para que o professor saiba recontextualizar o aprendizado e as experiências vividas durante sua formação para a sua realidade de sala de aula compatibilizando as necessidades de seus alunos e os objetos pedagógicos que se dispõem a atingir. (MONTEIRO; RIBEIRO, 2018, p. 438)

Gama (2017) destaca que apenas o domínio tecnológico não é suficiente para a elaboração de novas formas de ensino pautadas pelas TICs. O autor ressalta a

necessidade do conhecimento das individualidades presentes nos processos de ensino-aprendizagem e comunicativo para a elaboração de um canal integrador que atenda as novas demandas que surgem no cenário educacional. Delaunay (2008) frisa que a implementação da tecnologia na educação não terá um resultado satisfatório enquanto o domínio da língua não for visto como prioridade. É necessário o desenvolvimento de uma base consistente nos alunos para que eles possam absorver o verdadeiro aprendizado gerado pelas TICs.

Um ponto primordial para a inclusão da tecnologia é entender o contexto social do local onde ela será inserida, pois não podemos adotar um método genérico para a sua implementação quando o sistema educacional ainda apresenta lacunas estruturais e sociais. Logo entender a realidade do ensino, principalmente na rede pública, é essencial para o desenvolvimento de práticas que abracem o sistema como um todo. Além dessa vertente é necessário entender o potencial lúdico presente nas TICs para explorá-lo através dos jogos utilizados na construção do manual.

2.2 AS TICS E O SEU POTENCIAL DE LUDICIDADE

A presença das TICs no ambiente educacional apresenta um cenário convidativo para os alunos, mas a sua utilização no desenvolvimento das práticas pedagógicas pode ser realizada de maneira lúdica? Quais as características do lúdico que essas tecnologias carregam e como podemos apresentá-las para os alunos?

O estudo desenvolvido por Cleophas, Cavalcanti e Leão (2015), “As TICs e o seu potencial lúdico”, aborda como a ludicidade presente nas TICs e a sua aplicação no cenário pedagógico é um fator primordial para atrair a atenção dos alunos no processo de ensino-aprendizagem. Os autores acentuam que a função lúdica presente nas TICs aliada as práticas pedagógicas podem contribuir para a construção de um desenho educacional que favoreça o enfrentamento às dificuldades da aprendizagem.

Cleophas, Cavalcanti e Leão (2015) nos apresentam um quadro para entendermos as similaridades e particularidades entre o lúdico e as TICs. O lúdico utilizado como parâmetro comparativo no quadro a seguir são os jogos, assim como o objeto central de pesquisa desse estudo.

Quadro 1 - Similaridades e particularidades entre o lúdico e as TICs

Características ou especificidades	Lúdico	TICs
Voluntariedade	A voluntariedade do indivíduo deve ser preservada.	A voluntariedade é preservada, mas temos um ambiente mais flexível a autonomia, pois a qualquer momento o indivíduo pode retornar à atividade devido às ferramentas tecnológicas disponíveis.
Regras	As atividades são guiadas por regras que permitem o aprendizado e delimitam valores morais.	O indivíduo para adequar a atividade a sua realidade ele cria o seu próprio sistema de regras. Ao serem utilizadas com caráter pedagógico as regras devem fazer parte da atividade.
Diversificação	As atividades geradas a partir do lúdico podem ser das mais variadas, como os próprios jogos didáticos e as histórias em quadrinho.	As TICs ganham um dinamismo devido a diversificação das suas aplicações no meio pedagógico, temos entre elas a utilização de vídeos, <i>Qr Code</i> , jogos e simulações.
Fantasia	O divertimento proporcionado pelo lúdico ao mesmo tempo que exalta prazer e alegria carrega consigo o caráter de aprendizado.	É possível realizar a simulação do mundo real em suas atividades devido a presença de recursos tecnológicos.
Colaboração	Uma atividade lúdica pode gerar uma parceria entre os participantes e desenvolver um conhecimento motivado pela inteligência coletiva dos jogadores.	Temos a presença da individualidade e da colaboração que podem ocorrer de forma presencial ou não devido os aparatos tecnológicos.
Linguagem	A ludicidade desenvolve variadas linguagens que para serem manifestadas dependem das atividades solicitadas durante o jogo, como a linguagem corporal utilizada na mímica.	Nas TICs temos uma ampla e diversificada linguagem visual e sonora, contribuindo para a motivação da aprendizagem.
CriTICsidade	Quando ela não agrada os participantes temos a decepção em destaque a partir do seu motivacional, este fato não gera diversão e atrapalha o desenvolvimento cognitivo.	A presença do senso crítico é primordial para filtrar o conteúdo durante o uso das TICs e dizer se a ferramenta disponível gera um retorno satisfatório que o faça continuar na atividade.

Simbolismo	Neste ponto levamos em consideração o pilar da Ludosofia que faz uma reflexão metafórica dos jogos e o vê como uma ponte com a realidade, gerando ganhos nas diversas esferas sociais e no processo de aprendizagem.	Devido a sua constante renovação elas recebem novos significados e simbolismos e desenvolvem ambientes que integram os sistemas semióticos já conhecidos.
Delimitação	É necessário um local delimitado para a sua aplicação.	A aprendizagem ocorre em diversos ambientes e a limitação é diretamente ligada ao tipo de dispositivos que será utilizado.
Comunicação	A comunicação acontece a partir das interações desenvolvidas pelos jogadores durante a atividade lúdica. Com o lúdico temos o estímulo para o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e a ampliação das técnicas de aprendizagem dos professores.	As TICs promovem uma maior comunicação entre os usuários, como defendido por Lemos (2003) na lei da Liberação do Pólo de Emissão. Podem favorecer a comunicação síncrona, em tempo real, ou assíncrona, sem ser tempo real.
Atenção	Os objetos e símbolos presentes na atividade são responsáveis por manter a atenção, assim como o direcionamento de quem regula a atividade.	Com o acesso aos variados recursos disponibilizados pelas TICs temos a vivência de diferentes experiências ao mesmo tempo e com isso a diminuição da atenção em uma única tarefa, por isso é necessário o desenvolvimento do senso crítico nos usuários para a utilização adequada.
Ensino	A ludicidade carrega consigo características como a dinamicidade que estimula os alunos a participarem de atividades e desenvolverem conceitos de maneira mais enérgica e divertida. O lúdico também incentiva o esforço espontâneo e voluntário para atingir um determinado propósito.	As TICs não surgem para substituir o professor, mas reconfiguram as práticas educacionais. Ele que antes exercia o papel de detentor da informação passa a ser o mediador entre os alunos e o conhecimento disponível. Nesse cenário a formação continuada dos professores possui um papel fundamental para a implementação das TICs na educação.

<p>Aprendizagem</p>	<p>“Os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo” (BRASIL, 2002, p.56).</p>	<p>“As TICs devem ser implementadas para oferecer melhorias nas já existentes formas de ensino e promover novas possibilidades de aprendizagem, antes limitadas pela sua ausência. Elas auxiliam na mediação da relação entre alunos, conteúdo e professores, gerando uma cadeia de aprendizagem” (GAMA, 2017, p 16).</p>
----------------------------	--	---

Fonte: Adaptação elaborada pelo autor a partir do quadro desenvolvido por Cleophas, Cavalcanti e Leão (2015)

Diante do exposto no Quadro 1 pontuamos as diversas convergências entre o lúdico e as TICs e como a junção desses dois campos podem gerar práticas de ensino-aprendizagem que potencializem as práticas educacionais já existentes. Ainda sobre o caráter lúdico e didático das TICs Cleophas, Cavalcanti e Leão (2015) destacam:

Do ponto de vista lúdico – As TICs promovem o fascínio, a dependência tecnológica e muitas vezes laboral, e vêm se consolidando como uma nova forma de entretenimento, que causa prazer, alegria, satisfação, aumento da criatividade e interação virtual.

Do ponto de vista didáticos – As TICs possuem um amplo leque de possibilidades para ser aplicado e investigado cientificamente no campo da educação em geral. Contudo, amparando-se nas opiniões de Kishimoto (2002) e fazendo uma adaptação para o contexto das TICs, acreditamos que o uso destas, com fins educacionais, precisa se equilibrar, levando-se em consideração dois aspectos, a função lúdica e a função educativa. (CLEOPHAS; CAVALCANTI; LEÃO, 2015, p.12).

Na pesquisa apresentada por Cleophas, Cavalcanti e Leão (2015) foi constatado o potencial das TICs em proporcionar características lúdicas nas atividades pedagógicas. Essas características promovem aos alunos e professores um ambiente dinâmico e convidativo para a realização da aprendizagem e estimulam a busca pelo conhecimento. Os autores também destacam a importância do professor como mediador entre o aluno e a tecnologia disponível, ressaltando o seu potencial para proporcionar uma atividade que atenda às necessidades locais e estruturais da sua aplicação.

Ao trabalharmos a tecnologia aliada a ludicidade precisamos discutir sobre o sistema educacional atual e entender como podemos abordar essas duas áreas de

maneira consciente, pois a inserção da tecnologia no currículo escolar sem uma análise completa do cenário atual não nos retornará um resultado promissor. Esses pontos abordados nos levam a discutir os passos que o sistema educacional vem traçando para a inclusão da tecnologia aliada a ludicidade em sala, vertente presente na Educação 4.0 que se faz necessária no cotidiano das escolas do século XXI.

2.3 A EMERGENTE EDUCAÇÃO 4.0

Os processos educacionais buscam capacitar o aluno para lidar com as novas práticas sociais e prepará-lo para enfrentar as exigências do mercado de trabalho. As habilidades requisitadas atualmente pela indústria são pautadas pela quarta revolução industrial, a Indústria 4.0 instaurada pelos avanços tecnológicos, logo, a forma como absorvemos o conhecimento precisa seguir essa evolução. A reformulação do sistema educacional frente a realidade que enfrentamos é necessária e o movimento da Educação 4.0 surge com esse intuito.

A Educação 4.0 é a inovação tecnológica do sistema educacional, caminhando em parceria com a Indústria 4.0, em que a tecnologia é a atuante principal dessa reorganização das práticas educacionais. Ela surge primeiramente com o intuito de reorganizar as práticas no setor administrativo e organizacional das escolas, mas não se limita apenas a remodelagem desses eixos, passando a pensar em novas metodologias para a inserção da tecnologia no plano educacional, tendo como foco o letramento digital e redefinir os papéis desenvolvidos por cada atuante durante a educação.

Andrade (2018) destaca que as escolas do século XXI precisam entender que pesquisar, criar, colaborar e compartilhar são conceitos e iniciativas que estão cada vez mais presentes na cultura digital e precisam ser trabalhadas desde os anos iniciais da formação escolar. A autora destaca:

Os alunos terão que desenvolver desde cedo, com a orientação dos professores, sua capacidade autodidata durante a vida escolar, de forma a serem capazes de continuar aprendendo, ao longo da vida, sem a necessidade extrema de voltar às salas de aula. As salas de aulas, então, devem aos poucos se transformar em espaços de desenvolvimento de competências, onde a pesquisa e a troca de ideias e experiências colaborativas serão as bases do conhecimento, deixando de lado a simples replicação de conteúdos. (ANDRADE, 2018, p.1).

Os alunos durante essa nova abordagem passam a possuir o protagonismo do ensino, não evidente nos sistemas de educação anteriores, e os professores atuam como guias para o desenvolvimento do conhecimento. Para que essa transformação aconteça de fato Noemi (2019) nos apresentam as principais Metodologias Ativas que podem ser abordadas, sendo elas: “Ensino híbrido”, responsável por mesclar o ensino presencial e o online com o intuito do estudante se familiarizar e dominar aspectos da cultura digital; “Aprendizagem baseada em projetos”, com ela temos a resolução de problemas pautados pelo desenvolvimento de projetos que abordem conhecimentos científicos, programação e conscientização da sociedade; “STEAM” (Science, Technology, Engineering, Arts e Mathematics), unindo os conceitos do pensamento computacional com as disciplinas presentes na grade curricular para gerar aprendizado; “Cultura maker”, sendo o conceito que permite ao estudante autonomia a partir do aprender fazendo. A autora destaca que todas as metodologias citadas contemplam as 10 competências presentes na Base Nacional Comum Curricular.

Noemi (2019) ao pontuar os benefícios da implementação da Educação 4.0 destaca a democratização e ruptura da educação, permitindo o desenvolvimento de mudanças ao sistema atual, gerando um ambiente onde os diferentes níveis de inteligência podem ser trabalhados. A autora destaca os seguintes benefícios: a otimização da gestão escolar, tendo a tecnologia como agente principal na manipulação dos dados nas escolas; a autonomia dos alunos, em que os professores passam de detentores do conhecimento para facilitadores, desenvolvendo nos alunos o senso crítico para gerir as informações absorvidas; Desenvolvimento mais profundo das habilidades como o trabalho em equipe, empatia, comunicação e criatividade; maior interação entre alunos e professores com as metodologias desenvolvidas e influência direta na melhora da qualificação do corpo docente, exigindo a capacidade de explorar a tecnologia como ferramenta didática.

Diante das Metodologias Ativas e dos benefícios presentes a Educação 4.0 precisamos entender o que devemos fazer para pô-la em prática. Noemi (2019) destaca que para que isso aconteça precisamos: desenvolver uma cultura digital, apresentando para os estudantes os novos caminhos disponíveis através da tecnologia e como podemos usá-la para fortalecer o letramento digital, capacitar professores, investir nas tecnologias certas, dialogar com os pais e responsáveis e mudar a infraestrutura da escola. O último ponto nos leva a reflexão sobre a deficiência em investimentos no sistema educacional e a questão estrutural das escolas, principalmente das públicas,

presente na pesquisa “TIC educação 2018” publicada pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br).

A proposta para a gestão do processo de ensino-aprendizagem presente na Educação 4.0 é essencial para o desenvolvimento do pensamento computacional nos alunos e precisamos pensar em soluções que explorem os pilares dessa proposta em escolas que não possuem a infraestrutura adequada. Pensando nessas lacunas estruturais a técnica da computação desplugada surge como uma alternativa para trabalhar as habilidades necessárias do século XXI através de atividades lúdicas que não necessitam da presença física de um computador.

2.4 COMPUTAÇÃO DESPLUGADA COMO UMA TÉCNICA EDUCACIONAL

Com as dificuldades apresentadas nas pesquisas sobre a inclusão da tecnologia nas escolas públicas brasileiras e a necessidade em aplicarmos os procedimentos da Educação 4.0, precisamos pensar no desenvolvimento de práticas educacionais que ensinem os conceitos da computação sem a presença do computador. Bell, Witten e Fellows (2011) nos apresentam em seu livro “Computer Science Unplugged”⁴ a técnica da Computação Desplugada consiste em ensinar os conceitos da computação através de atividades sem a presença do computador. Para entendermos melhor como essa técnica funciona, Vieira, Passos e Barreto (2013) pontuam:

A computação desplugada é uma técnica que visa ensinar os fundamentos da computação de forma lúdica, sem o uso de computadores, sem distrações e detalhes técnicos em demasia. A técnica pode ser aplicada para pessoas de todas as idades, desde o ensino fundamental até o ensino superior, com diferentes conhecimentos e experiências. Um dos objetivos é eliminar as barreiras técnicas e os equívocos sobre o que é realmente a computação. Os princípios da técnica consistem em, basicamente, (i) não requerer computadores; (ii) ensino da ciência da computação real; (iii) aprender fazendo; (iv) ser divertido; (v) sem nenhum equipamento especializado; (vi) variações da aplicação da técnica são encorajadas; (vii) para qualquer pessoa; (viii) durante as atividades, enfatizar a cooperação, comunicação e solução de problemas; (ix) atividades são auto-suficientes, ou seja, podem ser usadas independentemente umas das outras e; (x) devem ser flexíveis com relação a erros, isto é, pequenos erros não devem impedir que os participantes entendam os fundamentos. (VIEIRA; PASSOS; BARRETO, 2013, p. 672).

⁴ Disponível em: <https://classic.csunplugged.org/books/>. Acesso em 15/07/2019.

Com a utilização da computação desplugada é possível apresentar práticas do ambiente tecnológico para aquelas que ainda não possuem acesso à tecnologia, eliminando as barreiras erguidas pela deficiência presente nas políticas de inclusão digital. Segundo Santos et al. (2016, p.103) “a computação desplugada permite levar o conhecimento sobre Ciência da Computação a lugares em que os computadores e suas tecnologias ainda não são uma realidade”. Os autores destacam que a utilização dessa técnica desenvolve o pensamento computacional, estimula no indivíduo o raciocínio para resolução de problemas e desperta a criação de novas ferramentas, alterando o status de consumidores de tecnologia para produtores.

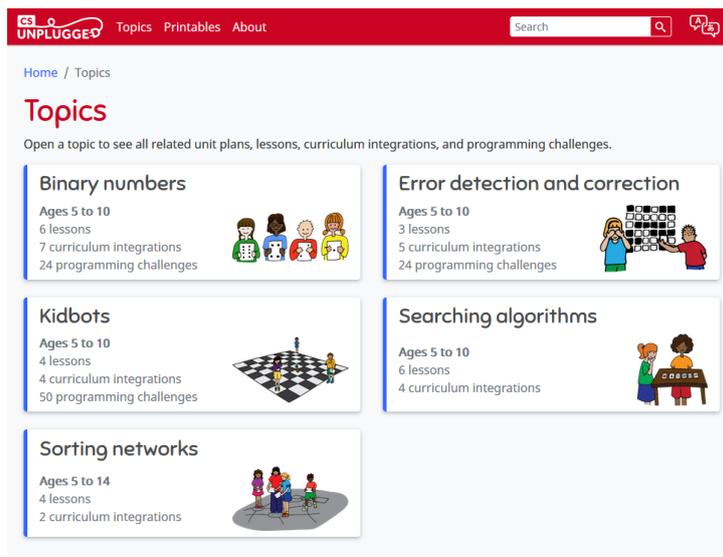
Para nos guiar na aplicação da computação desplugada no ambiente escolar, Bell, Witten e Fellows (2011) apresentam uma lista com 12 atividades em seu livro que servirão como base para o desenvolvimento do projeto deste estudo. As atividades estão divididas em três blocos: o primeiro focado na representação da informação, tratando os dados como a matéria prima; o segundo preza pelo entendimento dos algoritmos, colocando os computadores para trabalhar e o terceiro apresenta como foco os procedimentos, dizendo aos computadores o que fazer.

O site do CS Unplugged⁵ possui uma coleção de práticas didáticas que visam ensinar os fundamentos da Ciência da Computação tendo como base a computação desplugada e podem ser acessadas gratuitamente. O site do projeto nos apresenta a importância do desenvolvimento do pensamento computacional, quando ele é realizado através da computação desplugada desperta nos alunos habilidades para descrever o problema, identificar os detalhes importantes para a resolução deste problema, dividir o problema enfrentado em pequenos passos exaltando o desenvolvimento da lógica, usar os passos criados para criar um processo (algoritmo) com o intuito de resolver o problema e desenvolver a habilidade de analisar todo o processo. Essas habilidades podem ser utilizadas em qualquer área do conhecimento, mas são sobretudo relevantes para o desenvolvimento de sistemas digitais e para a resolução de problemas que necessitem da capacidade presente nos computadores.

As atividades apresentadas pelo CS Unplugged são organizadas por tópicos (Figura 2) e indicam a faixa etária ideal para sua aplicação. Cada tópico dispõe de um vídeo explicando como aplicar as lições, um texto com os objetivos e as habilidades que serão desenvolvidas.

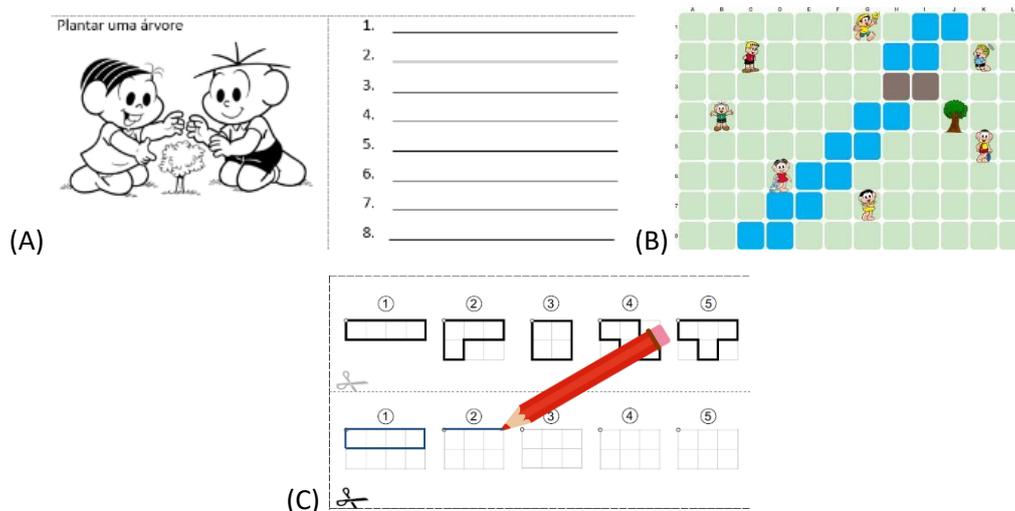
⁵ Disponível em: <https://csunplugged.org/en/>. Acesso em 15/07/2019.

Figura 2 - Atividades disponíveis no site CS Unplugged



Fonte: <https://csunplugged.org/en/topics/>

Em relação a aplicação da computação desplugada Brackmann et al. (2017) nos apresentam o seu estudo realizado com 72 alunos do quinto e sexto ano do ensino fundamental da rede pública na cidade de Madrid, Espanha. Os autores destacam que nenhum dos participantes possuía experiência de programação formal. Algumas das atividades (Figura 3) utilizadas durante o estudo para o desenvolvimento do pensamento computacional foram: Decomposição, os estudantes tinham que identificar os passos para plantar uma árvore, envolvendo os princípios de decomposição e algoritmos; Mapa da Mônica, no primeiro momento os estudantes precisavam encontrar o caminho mais curto para unir os personagens usando setas (\uparrow , \downarrow , \leftarrow e \rightarrow) e no segundo momento observar os padrões e utilizar multiplicadores ($\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow = 5x \uparrow$), estimulando o reconhecimento de padrão e Tetris1, foi realizada em dupla e apresentava alguns desenhos das peças do jogo Tetris, um estudante recebia as peças já desenhadas e o outro recebia um papel apenas com marcações e deveria preenchê-la com os comandos que se limitavam apenas em direções, sem a utilização de outra palavras, estimulando o processo de abstração e algoritmos. Nos resultados obtidos com a aplicação das atividades desplugadas Brackmann et al. (2017) pontuam o entusiasmo das crianças participantes e destacam uma melhora considerável no desempenho dos alunos sobre o pensamento computacional.

Figura 3 - Atividades no contexto da computação desplugada

(A) Decomposição, (B) Mapa da Mônica e (C) Tetris I

Fonte: Brackmann et al. (2017)

A computação desplugada surge e vem sendo utilizada como uma alternativa para o desenvolvimento de habilidades da ciência da computação sem a utilização de dispositivos computacionais. Neste estudo ela é empregada como a técnica central para a aplicação dos jogos de tabuleiro na construção do pensamento computacional. O projeto de manual de ensino para o desenvolvimento do pensamento computacional no contexto da computação desplugada precisa estar estruturado a partir de bases sólidas e para que isso aconteça utilizaremos as propostas abordadas pelo Design Instrucional.

2.5 O PAPEL PEDAGÓGICO DO DESIGN INSTRUCIONAL

O Design Instrucional (DI) geralmente tem a sua aplicação atrelado ao desenvolvimento de ferramentas educacionais em âmbito virtual, principalmente quando estamos tratando da elaboração do conteúdo para os cursos de Educação a distância (EAD), porém a sua utilização para o desenvolvimento de ferramentas contemplando as práticas educacionais presenciais também é válida.

Antes de apresentarmos as propostas abordadas pelo DI é necessária uma reflexão sobre seus precedentes teórico-metodológicos. Fontura, Beccari e Oliveira (2012) apresentam os possíveis paradigmas presentes no DI ao discutirem sobre as premissas históricas da pesquisa em design. Os autores pontuam que o funcionalismo,

discurso moderno presente na Europa, foi a doutrina que guiou por algumas décadas o campo da arquitetura e do design. Na busca por apresentar a metodologia do design como disciplina científica, a *Conference on Design Methods* propõe a aplicação dos procedimentos científicos e racionais para substituir o processo artístico-intuitivo. Nesse momento temos o design sendo analisado como um caminho para a solução de problemas no âmbito da pesquisa científica evidenciando o campo da racionalização do seu uso. Os avanços do design no campo científico da *Conference on Design Methods* na década de 1960 passam a sofrer rejeição na década de 1970, mas esse pensamento contrário contribuiu para manter o status científico do design, facilitando as pesquisas na área e desenvolvendo o pensamento do *Engineering Design*. Ao chegarmos na década de 1980 temos o surgimento dos primeiros periódicos científicos na área da pesquisa em design, nessa mesma época os italianos defendiam o retorno ao método indutivo e seguiam um caminho diferente do emergente *Design Thinking*. Na década de 1990 o design consolida a sua pesquisa em congressos e periódicos, mas surge a *Philosophy Of Design* “um movimento que acusa uma tendência fragmentada de confusão, fusão e multiplicidade nas teorias de Design” (FONTURA; BECCARI; OLIVEIRA, 2012, p. 13).

Com base no exposto pelos autores é perceptível a necessidade do cuidado ao sugerirmos propostas que estão firmadas no campo do design para não gerar uma confusão conceitual. Os autores apresentam que algumas pesquisas propostas no campo do design não levam em consideração o contexto social ao qual serão inseridas e uma tendência pós-positivista é encontrada em grande parte dos pesquisadores da área. Love (1998) pontua que o pensamento pós-positivista presente nas pesquisas de design acredita que o conhecimento humano não tem como base verdades inquestionáveis, mas é estruturado a partir de hipóteses e processos heurísticos.

Fontura, Beccari e Oliveira (2012) evidenciam que o DI pode ser considerado uma subárea do design da informação e ambos estão inseridos no campo do design gráfico aos tratarmos da tradução visual da informação. Os autores apresentam que o DI se baseia em teorias de aprendizagem como a comportamental (Behaviorismo), cognitiva (Cognitivismo) e construtivista (Construtivismo) e a sua concepção tem como ponto central um público alvo e uma função bem definidos.

Segundo Filatro (2007) podemos definir o DI como:

A ação intencional e sistemática de ensino, que envolve o planejamento, o desenvolvimento e a utilização de métodos, técnicas, atividades, materiais, eventos e produtos educacionais em situações didáticas específicas, a fim de facilitar a aprendizagem humana a partir dos princípios de aprendizagem e instrução conhecidos. (FILATRO, 2007, p. 64)

Filatro (2008b, p. 97) ao abordar o campo do DI nos explica que ele “também resulta em um produto final, uma solução educacional, virtual ou não, que apresenta forma e funcionalidade, e propósitos e intenções bem definidos”. Filatro (2008a) para facilitar ainda mais o entendimento sobre o DI salienta que a parte do design é o processo do desenvolvimento visual do projeto, pensando no planejamento do lado estético para exaltar a sua funcionalidade. No viés instrucional temos a parte do ensino que se apoia nos processos comunicacionais para facilitar a aprendizagem. Tomando como base essa definição percebemos o teor interdisciplinar do DI, gerando contribuições em múltiplas áreas. A autora ainda o define como um processo que envolve um professor, um designer ou um profissional do cenário educacional com a missão de desenvolver novos objetos educacionais para aprimorar as práticas já existentes. Esse é o objetivo do projeto de manual didático que será desenvolvido para o uso dos jogos de tabuleiro no contexto da computação desplugada no ensino fundamental das escolas públicas.

Amaral (2018) pontua a necessidade do DI em ser estruturado com as perspectivas de áreas diferentes, sendo só assim possível de apresentar uma solução efetiva para o problema encarado. A autora ressalta que “no que concerne a fundamentos do DI, sustenta-se em três diferentes áreas de conhecimentos, como, ciências humanas (psicologia), ciências da informação (comunicação) e ciências da administração (gestão)” (AMARAL, 2018, p. 44). Filatro (2008a) conclui o pensamento da contribuição interdisciplinar exaltando que é essencial entender a influência de cada área durante a aplicação do DI, demonstrado que ele não se trata apenas de uma ciência comportamental ou uma abordagem de teor pedagógico, limitar-se sobre esses eixos resultará em soluções que não contemplam os objetivos traçados como um todo.

Nunes (2008) debate que o DI é idealizado como um processo de elaboração, criação e organização de estratégias instrucionais para desenvolver material didático. Roncarelli, et al. (2010, p. 4) abordam o DI como “o campo de conhecimento que busca

aprimorar o planejamento e a aplicação dos métodos visando facilitar os processos de ensino-aprendizagem”. Os autores também destacam as seguintes vantagens para a utilização do DI: foco no processo de ensino-aprendizagem nos alunos; a busca por desenvolver uma ferramenta harmônica entre objetivos, atividades e avaliações e abrir caminho para o desenvolvimento de práticas educacionais que diferem das atuais.

Segundo Mendonça (2016) o DI possuiu os seguintes objetivos: desenvolver novas competências e habilidades práticas; melhorar a absorção de conteúdo; ser eficaz quanto ao uso dos recursos tecnológicos no desenvolvimento do seu material e garantir clareza na compressão durante a solução proposta para a transferência de informações. Vale salientar que a escolha do objetivo proposto pela ferramenta desenvolvida é um fator primordial para o processo. Contribuindo com as vantagens da sua aplicação já citadas anteriormente, o autor destaca que o DI colabora com a elaboração de ferramentas para um determinado processo educacional tendo um público-alvo como foco, ou seja, ela surge como uma alternativa de solução para um problema que os alunos estejam enfrentando e não para a solução de algo aleatório, como por exemplo a elaboração de um manual para facilitar o aprendizado de um conceito do ambiente computacional.

Tendo como situação o desenvolvimento de um artefato educacional pautado pelo design instrucional, Savi, Wangenheim e Borgatto (2001) destacam que para apresentar efeito educacional intencionado o produto final precisa ter os seus objetivos de aprendizagem bem definidos e alinhados. Os autores evidenciam que o modelo presente no DI que pode ser utilizado para o desenvolvimento desse artefato é o ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implement e Evaluate*).

O modelo ADDIE guia o processo de desenvolvimento de objetos de aprendizagem, começando com a análise das necessidades educacionais e a definição dos objetivos de aprendizagem da unidade instrucional. Durante a fase de projeto, tanto a estratégia de ensino como os materiais são projetados. Na fase de desenvolvimento, os designers e os desenvolvedores criam os materiais que foram especificados na fase de projeto. Durante a implementação, instrutores são treinados e o objeto de aprendizagem é aplicado. Durante a fase da avaliação, o objeto de aprendizagem é avaliado e feedback obtido para a sua melhoria. (SAVI; WANGENHEIM; BORGATTO, 2011, p. 2)

Mendonça (2016) também discorre sobre o modelo ADDIE e nos apresenta as etapas de forma detalhada. Na fase *Analyze* (analisar), é o momento em que analisamos o público-alvo para pontuar as necessidades, objetivos de aprendizagem e a avaliação de

métricas. Algumas perguntas que podem nos ajudar nessa fase são: quais os resultados atuais e quais os esperados? Quais as forças e fraquezas? O que vamos ensinar?; na fase de *Design* (estruturar), temos a parte da estruturação do projeto com o intuito de apresentar o conteúdo tendo consciência do local de aplicação. Algumas perguntas que podem ajudar durante essa fase são: quais as técnicas serão utilizadas? Quais ferramentas serão desenvolvidas para a estruturação? O que precisa ser ensinado? Como o público alvo aprende melhor?; na fase do *Development* (desenvolvimento) colocamos em prática o que foi planejado nas duas etapas anteriores, produzindo o conteúdo e realizando experimentos para entender se o objetivo traçado está sendo alcançado; na fase do *Implement* (implementar) temos de fato a implementação da ferramenta desenvolvida, o projeto de manual para utilização dos jogos com caráter educativo, nesse momento precisamos nos atentar para a forma como o público terá acesso ao manual, levando em consideração as limitações estruturais e socioculturais do local. A última fase é a *Evaluate* (avaliar), nela temos que analisar se o ensinamento proposto foi adquirido pelo público-alvo e podemos fazer os seguintes questionamentos para nos ajudar a refletir, sendo eles: o que foi absorvido gerou conhecimento nos alunos? Alguma ação complementar é necessária para melhorar o desempenho? Os objetivos foram alcançados? Ainda sobre a aplicação do modelo ADDIE, Filatro (2018a) pontua que ele pode sofrer variações e a sua utilização pode ocorrer de forma fixa, aberta ou contextualizada.

O manual desenvolvido a partir dos apontamentos apresentados por esse estudo carrega consigo os objetivos presentes no DI, buscando estimular o desenvolvimento do pensamento computacional. É importante destacar o pensamento de Silveira et al. (2011, p. 79), “um material educacional não deve ser planejado de forma isolada dos processos de ensino e de aprendizagem, mas ser projetado a partir de um objetivo de aprendizagem, que varia conforme o curso, a disciplina e o conteúdo abordado”. Deste modo, a comunicação entre os setores envolvidos para o desenvolvimento de uma solução pautada pelo DI e a consideração de fatores socioculturais e estruturais são essenciais para a elaboração de um produto eficaz. Com o entendimento dessas delimitações é possível apresentar um projeto de ensino que atenda a necessidade do público-alvo determinado e evite problemas na fase da implementação.

3 O ENSINO DA COMPUTAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS – ENSINO FUNDAMENTAL

Com os levantamentos sobre a importância da tecnologia e a reestruturação do sistema educacional, com o movimento da Educação 4.0, pontuamos as necessidades em desenvolver práticas educacionais que abordem as habilidades computacionais ao cotidiano escolar. Para que de fato aconteça a implementação da computação no sistema educacional das escolas públicas precisamos entender como elas estão lidando com as TICs perante a cultura digital e quais os procedimentos adotados para o desenvolvimento das habilidades e competências provenientes dessa ciência.

3.1 AS TICS NAS ESCOLAS PÚBLICAS

A inserção das TICs no ambiente das escolas públicas vem sendo possível devido a alguns programas desenvolvidos pelo Governo, Gama (2017) nos apresenta alguns destes programas e nos situa sobre os incentivos que as escolas da rede pública estão recebendo para a implementação da tecnologia no sistema educacional. O autor apresenta que o Governo em parceria com o Ministério da Educação (MEC) e o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) desenvolveu os seguintes programas: Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo), Um Computador por Aluno (UCA), Programa Nacional de Banda Larga (PNBL) e as Estações Digitais.

O ProInfo é um programa educacional com o objetivo de promover o uso pedagógico da informática na rede pública de educação básica⁶. Gama (2017) destaca o papel do programa em inserir ao cotidiano das escolas recursos digitais, computadores e conteúdo educacional, além de fornecer a estrutura adequada para a utilização e capacitar os professores. O programa também proporciona a implementação de tablets ao contexto educacional e possui desdobramento com o ProInfo Integrado, programa de formação voltada para o uso didático-pedagógico das TICs no cotidiano escolar⁷. Gama (2017, p. 34) frisa que ele “auxilia a compreensão das TICs no ambiente escolar e a sua implementação na sala de aula pelos professores, oferecendo cursos de Introdução à Educação Digital, Tecnologias na Educação e Redes de Aprendizagem”.

⁶ Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/proinfo/proinfo>. Acesso em 10/07/2019

⁷ Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=13156&Itemid=823. Acesso em 10/07/2019

Gama (2017) ao tratar do UCA evidencia que o seu objetivo é de intensificar a presença das TICs no cenário educacional, frisando que “ele tem a finalidade de distribuir computadores portáteis para os alunos da rede pública de ensino, provendo o uso pedagógico da informática no ensino fundamental e médio” (GAMA, 2017, p. 35). O PNBL levantado pelo autor teve seu encerramento no final de 2016, o programa tinha o objetivo de ampliar o acesso à banda larga no Brasil. Finalizando, temos o desenvolvimento das Estações Digitais, planejadas para oferecerem computadores conectados à internet banda larga para a população.

Com os programas apresentados, como podemos fazer uma análise para entender se de fato as escolas públicas estão vivenciando a era da revolução tecnológica? O Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br) publicou em 2016 um estudo de caso longitudinal sobre o uso das TICs em 12 escolas públicas e debatemos a seguir as contribuições deste estudo para entendermos o contexto atual da tecnologia nessas escolas.

O NIC.br durante 4 anos (de 2010 a 2013) explorou como as TICs estavam sendo abordadas em um universo de 12 escolas públicas a partir da aplicação das políticas educacionais que visa o uso de equipamentos e tecnologias na gestão e nas práticas pedagógicas. Os pesquisadores envolvidos no estudo tiveram como questão central “compreender qual o papel da tecnologia como catalisador de transformações dos processos de ensino-aprendizagem, identificando avanços, possibilidades e, também, desafios no uso pedagógico das tecnologias” (NIC.BR, 2016 p. 18). O NIC.br enfatiza que a implementação dos programas que buscam inserir tecnologias no cenário educacional possui uma deficiente reflexão sobre os professores, não levando em consideração o fato de que foram formados em um contexto diferente e isso resulta na dificuldade em construir conhecimento pautado na cultura digital. O estudo realizado salienta que as TICs em alguns casos são encaradas como uma ameaça ao processo educacional e não como uma oportunidade para melhorar as práticas existentes.

O NIC.br ao discutir sobre a implementação das TICs discorre sobre a maneira como os programas já possuem formatos pré-definidos e o modo como são arquitetados não se adequam as limitações de determinadas escolas, também destaca que apenas a distribuição de equipamentos no ambiente escolar não garante que eles serão usados para fins pedagógicos. A pesquisa revela que teve um aumento significativo no estoque das TICs de 2011 a 2013 devido ao modelo 1:1 proveniente do Programa Um Computador Por Aluno (PROUCA), desdobramento do UCA. Este modelo gerou uma

alerta sobre o sucateamento dos investimentos feitos para a construção dos laboratórios de informática. O NIC.br ao levantar a presença dos computadores nas escolas no período da pesquisa revela o crescimento dos computadores portáteis nas escolas, passando de 47% em 2010 para 73% em 2013, lembrando que esse percentual leva em consideração as escolas públicas da área urbana. Mesmo com o aumento dos computadores portáteis a conexão por redes sem fio ainda era restrita a determinadas áreas das escolas.

O cenário apresentado pela pesquisa não é o dos melhores. Mesmo com investimentos para a distribuição de equipamentos, o NIC.br revela que em algumas escolas o computador existia, mas a sua utilização ficava inviável pela falta de conexão com a internet ou até mesmo dos mouses, outro ponto importante é a manutenção das máquinas que na maioria das vezes era inexistente. Algumas escolas ficavam com os computadores em suas embalagens aguardando o processo de instalação, problema que demorou cerca de três meses em uma determinada escola, ou seja, as escolas não chegavam a usar de fato todos os equipamentos recebidos.

A pesquisa nos apresenta que um ponto em comum nas escolas são as queixas dos professores em se adequarem a sistemas no qual eles não foram preparados durante a sua formação e a falta de uma instrução para tirar proveito do potencial pedagógico presente nos equipamentos, passando a usá-los apenas como uma plataforma para registros administrativos. A burocracia envolvendo o processo de implementação também foi pontuado pelas escolas como um ponto prejudicial, demorando ainda mais a incorporação de atividades acadêmicas pautadas pelas TICs. Em meio a esses problemas estruturais algumas escolas também passaram a sofrer com os atos de vandalismo na infraestrutura tecnológica.

Durante toda a pesquisa o NIC.br pontua que a incorporação das TICs nas práticas pedagógicas é um dos principais objetivos das políticas e ações voltadas a inserção da tecnologia na educação, mas para que isso aconteça é preciso ir além de equipar as escolas com computador. “Ao se limitar a um papel complementar ou ilustrativo, as TIC pouco contribuem para cumprir todo seu potencial no campo pedagógico, em práticas mais centradas no aluno e com ênfase na construção do conhecimento” (NIC.BR, 2016, p. 50). Ao tratar da inserção da tecnologia em um ambiente no qual os profissionais não estão capacitados para lidar com ela o NIC.br apresenta o seguinte cenário:

A chegada de *netbooks*, *tablets* e Internet WiFi e outras tecnologias móveis parece não ter gerado, nas escolas investigadas, mudanças significativas de apropriação da tecnologia como ferramenta pedagógica. Em algumas delas, esse movimento acabou por desorganizar um processo, muitas vezes lento, de incorporação das TIC como ferramenta pedagógica que já estava em curso. (NIC.BR, 2016, p. 50)

O celular mesmo que presente no cotidiano dos alunos tinha raramente o manuseio destinado para fins pedagógicos e a principal conduta das escolas para combater o seu uso era o de proibição. Sobre a presença dos celulares nas escolas, uma professora falou durante a pesquisa que o aluno passa a ter um universo em seu bolso, cenário que o governo não teria como oferecer para todos. Percebemos nas situações apresentadas que as soluções utilizadas com a tecnologia nas escolas estão longe de terem o objetivo de reestruturar as práticas educacionais existentes e só reforçam um caminho ao uso da tecnologia pela tecnologia. O NIC.br realça que os projetos político-pedagógicos (PPP) presente nas 12 escolas sequer mencionavam as TICs ou elas apenas ocupavam uma posição secundária entre o processo de ensino-aprendizagem.

A divergência de visão quanto ao uso das TIC entre os integrantes de uma mesma equipe escolar foi apontada como um fator que influia negativamente na apropriação delas como instrumento didático. Comumente, essas divergências estavam associadas a distintas concepções de educação. (NIC.BR, 2016, p. 54)

Sobre a presença da tecnologia no cotidiano das escolas a pesquisa analisou que ela é mais presente para suprir as necessidades administrativas do que para atividades de ensino-aprendizagem. Esse cenário mudará quando as escolas passarem a inserir as TICs nas ferramentas dos PPP, mas segundo a pesquisa elas presenciam problemas mais urgentes, como por exemplo a manutenção da estrutura física. Durante a pesquisa tivemos uma evolução da inclusão das TICs na educação, mas apenas como complemento ou suporte as práticas educacionais existentes, mesmo com as condições apresentadas foi perceptível nos professores a tentativa de utilizar as TICs no meio educacional, mas as limitações de infraestrutura e de formação tecnológica dos professores ainda criam uma barreira nesse avanço. Em resumo “nas 12 instituições observadas, a incorporação das tecnologias nas práticas pedagógicas encontra-se, ainda, nos estágios iniciais” (NIC.BR, 2016, p. 74). Em uma visão geral a pesquisa frisa:

No plano das políticas públicas, é preciso ter em vista que o sucesso da integração das TIC em atividades de ensino e aprendizagem requer uma série de elementos, especialmente planejamento de longo prazo e apoio constante, a definição e a implementação consistente de uma estratégia digital.

Em certa medida, as várias iniciativas governamentais de modernização da infraestrutura tecnológica escolar incorporam uma dimensão de longo prazo e fornecem algum tipo de apoio sistemático em ações de capacitação em serviço, mas isso ainda não tem sido suficiente para que a tecnologia se ponha a serviço do trabalho pedagógico. Nas escolas, o planejamento de longo prazo para a integração das TIC nas atividades curriculares ainda não cumpre o papel a que se destina, assumindo um caráter meramente formal. (NIC.BR, 2016, p. 76)

O planejamento a longo prazo é um fator primordial para uma implementação satisfatória da tecnologia no cotidiano escolar, mas a sua utilização a serviço do trabalho pedagógico necessita diretamente da capacitação dos professores. O estudo longitudinal do NIC.br destaca que alguns professores ainda apresentam desconforto para inserir a tecnologia nas práticas educacionais, apresentando a necessidade de projetos que auxiliem no desenvolvimento de competências para o uso pedagógico da tecnologia. O NIC.br aponta que das 12 escolas participantes apenas 35% ofereciam programas de capacitação para o uso dos computadores com fins pedagógicos e essa falta de habilidade desenvolvida nos professores gera um baixo nível de confiança para a utilização da tecnologia com caráter pedagógico. Em relação a habilidade dos alunos é perceptível a necessidade em desenvolver o senso crítico dos alunos, pois eles possuem o domínio para utilizar as ferramentas de busca, mas pecam na hora de filtrar as informações encontradas.

De qualquer modo, a escola tem um papel a desempenhar no sentido de desenvolver e aprimorar não apenas as habilidades tecnológicas dos alunos, mas também as capacidades mais complexas e menos instrumentais nas diversas disciplinas, como a de selecionar informações relevantes, analisá-las e, a partir disso, tirar conclusões consistentes. Entretanto, o desenvolvimento de habilidades críticas no uso das TIC depende muito da confiança que os professores têm na competência de seus alunos para realizarem tarefas em colaboração com colegas. Isso tudo, no entanto, depende das habilidades dos próprios professores. (NIC.BR, 2016, p.98)

Em uma reflexão final sobre a pesquisa apresentada o NIC.br acentua que as TICs na maioria das vezes eram utilizadas para caráter administrativo e quando inseridas em atividades pedagógicas apresentavam um papel instrumental, focado em

desenvolver habilidades para atividades profissionais, ou ilustrativo, apoiando a apresentação do conteúdo com recursos multimídia. A pesquisa apresenta que a implementação da tecnologia nas práticas educacionais será efetiva quando professores, equipe pedagógica e alunos participarem mais ativamente das decisões para o uso das TICs no ambiente escolar, além do desenvolvimento de habilidades para encará-la como ferramenta pedagógica.

Ainda sobre a presença das TICs nas escolas públicas, os Indicadores da pesquisa “TIC Educação 2018”⁸ divulgada pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) nos apresenta o seguinte cenário, em 2018, 21% das escolas públicas participavam de algum programa de formação continuada para os professores com foco no uso da tecnologia no processo de ensino-aprendizagem. A pesquisa aponta que ao consideramos as escolas urbanas 98% delas possuem pelo menos um computador com acesso à internet, já na área rural esse mesmo cenário só acontece em 34% das escolas participantes. Em relação aos computadores disponíveis para o uso dos alunos nas escolas rurais apenas 7% possuem de 6 a 20 computadores de mesa disponíveis, 43% destas escolas não possuem acesso à internet por falta de infraestrutura e 24% relata o alto custo da conexão.

A pesquisa aponta que dos professores presentes nas escolas públicas urbanas em 2018, 50% deles participarem de debates ou palestras promovidas pelas faculdades sobre o uso da tecnologia nas práticas educacionais e 38% desenvolveu projetos ou atividades durante a formação acadêmica com foco no uso da tecnologia em atividades pedagógicas. A busca dos professores em desenvolver práticas educacionais pautadas pela tecnologia vem ganhando espaço nas escolas, mesmo que a estrutura ainda não seja favorável para essa implementação.

Ao analisarmos as pesquisas apresentadas pelo NIC.br e pelo CGI.br percebemos que a utilização das TICs nas escolas públicas vem evoluindo, mas precisamos pensar na elaboração de projetos e práticas que apresentem aspectos da cultura digital para os alunos levando em consideração a infraestrutura disponível. As TICs carregam consigo aspectos lúdicos que podem cooperar no desenvolvimento do pensamento computacional, possibilitando a elaboração de práticas pedagógicas condizentes com a realidade das escolas públicas apresentadas pela pesquisa, sendo primordial para que não ocorra uma estagnação desse desenvolvimento. Em relação as

⁸ Disponível em: <https://cetic.br/pesquisa/educacao/indicadores>. Acesso em 17/07/2019.

diretrizes para a elaboração dessas práticas precisamos estar cientes de como abordar a computação na educação básica. Para isso pontuamos a seguir as especificidades que ela apresenta e como devemos apresentá-las para os alunos.

3.2 O ENSINO DA COMPUTAÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL

A computação é uma ciência presente na sociedade antes mesmo do surgimento dos computadores. Os nossos processos cotidianos como realizar o planejamento do dia, reproduzir receitas e desenvolver soluções para os problemas diários são processos computacionais definidos. De fato, ela passou a ser perceptível em nossas vidas com o surgimento dos computadores e a sua popularização com o computador pessoal, hoje mais presente no nosso cotidiano através dos smartphones, mas para explorarmos os novos caminhos possíveis permeados por ela precisamos entender essa ciência como um todo.

A SBC (2017) pontua que apesar de ser um campo em constante evolução tecnológica os princípios computacionais não mudaram e o domínio desses conceitos fundamentais da computação nos garante maior entendimento do mundo em que vivemos, nos proporcionando “maior autonomia, flexibilidade, resiliência, pró-atividade e criatividade” (SBC, 2017, p.1). Tendo em vista a necessidade de apresentar uma proposta de estudos para a implementação do ensino da computação na educação básica a SBC publicou um artigo intitulado de “Diretrizes para o ensino da computação na educação básica” que será discutido durante este capítulo.

Para nos situar no âmbito computacional algumas terminologias são apresentadas e discutidas pela SBC. Podemos entender “tecnologia” como “um produto da ciência e da engenharia envolvendo um conjunto de instrumentos, técnicas e métodos que visam resolver problemas” (SBC, 2017, p.2). Ao tratarmos de tecnologia não podemos esquecer os avanços tecnológicos mais primordiais como a invenção da escrita, e do fogo. A “tecnologia digital” é voltada para codificação da informação, ela “se refere à tecnologia utilizada para a construção de equipamentos digitais, como os computadores, máquinas fotográficas digitais, etc..” (SBC, 2017, p.2). Uma definição de “TIC”, já discutida anteriormente, é apresentada como sendo a infraestrutura física da tecnologia, hardware, e as suas aplicações, software. A “fluência digital” é a capacidade desenvolvida para dominar as plataformas digitais e nos comunicarmos através delas, já a “tecnologia educacional” como a aplicação da fluência digital no

currículo escolar, podendo ter a participação de variados recursos tecnológicos, como músicas e vídeos no processo educacional. Finalizando a SBC entende por “pensamento computacional” a “habilidade de compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas (e soluções) de forma metódica e sistemática.” (SBC, 2017, p.2).

Com o conhecimento dessas terminologias no âmbito mais geral sobre os cenários pospostos pela tecnologia é necessário o aprofundamento nos conceitos e habilidades que regem o campo computacional. A SBC (2017) destaca a importância no século XXI do indivíduo em dominar os fundamentos da computação, pois ela afeta diretamente os aspectos econômicos, científicos, tecnológicos e socioculturais e ao dominá-los podemos analisar os problemas dessas áreas e propor soluções. Temos a abstração como um dos pilares essenciais para a solução desses problemas, pois ao nos depararmos com uma situação conflitante ela nos ajuda a entender o cerne da questão e os aspectos relevantes ao problema. Para a construção desse modelo abstrato necessitamos de uma linguagem precisa, portanto, a computação “usa a matemática para a construção de modelos computacionais, modelos de processos. Esses modelos são chamados de algoritmos, e podem estar descritos em vários níveis de abstração diferentes.” (SBC, 2017, p.3). Algoritmo é “um conjunto de passos que o computador segue para realizar uma tarefa. Podes escrever algoritmos para fazer todo tipo de coisas, desde resolução de problemas matemáticos a escrever música!” (SUAJANI, 2018, p.164). Quando realizamos essas ações estamos desenvolvendo o nosso pensamento computacional, sendo entendido como “a habilidade de sistematizar a atividade de resolução de problemas, representar e analisar as soluções através de algoritmos” (SBC, 2017, p.3).

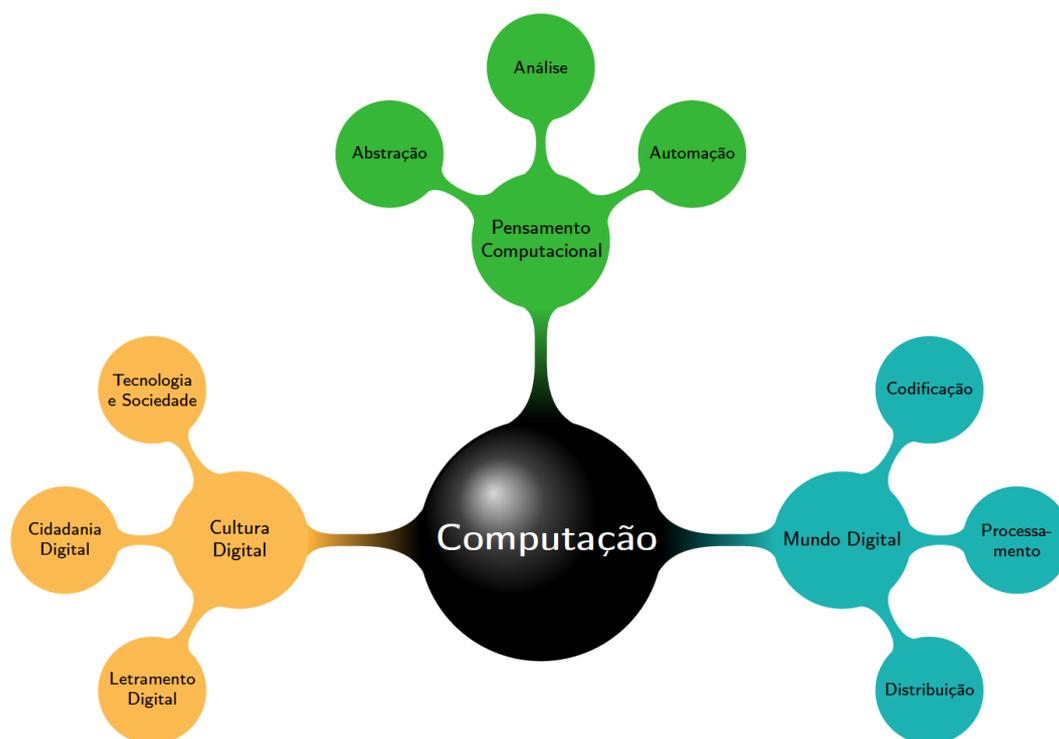
O pensamento computacional é pertinente ao mundo digital que estamos inseridos, esse mundo trabalha com o armazenamento, processamento e distribuição da informação e precisamos ter conhecimento sobre o seu funcionamento como um todo. Sobre a importância do entendimento acerca do mundo digital a SBC destaca:

Para desenvolver plenamente suas habilidades e conseguir utilizar a tecnologia digital de forma adequada, é necessário que cada pessoa compreenda o funcionamento do “mundo digital” da mesma forma que se tem entendimento do “mundo real” através das ciências da natureza e das ciências humanas. É importante que se compreenda o que é informação, qual a sua importância, porque se quer armazená-la, como se pode fazer isso, porque se deve proteger a informação, bem

como as formas de transmitir e distribuir a informação, compreendendo também as questões éticas e impactos sociais e econômicos relacionados ao tratamento da informação. (SBC, 2017, p.3).

A computação surge ampliando as formas comunicacionais e altera todo o ecossistema físico e digital de uma sociedade, possibilitando a criação e o desenvolvimento de novas conexões pautados pela tecnologia digital. O ensino da computação além de abordar os aspectos técnicos, precisa destacar os aspectos sociais ao ser implementado na educação básica. A SBC (2017) nos apresenta um esquema no qual podemos observar os 3 eixos do conhecimento que envolvem o campo computacional (Figura 4).

Figura 4 - Os conhecimentos da área de computação organizados em 3 eixos



Fonte: SBC (2017)

Todos os elementos apresentados na figura 3 nos levam a uma reflexão do que foi levantado anteriormente, tendo a computação diretamente ligada ao pensamento computacional, cultura digital e mundo digital. No pensamento computacional temos a resolução dos problemas partindo da abstração, realizando a análise completa do problema enfrentado, identificando os seus dados e elaborando um algoritmo para a

automação da atividade. A cultura digital em si busca estabelecer uma conexão entre a sociedade e a tecnologia, com o intuito de desenvolver o letramento digital nos indivíduos e questionar as novas práticas sociais frente a tecnologia. Finalizando, o mundo digital nos faz pensar sobre a apropriação do conteúdo. Os indivíduos ao entenderem como a informação é codificada para ser representada digitalmente, além do seu processamento e distribuição, passam a desempenhar os papéis de produtores e consumidores no meio digital.

O conhecimento computacional além de contribuir diretamente na sociedade, contempla as 10 competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que devem ser trabalhadas da educação infantil ao ensino médio. O quadro 2 a seguir nos apresenta um comparativo divulgado pela SBC sobre como a computação auxilia no desenvolvimento dessas competências gerais.

Quadro 2 - As competências gerais da BNCC e as contribuições da computação para o seu desenvolvimento

Competências gerais da BNCC	Contribuições da computação
C1. Conhecimento	Compreensão do mundo digital é essencial para entender o mundo tecnológico atual.
C2. Pensamento científico, crítico e criativo	Características presentes no pensamento computacional ao desenvolver a capacidade de enfrentar problemas, encontrar soluções e aplicá-las.
C3. Repertório cultural	A tecnologia como agente analítico e criador no eixo artístico e cultural.
C4. Comunicação	Presente nas linguagens computacionais durante a representação de informações e processos.
C5. Cultura digital	Fluência digital e sua habilidade em criar soluções com o auxílio de dispositivos computacionais.
C6. Trabalho e projeto de vida	A capacidade de desenvolver projetos influenciados pelas tecnologias digitais que afetam diretamente a forma como vivemos e nos comportamos em sociedade.
C7. Argumentação	Presente no pensamento computacional na construção de argumentações consistentes e sólidas.
C8. Autoconhecimento e autocuidado	A construção de algoritmos nos leva a refletir sobre como o ser humano pensa e desenvolve soluções.

C9. Empatia e cooperação	O desenvolvimento de algoritmos permite exercitar a cooperação de forma sistemática, além das soluções desenvolvidas beneficiar a sociedade.
C10. Responsabilidade e cidadania	Os 3 eixos da computação apresentados na figura 3 desenvolvem no aluno condições de agir com consciência e cidadania em um mundo pautado por procedimentos tecnológicos.

Fonte: Adaptação elaborada pelo autor a partir do quadro desenvolvido pela SBC (2017).

Tendo como base o comparativo realizado entre as competências gerais da BNCC e as contribuições da computação, SBC (2017) apresenta as competências específicas desenvolvidas pela computação e como elas devem ser trabalhadas, partindo do ensino fundamental para o médio, atingindo os três eixos do campo computacional. O quadro 3 nos apresenta essas contribuições específicas da computação e as relacionam com as competências abordadas pela BNCC.

Quadro 3 - Competências específicas da computação e os objetivos e habilidades a serem trabalhados.

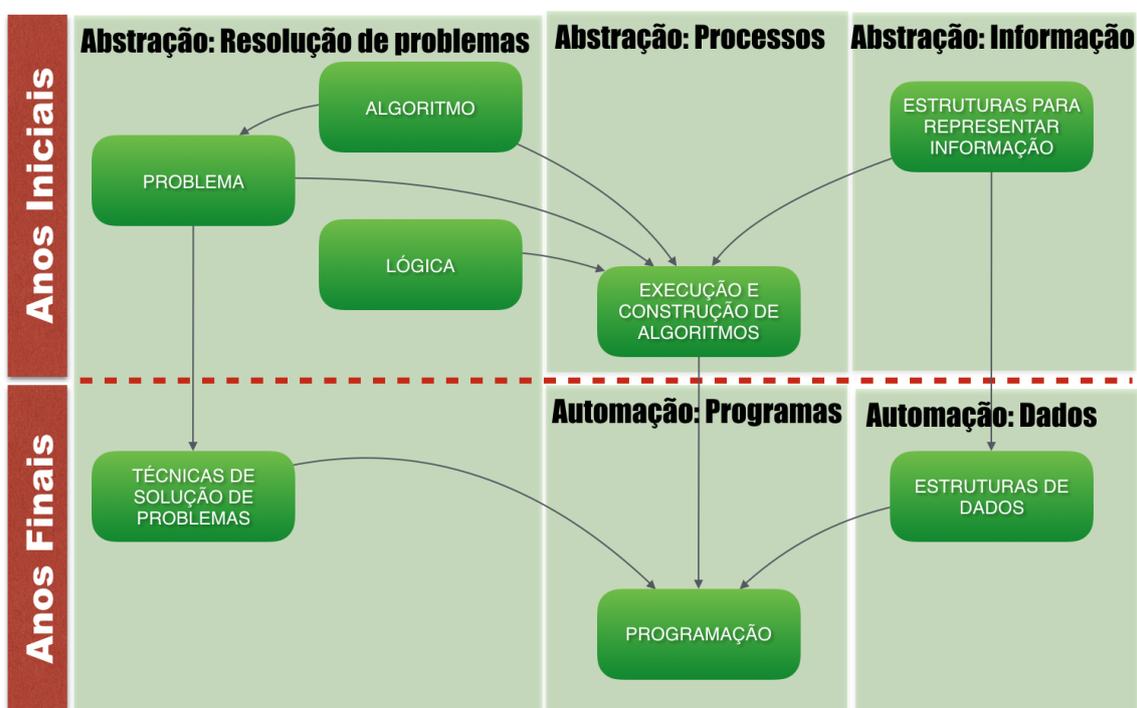
Competências específicas da computação	Competências gerais da BNCC abordadas	Objetivos de conhecimento e habilidades a serem trabalhados
Compreensão e transformação do mundo	C1, C2, C7, C10	Aplicar os conhecimentos da computação para compreender o contexto no qual estamos inseridos, desenvolvendo o senso crítico e analisando os impactos socioculturais causados pela presença da tecnologia no cotidiano.
Aplicação de computação em diversas áreas	C2, C3, C6, C7, C8, C10	Compreender a influência que a computação e as suas ferramentas exercem nas diversas áreas do conhecimento, potencializando o seu uso em variados contextos. Além de reconhecer o seu papel no desenvolvimento do pensamento computacional.
Formulação, execução e análise do processo de resolução de problemas	C2, C4, C5, C6, C9, C10	Utilizar conceitos e técnicas da computação para identificar, analisar, moldar e resolver problemas nas mais variadas áreas do conhecimento.
Desenvolvimento de projetos envolvendo computação	C2, C5, C6, C7, C9, C10	Desenvolver e/ou discutir projetos que envolvam a computação de forma ética, respeitando a diversidade dos indivíduos e grupos sociais.

Compreensão dos princípios de ciência da computação	C1, C2, C4, C5	Compreender os fundamentos da computação e reconhecê-la como ciência, a fim de transformá-la em uma forma como vivemos e interagimos.
--	-----------------------	---

Fonte: Adaptação elaborada pelo autor a partir das competências específicas da computação sumarizadas pela SBC (2017).

Após delimitar os objetivos e habilidades pertinentes às competências específicas da computação a SBC (2017) apresenta um plano de estudo para implementarmos a computação e os seus três eixos ao longo do ensino fundamental até o médio. Para o presente estudo iremos focar nos conceitos abordados para o desenvolvimento do eixo que enfatiza o pensamento computacional nos anos iniciais (figura 5), correspondente do primeiro ao nono ano do ensino fundamental. “Nos Anos Iniciais devem ser trabalhados conceitos relacionados às estruturas abstratas necessárias à resolução de problemas no eixo de Pensamento Computacional” (SBC, 2017, p. 9), compreendendo a importância de encontrar a resolução desses problemas através do desenvolvimento de algoritmos.

Figura 5 - Conceitos do eixo Pensamento Computacional no Ensino Fundamental



Fonte: SBC (2017)

Sobre o desenvolvimento dos conceitos do pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental e as habilidades exploradas nos anos finais a SBC (2017) destaca:

O essencial, nesta etapa, é que os conceitos sejam dominados através de experiências concretas, que permitirão ao estudante construir modelos mentais para as abstrações computacionais, que serão formalizadas na próxima etapa do ensino fundamental (Anos Finais) com o uso de linguagens de programação. Ou seja, é muito importante que o Pensamento Computacional seja trabalhado (pelo menos inicialmente) de forma desplugada (sem o uso de computadores) nos Anos Iniciais. (SBC, 2017, p. 9)

Neste apontamento percebemos a relevância da computação desplugada e a sua importância no desenvolvimento de conceitos primordiais para o entendimento da computação. O quadro 4 a seguir evidencia os objetos de conhecimento e habilidades propostos pela SBC (2017) a serem desenvolvidos durante o ensino fundamental para internalizar o conhecimento sobre o pensamento computacional.

Quadro 4 - Abordagem das habilidades necessárias para o desenvolvimento do pensamento computacional no ensino fundamental.

Ano	Objeto de conhecimento	Habilidades
1	Organização de objetos	Organizar objetos concretos de maneira lógica utilizando diferentes características (por exemplo: cor, tamanho, forma, texturas, detalhes, etc.).
	Algoritmos: definição	Compreender a necessidade de algoritmos para resolver problemas, podendo ser utilizado do “passo-a-passo” na orientação de atividades.
2	Identificação de padrões de comportamento	Identificar padrões de comportamento nas ações do cotidiano.
	Algoritmos: construção e simulação	Definir e simular algoritmos através de repetições simples e instruções básicas, como instruções de direcionamento.
	Modelos de objetos	Criar e comparar modelos de objetos identificando os padrões presentes a atributos essenciais.
3	Definição de problemas	Identificar problemas que possuem um algoritmo como solução, definindo-os através de entradas e saídas (input e output).

	Introdução à lógica	Compreender o conjunto dos valores verdade e suas operações básicas.
	Algoritmos: seleção	Definir e executar algoritmos que possuem em sua estrutura sequências, repetições simples e seleções para realização de uma tarefa independente ou colaborativa
4	Estruturas de dados estáticas: registros e matrizes	Compreender que organizar os dados facilita a sua manipulação
		Dominar o conceito de estruturas de dados estáticos homogêneos (matrizes) a partir de materiais concretos.
		Dominar o conceito de estruturas de dados heterogêneos (registros). Utilizar representação visual para abstrações computacionais estáticas (registros e matrizes)
	Algoritmos: repetição	Definir, executar, simular, analisar e decupar algoritmos com sequências e repetições (iterações definidas e indefinidas, simples e aninhadas) na realização de uma tarefa e utilizar algoritmos com estruturas de dados estáticas.
5	Estruturas de dados dinâmicas: listas e grafos	Entender o que é uma estrutura dinâmica e qual a sua utilidade para representação de informações.
		Conhecer o conceito de listas e ser capaz de identificar o que pode ser representado por elas no mundo real e digital.
		Conhecer o conceito de grafo e ser capaz de identificar o que pode ser representado por ele no mundo real e digital.
		Utilizar representação visual para abstrações computacionais dinâmicas (listas e grafos).
	Algoritmos sobre estruturas dinâmicas	Executar e analisar algoritmos simples utilizando listas/grafos de forma independente e colaborativa. Identificar, compreender e comparar algoritmos de busca de dados em listas (sequencial, binária, hashing, etc.).
6	Tipos de dados	Reconhecer que entrada e saída (input e output) de algoritmos são tipos de dados e formalizar o conceito de tipos de dados com conjuntos.
	Introdução a generalização	Identificar que o mesmo algoritmo pode servir como uma solução genérica para um conjunto de instâncias do mesmo problema, usando variáveis para descrever essas soluções.
	Linguagem visual de programação	Compreender a definição de um problema como uma relação entre entrada e saída (input e output), identificando os tipos de dados utilizados. Utilizar linguagem visual para descrever soluções de problemas envolvendo instruções básicas de processo como composição, repetição e seleção. Relacionar programas em linguagem visual com textos em português.

	Técnicas de solução de problemas: decomposição	Identificar problemas das mais variadas áreas do conhecimento e propor soluções usando a técnica da decomposição.
7	Automatização	Compreender que a automação da solução de um problema envolve a definição dos dados e o seu algoritmo.
	Estruturas de dados: registros e vetores	Formalizar o conceito de registros e vetores
	Técnicas de solução de problemas: decomposição e reuso	Criar soluções para problemas que envolvam a definição de dados usando estruturas estáticas (registro e vetores) e algoritmos e sua implementação em uma linguagem de programação.
		Decupar a solução de um problema para encontrar possíveis erros e corrigi-los
	Programação: decomposição e reuso	Identificar subproblemas comuns em problemas maiores e analisar a possibilidade do reuso de soluções.
Colaborar e cooperar na proposta e execução de soluções algorítmicas utilizando as técnicas de decomposição e reuso.		
8	Estruturas de dados: listas	Formalizar o conceito de listas dinâmicas e conhecer algoritmos de manipulação e busca de listas.
	Técnicas de solução de problemas: recursão	Identificar o conceito de recursão em diversas áreas e empregá-lo para compreender de forma mais profunda a técnica de solução através da decomposição.
	Programação: listas e recursão	Identificar problemas de diversas áreas e criar soluções usando algoritmos de listas e recursão.
	Paralelismo	Compreender o conceito de paralelismo, identificando quais partes de uma tarefa podem ser feitas de forma simultânea.
9	Estrutura de dados: grafos e árvores	Formalizar os conceitos de grafos e árvores e conhecer algoritmos que abordem esses conceitos.
	Técnica de construção de algoritmos: generalização	Identificar problemas similares e a possibilidade do reuso de soluções usando a técnica da generalização.
	Programação: generalização e grafos	Construir soluções de problemas baseados na técnica da generalização, permitindo o reuso das soluções encontradas em outros contextos. Identificar problemas das mais variadas áreas do conhecimento e criar soluções através de programas de computador usando grafos e árvores.

Fonte: Adaptado de SBC (2017).

Com o desenvolvimento das habilidades propostas pela SBC (2017) podemos destacar que a abordagem da computação e do pensamento computacional no currículo escolar, principalmente nos anos iniciais do ensino fundamental, nos ajuda a construir uma sociedade com habilidades que contribuem diretamente com todos os campos do

conhecimento. “A área da Computação provê habilidades e conhecimento para tornar as pessoas muito mais capazes de criar e inovar em todas as áreas. Serão melhores médicos, advogados, filósofos, professores, serão mais capazes de executar as tarefas do cotidiano” (SBC, 2017, p. 22). A SBC (2017) frisa que a abordagem do conhecimento computacional deve ser realizada com foco nas habilidades a serem desenvolvidas dentro das áreas já existentes na BNCC e sem especificidade de disciplinas. Desta forma temos a total flexibilidade do ensino da computação levando em consideração as particularidades de cada escola.

A proposta apresentada por SBC (2017) disponibiliza um modelo concreto com quais áreas e a forma como devemos abordar cada conhecimento da computação para o desenvolvimento do pensamento computacional. A elaboração do manual para a aplicação dos jogos de tabuleiro no contexto da computação desplugada nas escolas públicas precisa apresentar forma, funcionalidade, propósitos e intenções bem determinados, características encontradas nos parâmetros do Design Instrucional.

4 OS JOGOS DE TABULEIRO E O SEU POTENCIAL PEDAGÓGICO

Para entendermos a importância dos jogos no cenário educacional é importante rememorar as nuances que contribuíram para a sua utilização como prática pedagógica. Tendo em vista esse ponto discutiremos sobre o seu histórico no processo educacional, apontaremos as diferenças conceituais que englobam essa área e exaltaremos o potencial educacional que ele possui.

4.1 O HISTÓRICO DOS JOGOS NA EDUCAÇÃO

As atividades lúdicas sempre estiveram presentes no contexto social, seja pelo simples prazer da diversão ou de gerar aprendizado com a atividade realizada. Cunha (2012) nos faz um levantamento sobre a presença dos jogos na nossa história, a autora nos apresenta o pensamento do filósofo Platão em defender a importância do “aprender brincando”. Seu discípulo Aristóteles sugere que a educação das crianças se realizasse através de jogos que simulem atividades da fase adulta, já os romanos utilizavam os jogos físicos na formação dos seus cidadãos e soldados. Entre os egípcios e maias os jogos eram abordados para os jovens aprenderem valores, normas e padrões da vida social.

A utilização dos jogos na nossa história nem sempre foi bem vista, a sua repressão aconteceu durante a Idade Média. Cunha (2012) destaca que no Ocidente devido as interferências dos ideais no qual o cristianismo era pautado fez com que a igreja ditasse uma educação disciplinadora, resultando na exclusão dos jogos tanto no cenário educacional como no contexto social. A autora destaca que a partir do século XVI, na fase renascentista, os humanistas percebem o potencial educativo presente nos jogos e voltaram a utilizá-los no contexto educacional e social, deixando para trás a reprovação promovida na Idade Média.

Olhando para a inclusão dos jogos no contexto educacional, Cunha (2012) destaca que com os colégios criados pelos jesuítas, através da ordem religiosa conhecida como Companhia de Jesus, temos os jogos sendo utilizados como recurso didático. A autora nos apresenta que o padre franciscano Thomas Muner desenvolveu um jogo de cartas para facilitar o aprendizado de uma determinada disciplina, neste fato podemos observar uma das alternativas que a inclusão dos jogos no cenário educacional proporciona. Cunha (2012) destaca o pensamento do educador Froebel que considerava

o jogo e o brinquedo como uma ferramenta para o autoconhecimento e liberdade de expressão. O educador ainda ressaltou a importância do “aprender fazendo”.

No século XVIII Cunha (2012) identifica a criação dos jogos focados no ato de ensinar ciências. Neste período eles eram utilizados por membros da realeza e aristocracia no processo do desenvolvimento de sabedorias, mas rapidamente tornaram-se artigos populares deixando de ser exclusivos das classes mais altas. A autora discorre que no século XIX, a partir das inovações pedagógicas, os jogos passam a ter espaço no meio educacional. No século XX temos discussões acerca da utilização dos jogos na educação e chegamos à conclusão que para obter resultados mais satisfatórios sua aplicação deve ser mais controlada pelo professor.

A partir desse levantamento podemos observar como os jogos fizeram parte do desenvolvimento social e até hoje o utilizamos, tanto no contexto social como no educativo. É perceptível o papel dos jogos em fornecer uma forma mais atrativa para a apresentação de conceitos e autoconhecimento. O entendimento sobre o seu papel no desenvolvimento da sociedade se faz necessário quando buscamos produzir novas ferramentas que abracem essa área do conhecimento.

4.2 DIFERENCIANDO OS CONCEITOS DO AMBIENTE LÚDICO

Antes de iniciarmos a discussão sobre o potencial educativo dos jogos precisamos entender alguns conceitos para delimitar o nosso campo de estudo, primeiro vamos estabelecer a diferença entre brinquedo, brincadeira e jogo. Segundo Nicolau (2011) o brinquedo não possui regras quanto ao seu uso e possui uma dimensão material, cultural e técnica. Ele é visto como um objeto, sendo a ferramenta que predispõe a brincadeira. A brincadeira segundo Kishimoto (2002a, p. 21) “é a ação que a criança desempenha ao concretizar as regras do jogo, ao mergulhar na ação lúdica. Pode-se dizer que é o lúdico em ação”. Soares (2008) resalta que a brincadeira não possui regras estabelecidas e varia a partir da localidade onde é aplicada. Em relação a definição de jogo iremos abordar a ideia levantada por Nicolau (2011) que define jogo no âmbito da Ludosofia.

No contexto da Ludosofia, porém, estamos tratando do jogo como uma atividade lúdica que tem uma delimitação de tempo e espaço já historicamente determinados e que pode ser definida a partir de peculiaridades devidamente sistematizadas. Nesse sentido, conforme

demonstram vários estudiosos, uma importante característica do jogo é a capacidade de absorver os jogadores de maneira intensa e total, realizando-se num clima de arrebatamento e entusiasmo. E neste envolvimento emocional, neste poder de fascinação, reside a própria essência do jogo, com a predominância de uma atmosfera de espontaneidade. (NICOLAU, 2011, p. 19)

Nicolau (2011) ressalta que embora o jogo tenha a presença das regras, as soluções para os problemas apresentados na atividade dependem da disposição e criatividade presente nos participantes. O autor frisa a importância da limitação do tempo e espaço, pois o jogo precisa ter um início e um certo fim, além de ser realizado em um ambiente previamente delimitado, sendo imaginário ou não. Finalizando com uma visão geral, Nicolau (2011, p. 21) pontua os seguintes fatores básicos que um jogo deve apresentar, são eles: “espaço, tempo, objetos, regras e participantes movidos pelo sentido da ludicidade, do prêmio ou da superação. Portanto, o que é o jogo senão o lugar onde a cultura humana reproduz a trama da vida para experimentar razão, emoção e criatividade”.

Entendendo a definição de jogo quando podemos considerá-lo educativo? Kishimoto (2002) expõe que ele é considerado educativo quando apresenta um equilíbrio entre as funções lúdicas e educativas, sendo a função lúdica a diversão, o prazer ou até mesmo o desprazer gerado pelo jogo e a função educativa sendo a assimilação do conhecimento, saberes e habilidades. A autora pontua que quando acontece o desequilíbrio entre essas funções as seguintes situações ocorrem: não existe ensino quando a ludicidade predomina ou, o inverso, é apenas um jogo quando a função educativa elimina o prazer da atividade. É importante entender esse equilíbrio para a elaboração de um jogo educativo, sobre esse ponto Cunha (2012) nos apresenta a seguinte reflexão:

Os jogos educativos devem conciliar a liberdade característica dos jogos com a orientação própria dos processos educativos, por isso, algumas pessoas acreditam que nesse ponto haja uma contradição, ou seja, a educação é tida como uma atividade séria e controlada, enquanto que jogar lembra diversão ou simplesmente brincar. Entretanto, a validade do jogo como instrumento que promova aprendizagem deve considerar que jogos no ensino são atividades controladas pelo professor, tornando-se atividades sérias e comprometidas com a aprendizagem. Isso não significa dizer que o jogo no ensino perde o seu caráter lúdico e a sua liberdade característica. (CUNHA, 2012, p. 94-95)

Ainda no âmbito das definições para a utilização dos jogos no campo educacional é necessário o entendimento da diferenciação entre jogo educativo e jogo didático. Cunha (2012) nos apresenta a diferença entre esses dois termos:

O primeiro envolve ações ativas e dinâmicas, permitindo amplas ações na esfera corporal, cognitiva, afetiva e social do estudante, ações essas orientadas pelo professor, podendo ocorrer em diversos locais. O segundo é aquele que está diretamente relacionado ao ensino de conceitos e/ou conteúdos, organizado com regras e atividades programadas e que mantém um equilíbrio entre a função lúdica e a função educativa do jogo, sendo, em geral, realizado na sala de aula ou no laboratório. A partir do exposto anteriormente, podemos perceber que um jogo didático, no que tange aos aspectos gerais, é educativo, pois envolve ações lúdicas, cognitivas, sociais etc., mas nem sempre um jogo que é educativo pode ser considerado um jogo didático. Isso, no entanto, não minimiza nem reduz importância de ambos (CUNHA, 2012, p. 95)

Kishimoto (2002) também discorre sobre essa diferenciação entre o jogo educativo e o jogo didático. Para a autora o jogo educativo no sentido mais amplo permite a livre exploração em ambientes organizados pelos professores e visa o desenvolvimento geral da criança. No sentido restrito o jogo educativo exige ações orientadas ou treino de conteúdo específico ou habilidades intelectuais, passando a receber também o nome de jogo didático.

Diante o que foi apresentado iremos apresentar um projeto de manual para a utilização de jogos didáticos, que também é um jogo educativo, com o objetivo de desenvolver nos alunos conceitos acerca do pensamento computacional. Ele é apresentado como uma atividade ministrada pelo professor que é pautada por regras, mantendo um equilíbrio entre as funções lúdicas e didáticas e que gerem a aprendizagem de conceitos. Lembrando que ele não deve ser utilizado de maneira aleatória, necessitando passar pelo crivo do corpo docente e um planejamento junto a estrutura de ensino já existente.

Com os conceitos do ambiente lúdico definidos podemos iniciar de fato a discussão sobre o potencial educacional presente nos jogos e como eles podem ser explorados no contexto educacional.

4.3 O POTENCIAL EDUCACIONAL PRESENTE NOS JOGOS

A educação possui o papel de estimular a construção do conhecimento e preparar o cidadão para a vida. Nicolau (2011) apresenta a seguinte reflexão para esse papel: como podemos fazer com que a construção desse conhecimento gere competências tanto na área da inteligência quanto na área da sabedoria? Em busca de uma resposta para o questionamento o autor explica que é necessário o desenvolvimento de práticas pedagógicas que tragam consigo as particularidades de cada cultura, apresentando o jogo como um dos recursos que atende a essa necessidade.

Nicolau (2011, p. 4) pontua que o jogo é o “substrato da cultura humana presente em todas as épocas, em todos os lugares, e que empresta seus recursos para todas as áreas”. O autor destaca a potencialidade dos jogos em facilitar o aprendizado de conteúdos difíceis, se for bem aplicado. Nicolau (2011) explica que encontramos nos jogos três instâncias de saberes, na primeira temos a operacionalidade do jogo em que desenvolvemos a psicomotricidade, “uma inteligência prática que se instaura dentro das regras e dos espaços lúdicos” (NICOLAU, 2011, p. 5). Na segunda instância temos as relações socioculturais, em que o princípio da racionalidade humana é exercitado, nessa instância também é explorado o exercício da criatividade para enfrentar as adversidades presentes nos jogos. Na terceira instância entendemos que os jogos exercem a função de estabelecer metáforas interiores e exteriores, Nicolau (2011, p. 6) exalta que “a sabedoria sutilmente potencializada em cada jogo proporciona poderosas metáforas que nos conectam de forma lúdica e prazerosa com o instigante processo de aprender de corpo, mente e alma”. Diante dessas instâncias Nicolau (2011, p. 9) nos afirma que “a Ludosofia estimula que se estabeleçam ensinamentos específicos e imediatos agregados às percepções mais amplas e profundas do ser”.

Kishimoto (2002) defende que através de uma aula lúdica o aluno é estimulado a desenvolver mais a sua criatividade do que a sua produtividade. A autora exalta a potencialidade do lúdico em gerar nas crianças uma assimilação do conteúdo com mais facilidade e naturalidade, isso ocorre quando a criança identifica a sistematização da atividade, gerando interesse e concentração por parte dela. Piaget (1976) defende que os jogos geram um ambiente que torna a construção do conhecimento mais simples. O autor destaca que o jogo não deve ser abordado apenas como uma ferramenta que gere diversão e gaste a energia das crianças, ele é capaz de favorecer o desenvolvimento cognitivo, afetivo, moral e físico. Kishimoto (2002) frisa sobre a importância da

presença dos jogos na escola ao destacar a sua função em favorecer o aprendizado através do erro e estimular a resolução dos problemas encontrados, pois o jogo não tem pressão avaliativa e proporciona a construção de um clima propício para a busca de soluções sem apresentar o medo em cometer erro.

Nicolau (2011) pontua que foi com Froebel, ainda no século XIX que se fortaleceram os métodos lúdicos na educação. O pedagogo afirmava o potencial dos jogos em ser a melhor forma para conduzir as crianças a atividades, ao processo de socialização e a autoexpressão. Froebel enfatiza a importância tanto da ação livre e espontânea da criança quanto pela orientada por adultos, observando os jogos em dois modos, sendo o primeiro responsável por proporcionar a autoexpressão e espontaneidade e o segundo responsável pelo ensino. Ainda sobre as contribuições de Froebel sobre os jogos como uma ferramenta educativa, Nicolau (2011) apresenta a seguinte contribuição:

Froebel não foi o primeiro a analisar o valor educativo do jogo, mas foi pioneiro em incluí-lo como parte essencial do trabalho pedagógico a partir do momento em que criou o jardim de infância com uso dos jogos e brinquedos em 1837. Anteriormente, concebiam-se três relações entre jogo infantil e educação: recreação, uso do jogo para favorecer o ensino de conteúdos escolares e diagnóstico da personalidade infantil ou mesmo como recurso para ajustar o ensino às necessidades da criança. Entretanto, influenciado pelo consistente movimento da época em favor do jogo, Froebel compreende que este resulta em benefícios intelectuais, morais, físicos, podendo ser fator significativo do desenvolvimento integral dos alunos. (NICOLAU, 2011, p. 27-28).

Kishimoto (2002) em uma reflexão sobre as contribuições de Froebel destaca que foi a partir dele que o jogo passou a integrar o currículo da educação infantil. Temos pela primeira vez a criança brincando na escola e manuseando brinquedos para desenvolver habilidades e entender conceitos. Froebel teve um papel importante para a implementação do jogo como atividade acadêmica, mas foi com Dewey que os interesses das crianças passam a modificar a forma como o jogo deve ser inserido no contexto educacional, gerando uma aprendizagem de modo espontâneo através dos jogos. Kishimoto (2002) frisa que Dewey passa a enxergar o jogo como atividade livre e forma de assimilação dos problemas do cotidiano. Nicolau (2011, p. 29) ressalta que “é jogando e crescendo na convivência de jogos educativos que as crianças assimilam

realidades intelectuais que, sem essas práticas, permanecem de fora da inteligência infantil”.

Sobre a inclusão dos jogos no sistema educacional, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) pontuam:

Os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo. O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica e prazerosa e participativa, de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos. (BRASIL, 1998, p. 56).

Os PCNs enaltecem que a utilização dos jogos como instrumento pedagógico não se limita apenas a trabalhar com jogos já prontos, com regras e procedimentos já determinados. Esse ponto é essencial na implementação dos jogos no cenário educacional pois nem sempre a forma como um jogo foi desenvolvido atende as necessidades do local que será aplicado. Tendo em vista essa realidade os PCNs enfatizam que é primordial estimular nos alunos a criação de jogos que estejam relacionados com os assuntos abordados em sala de aula, desenvolvendo conhecimento no seu processo de criação. Os PCNs destacam o papel do professor e lhe atribuem a responsabilidade pela mediação entre os alunos e o instrumento pedagógico que será desenvolvido.

Para Bueno (2010) o lúdico possui uma grande importância para as crianças e as atividades lúdicas devem estar presentes no contexto político pedagógico da escola. Segundo a autora os jogos, assim como as brincadeiras e os brinquedos, carregam consigo o caráter educativo e auxiliam no processo de ensino-aprendizagem e no desenvolvimento de habilidades que favorecem o convívio social. Bueno (2010, p. 23) destaca, “a presença de atividades lúdicas na prática educativa articula-se na forma espontânea e dirigida, em que ambas são educativas”. A autora a partir dos resultados do seu estudo apresenta que “as atividades lúdicas auxiliam na descoberta da criatividade, de modo que a criança se expresse, analise, critique e transforme a realidade a sua volta” (BUENO, 2010, p. 36).

Sobre os ganhos que a utilização dos jogos proporciona no cenário educacional Nicolau (2011) acentua:

As razões que levam os educadores a recorrerem ao jogo como recurso no processo de ensino e aprendizagem são amplas, podendo ser assim resumidas: o impulso natural que satisfaz a necessidades interiores das tendências lúdicas; a atitude de jogo caracterizada por dois elementos, o prazer e o esforço espontâneo; a situação de jogo que mobiliza os esquemas mentais, pois, sendo uma atividade física e mental, aciona e ativa as funções psiconeurológicas. Conseqüentemente, o jogo integra as várias dimensões da personalidade em seus aspectos afetivo, motor e cognitivo. (NICOLAU, 2011, p. 30-31).

Utilizar os jogos como ferramenta educacional vai além de desenvolver ambientes com o objetivo de firmar conceitos ou avaliar os alunos, a sua utilização como prática pedagógica possibilita o desenvolvimento pleno dos professores e alunos, gerando analogias às atividades diárias e exaltando ações que refletem diretamente no convívio em sociedade. Nicolau (2011) ressalta o jogo como uma das matrizes que a mente usa para entender a realidade. Ao jogar realizamos ações do cotidiano e ao tornarmos essa relação perceptível aos jogadores, é possível gerar reflexões com a vida pessoal e o mundo em volta. O autor frisa que os jogos quando nos envolvem de maneira completa permite a formação de matrizes em nossos pensamentos gerando atitudes e posturas com significados que envolvem nosso emocional e modificam o nosso metabolismo, nos permite uma reflexão das virtudes envolvidas e por fim o amadurecimento para enfrentar os percursos da vida.

O jogo ao ser abordado no sistema educacional passa a ser consumido por um grupo, reforçando o desenvolvimento da inteligência coletiva. Ao utilizarmos essa ferramenta em sala de aula podemos desenvolvê-la de forma efetiva e gerar novos significados para o que entendemos sobre competição e cooperação. Sobre esse ponto Nicolau (2011) destaca:

A inteligência coletiva, é consenso entre filósofos, depende da integração harmônica desses elementos relativos à sociedade: a cooperação e a competição. A aquisição e o compartilhamento dos conhecimentos necessitam, o tempo todo, de um trabalho competitivo de confronto de idéias, aliado cooperativamente a uma troca de informação. O jogo, como um elemento participativo dessa evolução, revela bem a faceta da busca individual pela sobrevivência na luta com um competidor, mas também da união de uma equipe em torno

de um objetivo comum que garante a vitória de todos. Assim, tanto os jogos competitivos quanto os jogos cooperativos ganham relevância no contexto da formação humana; tudo depende, como se sabe, da maneira como são conduzidos e encarados. (NICOLAU, 2011, p. 35).

Os jogos competitivos e cooperativos acabam gerando significados que são aplicados durante o nosso cotidiano. Em algumas situações temos que deixar nossas diferenças de lado para trabalhar com pessoas que possuem ideologias divergentes em busca de um resultado de seja favorável para ambos. Quando estamos vendo a vida apenas como uma competição alguns valores são deixados de lado na busca da vitória individual. Ao trabalharmos esses pilares no ambiente educacional podemos identificar características nos alunos e desenvolver atividades que aprimorem determinado impulso. Nicolau (2011) ao tratar sobre esses tipos de jogos apresenta que os dois modelos geram ganhos primordiais para a formação dos participantes, “a busca pela harmonia presente nos jogos cooperativos é tão importante quanto a oportunidade de correção de condutas e tendências socialmente indesejáveis propiciadas pelos jogos competitivos.” (NICOLAU, 2011, p. 41).

Para finalizar a discussão sobre o potencial dos jogos no processo de ensino-aprendizagem precisamos destacar o papel do professor e pontuar a importância da apresentação dessa ferramenta durante o seu processo de formação, sendo abordado como uma alternativa para aprimorar as práticas de ensino já existentes. Segundo Nicolau (2011, p. 116) “para que a prática da Ludosofia seja bem-sucedida, o papel do professor é fundamental, não só pelo sentido de orientação e de motivação junto aos participantes, mas, principalmente pelo estímulo para que eles vislumbrem suas próprias descobertas”. O autor destaca que os jogos precisam ser incorporados de maneira planejada para proporcionar uma aprendizagem significativa. Alguns aspectos essenciais também devem ser levados em consideração pelos professores, jogos muito fáceis causam desinteresse, jogos fora do alcance da cognição dos alunos passam a ser difíceis levando a frustração. O jogo não deve ser associado a um trabalho, tirando seu caráter lúdico e ele não deve ser interrompido para não gerar insatisfação e descrédito.

A formação continuada também é um ponto imprescindível para o corpo docente se manter atualizado com as novas alternativas de práticas educativas. Os professores precisam estimular o desenvolvimento do senso crítico nos alunos para que eles enxerguem os jogos com uma fonte de aprendizado. Os jogos devem ser implementados

no sistema educacional para potencializar as práticas existentes, sendo necessário uma análise do cenário e um objetivo bem definido para sua utilização.

O ato de jogar é primordial para o desenvolvimento de diversos eixos cognitivos e motores. Quando estamos envolvidos com a narrativa que ele proporciona, passamos a estimular o desenvolvimento das competências presentes na BNCC e das diversas inteligências que possuímos, evidenciamos a seguir como elas estão presentes no ambiente lúdico e de que forma podemos desenvolvê-las ao utilizarmos o jogo como ferramenta pedagógica.

4.4 A CONTRIBUIÇÃO DOS JOGOS NA CONSTRUÇÃO DAS COMPETÊNCIAS DOS ALUNOS

Pontuamos anteriormente o potencial dos jogos de tabuleiro como uma ferramenta pedagógica e destacamos que a sua abordagem no sistema educacional proporciona o desenvolvimento de habilidades essenciais para a formação dos alunos. Tendo consciência desse cenário podemos explorar a sua aplicação em conjunto com as 10 competências gerais da educação básica apontadas pela BNCC, pois os jogos a partir do seu ambiente lúdico promovem analogias com as atividades do cotidiano e nos permitem acessar essas competências de forma convidativa, despertando a curiosidade nos alunos e explorando as suas múltiplas inteligências.

Antes de apresentarmos as competências e como os jogos auxiliam no seu desenvolvimento precisamos entender a sua definição perante a BNCC, elas são definidas como a mobilização de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver os problemas presentes na vida cotidiana, no exercício da cidadania e no mercado de trabalho. Com a definição estabelecida e o entendimento acerca da capacidade presente nos jogos discutiremos como eles podem estimular o desenvolvimento dessas 10 competências. Primeiro iremos discorrer sobre as habilidades exigidas por essas competências e depois apresentamos uma analogia perante os jogos.

A primeira competência explora o eixo do conhecimento, buscando entender e explicar a realidade na qual estamos inseridos; a segunda aborda o desenvolvimento do pensamento científico, crítico e criativo, estimulando a capacidade de criar soluções para os problemas enfrentados; a terceira debate sobre o repertório cultural e convida o aluno a participar da produção artístico-cultural; a quarta trata sobre o eixo da

comunicação e a nossa capacidade em compartilhar informações; a quinta remete a cultura digital, em que temos que estimular o senso crítico e possuir domínio das tecnologias digitais; a sexta refere-se ao campo de trabalho e projeto de vida, nos levando a entender as relações presentes no mundo do trabalho e ter a capacidade em realizar nossas escolhas; a sétima traz o desenvolvimento da argumentação e nos instiga a produção de debates baseado em fatos e informações confiáveis para defender as nossas ideias; a oitava levanta a questão do autoconhecimento e do autocuidado, voltando a nossa atenção para nós mesmo e a atenção em trabalharmos a nossa saúde física e mental; a nona destaca a empatia e a cooperação, promovendo o respeito ao outro e a diversidade; por fim temos a décima competência, exaltando a responsabilidade e cidadania para que os alunos possam agir de maneira individual e coletiva seguindo os princípios éticos.

O jogo aliado às práticas educacionais contribuem diretamente para o desenvolvimento dessas competências. Quando estamos jogando, seja de maneira competitiva ou colaborativa, criamos conexões e representações da sociedade como um todo e precisamos desenvolver habilidades para lidar com a realidade que se instaura durante uma partida. Com a sua aplicação podemos trabalhar o nosso autocontrole, empatia, argumentação, comunicação e o pensamento crítico. Além de explorar todos os campos citados o jogo também nos possibilita desenvolver nossas múltiplas inteligências, processo que explora os aspectos da inteligência humana e desenvolve as habilidades contempladas pelas 10 competências gerais da BNCC.

O conceito de inteligências múltiplas está presente na Teoria desenvolvida pelo psicólogo cognitivo e educacional Howard Gardner e nos leva a reflexão sobre como podemos explorar os nossos níveis de inteligência. Souza (2015) pontua que a educação tradicional presente no sistema educacional é destinada em explorar a inteligência linguística e lógico-matemática, não contemplando as demais e exercendo uma educação que não permite desenvolver em plenitude o potencial dos alunos. A mudança nesse paradigma educacional acontece a partir da adoção das competências gerais da BNCC e precisamos desenvolver práticas que permitam explorar essas habilidades.

As inteligências múltiplas são parte do processo de construção das competências exigidas pela BNCC e contemplam as mais variadas capacidades dos alunos, pontuaremos a seguir quais são as inteligências múltiplas apresentadas por Gardner

(2011)⁹ e em quais jogos podemos explorá-las tendo como base Parlett (2008). Começamos pela inteligência linguística, ela é responsável por aprimorarmos a habilidade de nos comunicar e aprender novos códigos, Parlett (2008) ao pontuar essa inteligência em relação aos jogos nos situa que ela não é apenas evidenciada em jogos de palavras cruzadas, o autor nos apresenta a essência da linguagem, a capacidade de codificar e decodificar a forma como trocamos informações, habilidades presentes em jogos de barganha e convencimento dos nossos adversários.

A inteligência lógico-matemática é a mais pertinente em testes de QI. Ela se refere a capacidade de enfrentar problemas e encontrar solução lógicas mais rapidamente. Parlett (2008) ao relacioná-la com os jogos pontua a questão de encontrarmos soluções mais rápidas para chegarmos ao objetivo do jogo ou de prever a movimentação futura dos adversários e traçar novos planos. A inteligência musical é a competência em reconhecer padrões musicais, compor melodias e ser sensível aos sons que nos cercam, neste quesito Parlett (2008) associa a habilidade apresentada nos jogadores de xadrez com a habilidade avançada em música, destacando que a grande parte dos jogadores de xadrez são bons músicos e vice-versa.

A inteligência corporal-cenestésica compete as habilidades motoras do nosso corpo, sendo utilizadas para resolver problemas e transmitir emoções, sendo uma inteligência primordial para o desenvolvimento de uma cultura. Parlett (2008) pontua o uso dessa competência em jogos de agilidade, manipulação e coordenação, destacando os jogos de mímica que exploram bem esse tipo de inteligência. A inteligência espacial é a competência em observar e visualizar objetos mentalmente em espaços e perspectivas diferentes. Parlett (2008) destaca a sua importância na maioria dos jogos de tabuleiro pois estamos lidando com uma realidade que possui as suas delimitações estruturais e regras.

A inteligência interpessoal nos permite a interpretação de gestos e palavras subentendidas nos discursos, levando a entender as intenções, motivações e desejos do outro. O desenvolvimento dessa inteligência nos leva ao aprimoramento da nossa empatia. Parlett (2008) traduz o que Gardner (2011) cita como “trabalhar efetivamente com os outros” para “competir efetivamente com os outros”. A inteligência interpessoal nos apresenta as habilidades necessárias para nosso espírito competitivo e o respeito aos adversários. A Inteligência Intrapessoal desenvolve a capacidade para entendermos o

⁹ A primeira versão desta obra foi publicada em 1983, mas ela será referenciada com a data de 2011, referente a sua edição de aniversário.

nosso íntimo, incluindo nossos próprios medos e desejos, e do que somos capazes. Parlett (2008) menciona o Poker para entendermos os benefícios que essa inteligência proporciona, mas podemos analisar que a inteligência intrapessoal se faz presente em qualquer tipo de jogo e em qualquer situação do cotidiano, estamos tratando de autocontrole. Em 1995 Gardner adicionou as sete inteligências já mencionadas a inteligência naturalista, como sendo a nossa habilidade de se relacionar com o meio ambiente e compreender o mundo natural.

Abordamos de forma ampla os benefícios que os jogos proporcionam e as competências e inteligências que eles auxiliam a desenvolver. Os apontamentos reforçam a sua utilização como ferramenta pedagógica e reforçam o seu uso no contexto da computação desplugada. Para serem utilizados com essa finalidade, se faz necessário entender como eles devem ser abordados com o intuito de auxiliarem na construção do pensamento computacional através das suas mecânicas.

5 JOGOS E CONSTRUÇÃO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL

A presença da tecnologia em nossas vidas é inegável, mas o acesso as novas ferramentas e aos novos caminhos que ela permeia não é acessível para todos. Mesmo com os avanços na democratização do saber proporcionado pela internet, ainda temos um longo e árduo caminho para inserir os alunos no meio digital. Com a instauração da cibercultura se faz necessário o desenvolvimento de práticas educativas que apresentem uma formação capaz de lidar com os avanços tecnológicos e absorver os conhecimentos provenientes deste meio.

A elaboração de práticas educacionais que apresentem aos “Nativos Digitais”¹⁰ um ambiente condizente a realidade que ele vivencia fora da sala de aula é primordial para despertar a atenção dos alunos e a sua busca pelo conhecimento. Prensky (2001) relata que os alunos de hoje pensam e processam as informações mais rapidamente que as gerações passadas. O autor ressalta que o sistema educacional tradicional não foi estruturado pensando nas características dos alunos de hoje, sendo necessária a implementação de atividades que abracem essa realidade. Prensky (2001) acentua que esse novo perfil de aluno possui acesso à muitas informações e realizam múltiplas tarefas de uma só vez, além de preferirem direcionar seu tempo para jogos ao invés de trabalhos “sérios”. Com isso percebemos a importância do desenvolvimento de um pensamento estruturado na cultura digital, para que os alunos transformem essas novas habilidades em ferramentas para adquirir conhecimento.

As tecnologias da informática que integram a rede mundial de computadores, com ilimitadas formas de produção de conhecimentos colocam-nos diante de experiências que auxiliam o desenvolvimento da nossa inteligência. Consequentemente viabilizam uma formação essencial para lidar com os avanços tecnológicos de hoje. Porém, se as crianças e adolescentes das Escolas Públicas, por exemplo, não têm ainda acesso mínimo satisfatório a essas tecnologias, deveriam, além das disciplinas básicas essenciais, contar com atividades pedagógicas capazes de prepará-los para a construção do pensamento computacional, o tipo de raciocínio que será necessário para incorporar os conhecimentos da informática. (NICOLAU; PIMENTEL, 2018, p. 45).

Segundo Blikstein (2008) o pensamento computacional não é o simples fato de utilizar o computador para enviar e-mails ou navegar na internet. O pensamento

¹⁰ Prensky (2001) define como Nativos Digitais os indivíduos que já nasceram cercados por tecnologia, sendo “falantes nativos” da linguagem digital presente nos computadores, vídeo games e internet.

computacional está pautado em dominar o computador e utilizá-lo como instrumento para aumentar o poder cognitivo e operacional, ou seja, aumentar nossa criatividade, produtividade e inventividade. O autor explica que o pensamento computacional possui a presença de duas etapas, a primeira é identificar as tarefas cognitivas que aos serem destinadas aos computadores são realizadas de maneira rápida e eficaz e a segunda é programar o computador para realizar as tarefas identificadas na primeira etapa. Sobre o ensino do pensamento computacional, Wing (2008) enfatiza que se quisermos desenvolver uma base sólida de compreensão e aplicação do pensamento computacional, seu ensinamento deve ser feito durante a infância. A autora destaca que ensinar os conceitos de computação na infância pode gerar poderosos blocos de construção para o pensamento computacional.

Devido a realidade das escolas públicas apresentada pelos estudos do NIC.br e do CGI.br e a importância do pensamento computacional por Blikstein (2008) e Wing (2008), como podemos desenvolver práticas educativas que ensinem o pensamento computacional sem a presença do computador? A resposta para este questionamento surge com a aplicação da técnica da computação desplugada, já discutida neste estudo, baseado em Vieira, Passos e Barreto (2013) e Bell, Witter e Mike (2011) e nas diretrizes do CS Unplugged.

A técnica da computação desplugada carrega consigo características do ambiente lúdico e podemos explorá-la através da utilização dos jogos de tabuleiro, como aponta o estudo discutido por Nicolau e Pimentel (2018) evidenciando os jogos como ferramentas didáticas para o desenvolvimento do pensamento computacional.

5.1 OS JOGOS NO CONTEXTO DA COMPUTAÇÃO DESPLUGADA

A proposta discutida por Nicolau e Pimentel (2018) apresenta os jogos de tabuleiro como uma alternativa para desenvolver a computação desplugada e estimular nos alunos a construção do pensamento computacional. Os autores destacam que:

Esses jogos são uma preparação mental para que estudantes compreendam e dominem melhor, por exemplo, conceitos de fluxos e conexões próprios de sistemas naturais de informação. São exercícios de percepção de processos, capazes de formar o pensamento necessário para linguagens da ciência da computação, como programação de atividades e algoritmos simples, a partir de conceitos referentes à hardware e software, e que podem ser estendidos para

sub-rotinas e módulos de programação visando solução de problemas simples e complexos. (NICOLAU; PIMENTEL, 2018, p. 46)

Sobre a relação entre os jogos e o pensamento computacional Johnson (2017, p. 188) aponta que por volta do século XX o jogo de xadrez era considerado como uma “forma taquigráfica de pensar sobre a própria inteligência, tanto no funcionamento do cérebro humano como no nascente campo da ciência da computação, que tinha como meta imitar a inteligência em máquinas digitais”. Nicolau e Pimentel (2018) acentuam que no final do século XX o xadrez volta a ter atenção mundial quando o computador *Deep Blue*, desenvolvido pela IBM, derrotou em 1997 o campeão mundial Garry Kasparov. Os autores ressaltam que no ano anterior o computador havia sido derrotado por Garry, mas foi reprogramado, passando a calcular 200 milhões de jogadas por segundo. Neste caso podemos perceber a importância dos jogos nos avanços das práticas computacionais. Nicolau e Pimentel (2018) relatam que os avanços proporcionados pelos jogos para o desenvolvimento dos programas de computadores também ganham destaque em 2016, quando o computador *AlphaGO* derrotou o campeão do jogo chinês, GO¹¹.

Nicolau e Pimentel (2018) apresentam alguns jogos de tabuleiro que podem gerar analogias com o pensamento computacional. O Surakarta foi criado na Indonésia e estimula a percepção de fluxos e conexões que refletem em qualquer sistema que tenha vida, esse jogo desenvolvido há séculos apresenta uma visão de sistema que ao ser jogado várias vezes os jogadores passam a projetar suas futuras jogadas simulando um sistema de fluxo, principalmente de natureza computacional. Os autores pontuam que a convergência entre jogos de tabuleiro e a computação também é perceptível nos jogos modernos, os eurogames¹². Esse tipo de jogo apresenta um planejamento estratégico evidenciando a solução dos problemas de forma lógica e racional que permitem analogias a programação de uma atividade computacional. Sobre os jogos deste tipo Nicolau e Pimentel (2018) destacam que a construção das etapas para a resolução dos problemas apresentados aos jogadores consiste em programar jogadas e estabelecer padrões tendo como base as regras apontadas e independente da vitória os jogadores desenvolvem habilidades e sensibilidades proveitosas.

¹¹ Documentário disponível em: <https://www.alphagomovie.com/>

¹² Jogos de estilo alemão, com participação presencial de vários jogadores em torno do tabuleiro, baseados em estratégias cooperativas ou competitivas e que tiveram início em meados dos anos de 1990, em Rossdorf, Alemanha, espalhando-se pelo mundo inteiro como uma nova indústria e bem premiada. (NICOLAU; PIMENTEL, 2018, p. 46).

Em princípio, sabemos que a computação consiste na procura de solução para problemas, com base em algoritmos, organizando entradas, chamadas de inputs, que vão ter como resultados os outputs. Pensar a estrutura básica da computação, com parte do pensamento computacional também, exige o processo intelectual que se instaura na formulação de determinado problema e a consequente busca de sua solução, como uma atividade que pode ser processada por um ser humano ou por uma máquina. Nessa operação racional está sendo considerado o aspecto da abstração, na formulação do problema; o aspecto da automação, que se realiza na solução; e o aspecto da análise que ocorre durante a execução da solução e da avaliação geral. São procedimentos, como veremos, encontrados no processo, tanto de compreensão do funcionamento dos jogos de tabuleiros, quanto de criação e confecção desses tipos de jogos. (NICOLAU; PIMENTEL, 2018, p.50)

A abordagem utilizada por Nicolau e Pimentel (2018) para a utilização dos jogos de tabuleiro é pautada pela ludosofia, enxergando os jogos como metáforas e analogias com a realidade em que vivemos, enaltecendo capacidades e virtudes primordiais para a formação dos alunos. A prática da ludosofia não se limita apenas ao ato de jogar, Nicolau (2011) aponta que ela se faz presente no antes, desenvolvimento de um jogo novo ou reconfiguração de um antigo, e no depois, a reflexão sobre as vitórias, derrotas ou cooperação mútua. O autor evidencia que “em cada atividade de preparação e confecção de um jogo há um vantajoso trabalho que integra diferentes áreas do desenvolvimento infantil dentro de um processo muito mais vivencial” (NICOLAU, 2011, p. 120). No processo de confecção também temos a construção do aprendizado e esse será um ponto levado para a produção do projeto proposto. Considerar a produção conjunta entre alunos e professores das práticas educacionais que serão implementadas gera um conhecimento mútuo e permite a vivência de situações em que o professor identifica habilidades e potencialidades dos seus alunos.

Em relação a implementação destes jogos na formação educacional das crianças e adolescentes tendo como objetivo a fundamentação do pensamento computacional. Os autores frisam que “o uso e criação de jogos de tabuleiro permitem o desenvolvimento de habilidades psicomotoras e cognitivas capazes de prepará-los para uma compreensão da tecnologia que só terão acesso no futuro de suas formações” (NICOLAU; PIMENTEL, 2018, p. 46). Mesmo diante de uma realidade em que a tecnologia não é acessível para todos podemos criar modelos que desenvolvam nos alunos estruturas capazes de aproximá-los a tecnologia atual.

Portanto a utilização dos jogos de tabuleiros na construção do pensamento computacional pautada pela Ludosofia gera resultados multidisciplinares e interdisciplinares, agregando ganhos tanto nas esferas computacionais e educacionais como na esfera social, desenvolvendo a capacidade em associar os conhecimentos adquiridos e aplicá-los para resolver problemas do cotidiano.

Para desenvolver a construção do pensamento computacional na formação educacional das crianças, pontuamos como a computação deve ser explorada e quais competências e habilidades são exigidas dos alunos. Para abordá-la de maneira significativa e pautada em diretrizes educacionais já firmadas, utilizaremos os jogos como ferramenta pedagógica do manual desenvolvido com base no Design Instrucional.

5.2 APLICAÇÃO DOS JOGOS COMO OBJETO DO DESIGN INSTRUCIONAL

Os jogos de tabuleiro carregam consigo um potencial pedagógico, visto que, através das suas mecânicas podemos explorar conceitos complexos e incentivar a busca pelo conhecimento nos alunos de forma lúdica. A sua utilização como ferramenta pedagógica com o objetivo de propor uma solução educacional pautada pelas diretrizes do Design Instrucional (DI) deve apresentar forma, funcionalidade, propósitos e intenções bem definidos, como destaca Filatro (2008b).

A criação do projeto de manual apresentado neste estudo com o intuito de desenvolver o pensamento computacional nas escolas públicas através da técnica da computação desplugada explora as contribuições do DI e utiliza os jogos de tabuleiro como objeto central dessa técnica. O modelo ADDIE (Analyze, Design, Development, Implement e Evaluate) presente nas abordagens do DI destaca o desenvolvimento de objetos de aprendizagens em três fases, sendo elas: a fase do projeto, a fase do desenvolvimento e a fase da execução. Durante a fase do projeto temos que traçar a estratégia de ensino e identificar os materiais que serão projetados, papel que os jogos de tabuleiro assumem para trabalharmos com a proposta da computação desplugada no ensino fundamental das escolas públicas.

A utilização dos jogos na proposta do manual surge como um objeto de aprendizagem do DI ao aplicarmos a fase de análise do modelo ADDIE, com ela analisamos o público-alvo no qual a ferramenta será executada e destacamos as necessidades e limitações presentes, além de pontuar o que será ensinado e quais os resultados esperados dessa implementação. Com o levantamento feito nessa fase sobre a

presença da tecnologia e artefatos tecnológicos nas escolas públicas, percebemos as lacunas estruturais nessas instituições e validamos que o ensino do pensamento computacional exige uma abordagem apropriada para a realidade apresentada. Logo para sanar os desafios ocasionados por esse cenário adotamos a aplicação da técnica da computação desplugada e destacamos os jogos de tabuleiro como o objeto de aprendizagem dessa técnica.

Os jogos de tabuleiro e o seu potencial em desenvolver as competências e habilidades do pensamento computacional, atendendo as especificidades do seu público-alvo, reforçam a sua aplicação como objeto de aprendizagem e validam o seu uso como ferramenta pedagógica do manual desenvolvido com base nas diretrizes do DI.

6 PROPOSTA DO MANUAL DE USO DOS JOGOS NO ENSINO DA COMPUTAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA – ENSINO FUNDAMENTAL

Com o aporte teórico levantado iniciamos a pesquisa e experimentação dos jogos para o desenvolvimento do manual que contribuirá na aplicação dos jogos de tabuleiro com o intuito de desenvolver o pensamento computacional durante o ensino fundamental nas escolas públicas. Além da abordagem do pensamento computacional, por tratamos de jogos de tabuleiro antigos e modernos, observamos na literatura discutida o potencial dos jogos em capacitar os seus jogadores em diversas esferas do cotidiano. Logo, o intuito desse manual não se limita apenas ao ensino de fundamentos computacionais, ele aborda as habilidades desenvolvidas no ato de jogar

6.1 MAPEAMENTO DOS JOGOS DE TABULEIROS ANTIGOS E MODERNOS

Os jogos de tabuleiro fazem parte do convívio social desde as civilizações antigas até os dias de hoje, conforme analisado durante nosso estudo. Para entendermos melhor a evolução das mecânicas presente nesses jogos e as habilidades computacionais proporcionadas pelo ambiente lúdico, vamos separá-los em duas categorias, sendo elas: os jogos tradicionais antigos e os jogos modernos (eurogames).

6.1.1 Os jogos tradicionais antigos e suas especificidades

Na busca para entender as mecânicas dos jogos de tabuleiro a pesquisa foi iniciada com a exploração dos jogos antigos, buscando jogar, quando possível, e compreender as mecânicas adotadas. Esse levantamento não busca traçar uma linha do tempo no desenvolvimento dos jogos, mas destacar as particularidades e semelhanças entre eles com o intuito de facilitar a indicação dos jogos para explorar cada área do pensamento computacional. A seguir temos a classificação de 10 jogos pontuando os seguintes eixos: número de jogadores, objetivo, componentes do jogo, mecânica do jogo, habilidades computacionais em destaque e as inteligências múltiplas trabalhadas.

Surakarta

Número de jogadores: 2

Objetivo: Capturar todas as peças do oponente ou possuir o maior número de peças quando essa ação não estiver mais disponível.

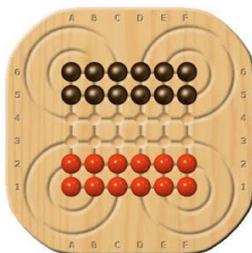
Componentes do jogo: 24 peças, sendo divididas igualmente em cores diferentes e tabuleiro

Mecânica do jogo: Destruição inicial das peças predeterminados no tabuleiro (figura 6); cada casa só pode ser ocupada por uma peça; jogadas em turnos alternados; movimentação das peças em qualquer direção sendo uma casa por vez; ação de captura só pode ser realizada quando a peça passar por uma determinada região do tabuleiro.

Habilidades computacionais em destaque: Raciocínio lógico, percepção de padrão, matrizes e fluxos de informação.

Inteligências múltiplas trabalhadas: lógico-matemática e espacial.

Figura 6 - Tabuleiro do jogo Surakarta com configuração inicial



Fonte: <http://gameanalyticz.blogspot.com/2013/03/surakarta.html>

Adugo (jogo da onça)

Número de jogadores: 2

Objetivo: A onça deve capturar 5 cachorros ou os cachorros devem encurralar a onça impedindo seu movimento.

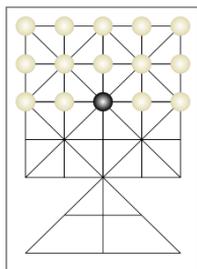
Componentes do jogo: 5 peças, sendo 1 diferente (onça) e 14 iguais (cachorros) e tabuleiro

Mecânica do jogo: Destruição inicial das peças predeterminado no tabuleiro (figura 7); cada casa só pode ser ocupada por uma peça; a movimentação das peças ocorre avançando uma casa por vez em turnos alternados e em linha reta; a onça consegue capturar um cachorro, podendo realizar mais de uma captura se possível (estilo jogo de damas); os cachorros se movimentam para impedir os movimentos da onça.

Habilidades computacionais presentes: Raciocínio lógico, matrizes e processamento de dados

Inteligências múltiplas trabalhadas: lógico-matemática e espacial.

Figura 7 - Tabuleiro do jogo Adugo com configuração inicial



Fonte: <https://en.wikipedia.org/wiki/Adugo>

Mancala

Número de jogadores: 2

Objetivo: Obter a maior quantidade de sementes ao final do jogo.

Componentes do jogo: 48 grãos ou objetos e tabuleiro

Mecânica do jogo: Destruição inicial das peças predeterminado no tabuleiro (figura 8); cada jogador domina um lado do tabuleiro; redistribuição dos grãos em sentido obrigatório podendo mover apenas os grãos pertencentes ao seu lado do tabuleiro; captura de grãos do adversário; os grãos podem ser depositados no campo do adversário; possibilidade de jogar mais de uma vez por turno; opção de captura.

Habilidades computacionais presentes: Abstração, decomposição, estrutura de dados, matrizes e raciocínio lógico.

Inteligências múltiplas trabalhadas: lógico-matemática e espacial.

Figura 8 - Tabuleiro do jogo Mancala com configuração inicial



Fonte: <https://www.beebeedesigns.com/mancala.html>

Jarmo

Número de jogadores: 2

Objetivo: Capturar as peças do adversário e atingir a base do oponente com o maior número de arqueiros possíveis.

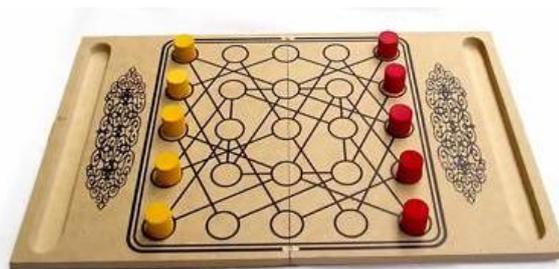
Componentes do jogo: 10 piões separadas igualmente com cores diferentes e 1 tabuleiro. Elas possuem uma face lisa e uma face com marca de cruz.

Mecânica do jogo: Destruição inicial das peças predeterminado no tabuleiro (figura 9), mas gerando a possibilidade de iniciar a partida com 4 configurações distintas ao girar o tabuleiro; cada casa só pode ser ocupada por uma peça; movimentação de peças apenas entre casas interligadas com alternância de turnos e limitação de movimentação, não permitindo ir e voltar por um mesmo caminhos duas vezes consecutivas; captura das peças do adversário; reposição de peças capturas; pontuação diferenciadas para cada peça ao final da partida.

Habilidades computacionais presentes: Raciocínio lógico, input e output, matrizes, fluxo de informação, grafos e árvores.

Inteligências múltiplas trabalhadas: lógico-matemática e espacial

Figura 9 - Tabuleiro do jogo Jarmo com uma possibilidade de configuração inicial



Fonte: <https://www.casadaeducacao.com.br/jogo-jarmo-em-madeira.132.html>

Reversi (Othello)

Número de jogadores: 2

Objetivo: Possuir mais peças da sua cor no tabuleiro ao final da partida

Componentes do jogo: 64 peças com cada face possuindo duas cores diferentes e 1 tabuleiro

Mecânica do jogo: Destruição inicial das peças predeterminado no tabuleiro (figura 10); jogadas em turnos alternados para transformar as peças do adversário; cada casa só pode ser ocupada por uma peça; a transformação das peças ocorre quando elas ficam encurraladas de forma horizontal, vertical ou diagonal por duas peças da mesma cor; o jogador perde a sua vez caso não consiga realizar jogadas de conversão; possibilidade de conversão em mais de um sentido.

Habilidades computacionais presentes: Input e output, processamento de dados, raciocínio lógico, padrão de comportamento, matrizes, decomposição e abstração.

Inteligências múltiplas trabalhadas: lógico-matemática e espacial

Figura 10 - Tabuleiro do jogo Reversi com a configuração inicial



Fonte: <https://www.mitrajogos.com.br/reversi>

Hex

Número de jogadores: 2

Objetivo: Construir um caminho de uma ponta a outra do tabuleiro com as peças da sua cor.

Componentes do jogo: 100 peças, sendo divididas igualmente em cores diferentes e 1 tabuleiro.

Mecânica do jogo: As peças iniciam fora do tabuleiro; jogadas em turnos alternados; novas peças podem ser colocadas em qualquer local do tabuleiro; cada casa só pode ser ocupada por uma peça; o jogo nunca termina empatado; a conexão entre as duas extremidades não precisa ser uma linha reta.

Habilidades computacionais presentes: raciocínio lógico, matrizes, reconhecimento de padrões e abstração.

Inteligências múltiplas trabalhadas: lógico-matemática e espacial

Figura 11 - Tabuleiro do jogo Hex



Fonte: <https://www.mitrajogos.com.br/hex>

Quatro

Número de jogadores: 2

Objetivo: Alinhar 4 peças na horizontal, vertical ou diagonal com pelo menos uma característica em comum.

Componentes do jogo: 16 peças. Cada peça um possui 4 atributos, sendo eles: cilíndrica ou quadrada / branca ou preta / alta ou baixa / com furos ou sem furos e 1 tabuleiro.

Mecânica do jogo: As peças iniciam fora do tabuleiro e estão disponíveis para todos os jogadores; cada casa só pode ser ocupada por uma peça; o jogador que escolhe a peça que o adversário utilizará no tabuleiro; turnos alternados; o jogador que identificar primeiro as 4 peças com o mesmo padrão alinhadas fala “quatro” e vence.

Habilidades computacionais presentes: Reconhecimento de padrões, organização de dados; matrizes e raciocínio lógico.

Inteligências múltiplas trabalhadas: lógico-matemática e espacial

Figura 12 - Tabuleiro do jogo Quatro



Fonte: <https://www.ludoteca.com.br/quatro>

Senet

Número de jogadores: 2

Objetivo: Retirar todas as suas peças do tabuleiro

Componentes do jogo: 10 peças divididas igualmente em 2 cores diferentes, 4 calhas com faces diferentes e 1 tabuleiro.

Mecânica do jogo: Destruição inicial das peças predeterminado no tabuleiro (figura 13); cada casa só pode ser ocupada por uma peça; mecanismo de movimentação diferenciada do comum, as calhas e suas faces determinam a quantidade de casas que serão avançadas ou recuadas e a quantidade de jogadas por turno; substituição de lugares; bloqueio de movimentação; casas do tabuleiro com funções que afetam o jogo.

Habilidades computacionais presentes: raciocínio lógico, matrizes, input e output e processamento de dados.

Inteligências múltiplas trabalhadas: lógico-matemática, espacial e linguística.

Figura 13 - Tabuleiro do jogo Senet com a configuração inicial



Fonte: <https://www.casadaeducacao.com.br/jogo-senet-em-madeira.122.html>

Hei Su Hong Su

Número de jogadores: 2

Objetivo: Atingir a pontuação máxima do marcador capturando peças adversárias e neutras.

Componentes do jogo: 3 conjuntos de 18 peças nas cores branca, preta e vermelha, 1 marcador de pontuação e 1 tabuleiro

Mecânica do jogo: Destruição inicial das peças predeterminada no tabuleiro (figura 14); turnos alternados; todas as peças estão disponíveis para movimentação e ela ocorre na horizontal e vertical; o jogador não pode desfazer a jogada anterior do adversário; substituição de peças através de captura, sendo possível realizar múltiplas capturas; pontuações diferenciadas por captura; o tabuleiro não delimita o fim ou início de uma linha/coluna.

Habilidades computacionais presentes: Raciocínio lógico, matrizes, input e output, processamento de dados, fluxo de informação, estruturas dinâmicas e abstração

Inteligências múltiplas trabalhadas: lógico-matemática e espacial.

Figura 14 - Tabuleiro do jogo Hei Su Hong Su com a configuração inicial



Fonte: <https://boardgamegeek.com/boardgame/151392/hei-su-hong-su/images>

Octiles

Número de jogadores: 2 a 4

Objetivo: Colocar todas as suas peças no lado oposto ao seu.

Componentes do jogo: 20 piões em 5 cores diferentes, 18 peças ortogonais com caminhos e 1 tabuleiro.

Mecânica do jogo: Destruição inicial dos peões predeterminado no tabuleiro; cada casa só pode ser ocupada por uma peça; jogadas em turnos alternados; perde a vez caso não consiga realizar ação; movimentação acontece a partir das conexões criadas com as peças ortogonais; é possível alterar os caminhos já criados com substituição de peças; possibilidade de jogar em dupla;

Habilidades computacionais presentes: Raciocínio lógico, matrizes, input e output, processamento de dados, fluxo de informação, abstração, decomposição e automação.

Inteligências múltiplas trabalhadas: lógico-matemática e espacial.

Figura 15 - Tabuleiro do jogo Octiles



Fonte: <https://www.hepsiburada.com/nepman-octiles-pm-HB000002M2J5>

Finalizando a análise dos jogos antigos concluímos que eles podem ser utilizados para o desenvolvimento do pensamento computacional por apresentarem habilidades computacionais essenciais para o ensino da computação com base em SBC (2017). Jogos aparentemente simples carregam consigo uma complexidade de conhecimentos que ao serem expostos em sala de aula aproxima os alunos de conceitos rotulados como difíceis. Uma principal característica desses jogos apresentados é que

eles podem ser facilmente reproduzidos dentro das escolas sem a necessidade de materiais caros, possibilitando a aplicação da computação desplugada em escolas com baixo poder aquisitivo. No próximo tópico iremos analisar os jogos de tabuleiros modernos e destacar as habilidades que eles podem proporcionar através das mecânicas presentes.

6.1.2 Os jogos modernos (eurogames) e suas especificidades

Os jogos modernos são conhecidos pela atmosfera envolvente que eles proporcionam durante a partida. Os jogos listados a seguir seguem a mesma lógica de classificação utilizada para os jogos antigos, pontuando os seguintes eixos: número de jogadores, objetivo, componentes do jogo, mecânica do jogo, habilidade computacionais em destaque e as inteligências múltiplas trabalhadas.

Azul

Número de jogadores: 2 a 4

Objetivo: Ser o jogador com mais pontos ao final da partida

Componentes do jogo: 4 tabuleiros de jogador, 4 marcadores de pontuação, 9 peças de fábrica; 1 saco e 100 minis azulejos sendo 20 de cada tipo.

Mecânica do jogo: A configuração inicial do jogo varia de acordo com a quantidade de jogadores; os azulejos utilizados são sorteados de forma aleatória e colocados nas peças de fábrica; a compra dos azulejos acontece em turnos no sentido horário; o manuseio dos azulejos no tabuleiro possui uma forma definida; chance de obter pontuação de diferentes formas com a possibilidade de perder pontos; um mecanismo define quem será o primeiro jogador na rodada seguinte; partida acaba no turno em que um jogador consiga completar uma linha do seu mural.

Habilidades computacionais presentes: Raciocínio lógico, matrizes, input e output, processamento de dados, fluxo de informação, listas, abstração e decomposição.

Inteligências múltiplas trabalhadas: lógico-matemática, espacial e linguística,

Figura 16 - Tabuleiros do jogo Azul e seus componentes



Fonte: <https://www.estante42.com.br/AZUL>

Concept

Número de jogadores: 4 a 12

Objetivo: Obter a maior pontuação adivinhando palavras/conceitos por meio da associação de ícones

Componentes do jogo: 1 tabuleiro com ícones; 5 conjuntos de peões e cubos; 110 cartas de conceito com nível fácil, médio e difícil, fichas simples e duplas para pontuação, 4 folhas de auxílio e 1 tigela de armazenamento

Mecânica do jogo: Jogo realizado em equipes e em sentido horário; comprar uma carta de conceito e escolher um item da lista para representar; utilizar os peões para indicar os conceitos e sub conceitos que envolvem o seu item escolhido; sistema de pontuação através de fichas com valores diferentes, conquista pontos a equipe que acerta e a que indicou o conceito com os peões; as folhas de auxílio servem para ajudar no entendimento dos conceitos; o jogo finaliza quando as fichas de pontuação dupla acabam.

Habilidades computacionais presentes: Raciocínio lógico, matrizes, processamento de dados, fluxo de informação, listas, abstração e decomposição.

Inteligências múltiplas trabalhadas: lógico-matemática, espacial e linguística.

Figura 17 – Tabuleiro do jogo Concept e seus componentes



Fonte: <https://facilshopping.com.br/concept-pre-venda.html>

Colt Express

Número de jogadores: 2 a 6

Objetivo: Se tornar o bandido mais rico após 5 rodadas

Componentes do jogo: 8 vagões e 1 locomotiva, 7 peões sendo 6 dos jogadores e 1 do xerife; 102 cartas de jogador (17 para cada), 13 cartas de balas neutras, 17 cartas de rodadas, 18 tokens de dinheiro, 6 tokens de joias, e 2 tokens de maletas.

Mecânica do jogo: Configuração inicial predeterminada; personagens com habilidades especiais; cada jogador possui um baralho com 10 cartas de ações (mover, mudar de piso, atirar, bater, roubar e xerife) e 6 cartas de balas; as cartas de rodadas que definem como os jogadores realizam suas ações; a rodada acontece em dois turnos, sendo o primeiro a programação das ações e o segundo a execução das ações; as ações dos

adversários afetam diretamente a sua narrativa; o jogo é executado como uma história em quadrinho; ganha quem possuir mais dinheiro no fim de 5 rodadas.

Habilidades computacionais presentes: Raciocínio lógico, matrizes, processamento de dados, fluxo de informação, input e output, listas, abstração, recursão e decomposição.

Inteligências múltiplas trabalhadas: lógico-matemática, espacial e linguística.

Figura 18 – Tabuleiro do jogo Colt Express e seus componentes



Fonte: <https://boardgamegeek.com/image/2278751/colt-express>

Tsuro

Número de jogadores: 2 a 8

Objetivo: Sobreviver.

Componentes do jogo: 1 tabuleiro. 8 marcadores, 1 peça de dragão e 35 peças de caminhos.

Mecânica do jogo: Cada jogador deve escolher um marcador e uma posição para iniciar a partida; os jogadores iniciam a partida com 3 peças de caminhos, sendo esse o limite máximo; em turnos alternados os jogadores adicionam uma peça de caminho ao tabuleiro e segue o fluxo criado; o jogador ao utilizar uma carta deve comprar outra para manter 3 cartas na mão; o jogador é eliminado quando seu caminho é unido ao de alguém ou é levado para fora do tabuleiro; as peças dos jogadores eliminados são embaralhadas e voltam para a pilha de caminhos; o jogo termina quando só restar um jogador ou todas as peças de caminhos forem jogadas; possibilidade de empate.

Habilidades computacionais presentes: Raciocínio lógico, matrizes, input e output, processamento de dados, fluxo de informação, abstração, automação e decomposição.

Inteligências múltiplas trabalhadas: lógico-matemática, espacial e linguística.

Figura 19 – Tabuleiro do jogo Tsuro e seus componentes



Fonte: <https://boardgamegeek.com/blogpost/7121/tsuro-game-path>

Ilha Proibida

Número de jogadores: 2 a 4

Objetivo: Recolher todos os tesouros e fugir da ilha antes que ela fique submersa.

Componentes do jogo: 24 peças de terreno, 24 cartas de inundação, 6 cartas de aventureiro, 28 cartas de tesouro, 6 peões, 4 figuras de tesouro, 1 marcador de nível da água.

Mecânica do jogo: A montagem do tabuleiro exige uma configuração inicial, mas não determina o local de cada peça de terreno; cada personagem possui uma habilidade específica, o ponto inicial de partida é determinado nas peças de terrenos e duas cartas de tesouro; jogo realizado em turnos composto por: (1) realizar até 3 ações (entre elas: mover, escoar uma carta, doar uma carta ou capturar tesouro), (2) puxar duas cartas do deck do tesouro e (3) puxar cartas de inundação igual o nível da água; limite de 5 cartas na mão; eliminação de cartas de terreno do jogo; ao resgatar os tesouros todos os jogadores devem ir para a pista de pouso e descartar a carta de decolagem, sendo a única possibilidade de vitória; jogo cooperativo.

Habilidades computacionais presentes: Raciocínio lógico, matrizes, input e output, processamento de dados, fluxo de informação, decomposição, reuso, registros e vetores

Inteligências múltiplas trabalhadas: lógico-matemática, espacial, linguística e interpessoal

Figura 20 – Tabuleiro do jogo Ilha Proibida e seus componentes



Fonte: http://www.tabuleirocriativo.com.br/post_ilha_proibida.html

Catan

Número de jogadores: 3 a 4

Objetivo: Ser o primeiro a conseguir 10 pontos

Componentes do jogo: 19 hexágonos de terrenos, 6 peças de mar, 18 marcadores numéricos, 95 cartas de recursos, 25 cartas de desenvolvimento, 4 cartelas de construção, 2 cartelas especiais: maior estrada e maior cavalaria, 16 cidades, 20 aldeias, 60 estradas, 2 dados e 1 ladrão

Mecânica do jogo: A montagem da ilha não possui uma formatação predeterminada; cada jogador inicia com 2 cidades e 2 estradas; o posicionamento das cidades que garantem o direito de obter matéria-prima; os marcadores numéricos indicam qual terreno realizará a produção ao lançar os dados; ações realizadas durante o turno: lançar os dados e produzir matéria-prima, efetuar o comércio e construir; o ladrão é ativado ao tirar 7 nos dados e os jogadores com mais de 7 cartas de matéria prima devem devolver metade para o banco; o ladrão impede que o terreno onde ele está produza matéria-prima; possibilidade de roubar matéria prima do adversário; variadas formas de conseguir pontuação.

Habilidades computacionais presentes: Raciocínio lógico, matrizes, input e output, processamento de dados, fluxo de informação, identificação de padrão, listas, paralelismo e recursão.

Inteligências múltiplas trabalhadas: lógico-matemática, espacial, linguística e interpessoal

Figura 21 – Tabuleiro do jogo Catan e seus componentes



Fonte: <https://www.americanas.com.br/busca/catan-jogo>

Alhambra

Número de jogadores: 2 a 6

Objetivo: Construir a maior cidade e possuir a maior pontuação ao final da partida.

Componentes do jogo: 6 peças iniciais, 54 peças de construção, 1 prédio de mercado, 1 tabela de pontuação, 12 marcadores, 108 cartas de dinheiro, 2 cartas de contagem de pontos, 6 tabelas de pontuação e 1 sacolinha.

Mecânica do jogo: Cada jogador possui uma peça inicial para realizar a expansão de território seguindo regras específicas; o prédio de mercado indica as peças que podem ser compradas com valores e cores correspondentes; a distribuição inicial do dinheiro é realizada de forma aleatória até o jogador atingir 20 pontos ou mais; inicia a partida o jogador com o menor número de cartas de pontuação na mão; O jogo acontece em sentido horário e o jogador pode realizar apenas uma das seguintes ações na sua vez: comprar dinheiro, comprar e posicionar uma peça de construção ou remodelar seu território; possibilidade de realizar mais de uma ação caso tenha o valor exato para a compra das peças de construção; 3 rodadas de pontuação, as 2 primeiras quando a carta de contagem aparece na pilha de dinheiro a terceira ao fim da partida; O jogo chega ao fim quando acabam as peças de construção para reposição no mercado.

Habilidades computacionais presentes: Raciocínio lógico, matrizes, processamento de dados, fluxo de informação, identificação de padrão, estrutura de dados, generalização, grafos e árvores.

Inteligências múltiplas trabalhadas: lógico-matemática, espacial e linguística

Figura 22 – Jogo Alhambra e seus componentes



Fonte: <https://www.ludopedia.com.br/topico/29988/alhambra-a-cidade-por-tras-dos-muros>

Micro Robôs

Número de jogadores: 2 a 99

Objetivo: Obter 5 fichas de vitória ou possuir a maior quantidade de ponto de vitórias no momento em elas acabarem

Componentes do jogo: 1 robô transparente, 1 dado de cores, 1 dado de números, 4 partes de tabuleiro, 25 fichas de vitória e 1 ficha de espaço-alvo.

Mecânica do jogo: O tabuleiro apresenta formas diversificadas de montagem permitindo alterações na configuração inicial; todos os jogadores jogam ao mesmo tempo; os dados que determinam o caminho que o jogador deve percorrer, posicionando o robô e da ficha espaço-alvo; a movimentação do robô possui limitações estabelecidas; os jogadores conquistam pontos ao anunciar a quantidade de movimentos que o robô deve fazer para chegar na ficha espaço-alvo.

Habilidades computacionais presentes: Raciocínio lógico, matrizes, processamento de dados, fluxo de informação, identificação de padrão, simulação de algoritmo, decomposição e abstração

Inteligências múltiplas trabalhadas: lógico-matemática, espacial e linguística

Figura 23 – Jogo Micro Robôs e seus componentes



Fonte: <https://www.tiogera.com.br/micro-robots>

Senha (*Mastermind*)**Número de jogadores:** 2**Objetivo:** Descobrir a senha do adversário antes que as jogadas acabem**Componentes do jogo:** 72 bolinhas em 6 cores; 30 pinos de marcação em 2 cores e 1 tabuleiro**Mecânica do jogo:** Um jogador fica responsável por criar a senha e o outro por adivinhar; os pinos de marcação definem se o jogador acertou ou errou a posição/cor presente na senha; o jogador tenta adivinhar a senha posicionando 4 bolinhas por vez em fileiras;**Habilidades computacionais presentes:** Raciocínio lógico, matrizes, processamento de dados, fluxo de informação, identificação de padrão, estrutura de dados, registros e matrizes**Inteligências múltiplas trabalhadas:** lógico-matemática, espacial e linguística**Figura 24** – Tabuleiro do jogo *Mastermind* e seus componentes

Fonte: <https://www.americanas.com.br/produto/1447231403/jogo-mastermind-vs>

Crazy Ducks**Número de jogadores:** 2 a 4**Objetivo:** Adivinhar o pato secreto e coletar a maior quantidade de cartas ao final da partida**Componentes do jogo:** 70 cartas (5 tartarugas, 5 flamingos, 60 patos de 5 cores diferentes – 12 de cada cor)**Mecânica do jogo:** Cada jogador sorteia o seu pato que terá hipoteticamente 3 patas; jogadas em sentido horário; uma carta aleatória do baralho determina o início da partida; o jogador deve colocar no mínimo 2 ou 3 cartas enfileiradas aos animais presentes na mesa e dizer a quantidade de patas presente na fileira; flamingo possui 2 patas, tartaruga possui 2, patos tem 2 e o pato sorteado por cada jogador 3; o jogador que descobrir o pato de 3 patas do adversário ganha todas as cartas da mesa; o jogo termina quando os jogadores não possuírem mais cartas na mão.**Habilidades computacionais presentes:** Raciocínio lógico, matrizes, processamento de dados, fluxo de informação, identificação de padrão e algoritmos de seleção.**Inteligências múltiplas trabalhadas:** lógico-matemática, espacial e linguística.

Figura 25 – Jogo Crazy ducks e seus componentes



Fonte: <https://bojeux85.com/produit/jeu-de-reflection-crazy-ducks-djeco/>

Os jogos de tabuleiros modernos nos possibilitam abordar diversas habilidades computacionais com um único jogo e as mecânicas envolvidas exploram o desenvolvimento do pensamento computacional como um todo, permitindo a criação de práticas educacionais que explorem os conceitos da computação através de analogias durante uma partida. Os jogos modernos, assim como os antigos, confirmam a técnica da computação desplugada e valida o seu uso como prática educacional.

6.2 MANUAL DE CONSTRUÇÃO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL EM SALA DE AULA A PARTIR DO USO DOS JOGOS DE TABULEIROS

O manual desenvolvido a seguir busca guiar os professores na aplicação dos jogos de tabuleiro na construção do pensamento computacional. O foco de aplicação será o ensino fundamental, do primeiro ao nono ano, tendo como base as diretrizes para ensino de computação na educação básica apresentadas por SBC (2017). O manual apresenta como as mecânicas evidentes nos jogos e o seu potencial em permitir analogias e metáforas podem estimular o desenvolvimento de habilidades essenciais da computação.

Primeiro ano do ensino fundamental

Objetos de conhecimento a serem abordados: Organização de objetos; definição de algoritmos.

Habilidades a serem desenvolvidas: Organizar objetos concretos de maneira lógica utilizando diferentes características (por exemplo: cor, tamanho, forma, texturas, detalhes, etc.); compreender a necessidade de algoritmos para resolver problemas, podendo ser utilizado do “passo-a-passo” na orientação de atividades.

Jogos sugeridos para desenvolver as habilidades: Quatro

Como abordar o jogo: Explicar e exemplificar como podemos organizar objetos a partir das suas características, utilizando as 16 peças do jogo Quatro e agrupando-as em

conjuntos seguindo os seguintes atributos: cor, altura, formato e textura. Temos como exemplo de organização das peças os seguintes agrupamentos: 4 peças pretas, 4 peças brancas, 4 peças cilíndricas, 4 peças de quadradas, 4 peças com furos e 4 peças sem furos, deste modo desenvolvemos nos alunos a habilidade em organizar os objetos; as regras dos jogos são algoritmos definidos e podemos utilizá-las para apresentar este conceito, mas antes de exemplificar o que é algoritmo a partir das regras, podemos fazer analogias com ações do cotidiano como escovar os dentes e lavar o cabelo, destacando que são ações que seguem passos ao serem realizadas. O mesmo acontece com os jogos, em que as suas regras determinam o passo a passo que o jogo deve seguir.

Conhecimentos computacionais que o professor deve dominar: Algoritmos

Competências gerais da BNCC desenvolvidas: C1, C2, C3, C4 e C5

Níveis de inteligências trabalhados: lógico-matemática, espacial, interpessoal, corporal-cenestésica e linguística;

Segundo ano do ensino fundamental

Objetos de conhecimento a serem abordados: Identificação de padrões de comportamento; construção e simulação de algoritmos; modelos de objetos.

Habilidades a serem desenvolvidas: Identificar padrões de comportamento nas ações do cotidiano; definir e simular algoritmos através de repetições simples e instruções básicas, como instruções de direcionamento; criar e comparar modelos de objetos identificando os padrões presentes a atributos essenciais.

Jogos sugeridos para desenvolver as habilidades: Reversi e Micro robôs

Como abordar o jogo: Para identificar padrões de comportamento podemos inicialmente demonstrar os padrões que seguimos no cotidiano, como a rotina dos alunos dentro das escolas e demonstrar com a utilização do jogo Reversi que a mecânica das peças serem convertidas em outra cor segue um padrão de comportamento durante toda a partida ao seguir o algoritmo presente nas regras, além de identificar os padrões presentes no tabuleiro para realizar as futuras jogadas; apresentar o conceito de algoritmo através da mecânica presente no jogo Micro Robôs, ela consiste em partir de um ponto para o outro do tabuleiro seguindo instruções que limitam a movimentação para atingir o objetivo, logo podemos realizar uma analogia à construção de algoritmos de direcionamento que possuem repetições simples e instruções básicas. Com esse jogo também podemos definir e simular algoritmos para validar se as instruções de movimentação adotadas estão corretas.

Conhecimentos computacionais que o professor deve dominar: Algoritmos.

Competências gerais da BNCC desenvolvidas: C1, C2, C3, C4, C5 e C8

Níveis de inteligências trabalhados: lógico-matemática, espacial, interpessoal, corporal-cenestésica e linguística.

Terceiro ano do ensino fundamental

Objetos de conhecimento a serem abordados: Definição de problemas; introdução à lógica; algoritmos: seleção.

Habilidades a serem desenvolvidas: Identificar problemas que possuem um algoritmo como solução, definindo-os através de entradas e saídas (input e output); compreender o conjunto dos valores verdade e suas operações básicas; definir e executar algoritmos que possuem em sua estrutura sequências, repetições simples e seleções para realização de uma tarefa independente ou colaborativa

Jogos sugeridos para desenvolver as habilidades: Hei Su Hong Su, Hex e Crazy ducks

Como abordar os jogos: O jogo Hei Su Hong SU é realizado através de movimentações que trabalha com a noção de entrada e saída de dados, logo podemos abordar os conceitos de algoritmos que possuem em sua estrutura entrada (input) e saída (output) de informações a partir da movimentação das peças. A estrutura presente no jogo é dinâmica e o processo de captura pode ser abordado para exemplificar como a execução de um algoritmo pode afetar toda a estrutura que ele engloba, proporcionando resultados independentes e colaborativos ao sistema; o jogo Crazy ducks nos permite compreender o conjunto valores e as operações básicas quando os alunos realizam operações simples para descobrir o pato de 3 patas dos adversários, desenvolvendo também a lógica nos alunos; o jogo Hex assim como o Hei Su Hong SU explora o desenvolvimento de algoritmos que abordam seleções, sequências e repetições simples, mas o diferencial do HEX é que ele nunca termina empatado, logo podemos trabalhar com a definição e execução de algoritmos que sempre garantam a vitória de uma determinada cor.

Conhecimentos computacionais que o professor deve dominar: Lógica de programação, noções de input e output e algoritmos.

Competências gerais da BNCC desenvolvidas: C1, C2, C3, C4, C5, C7 e C8.

Níveis de inteligências trabalhados: lógico-matemática, espacial, interpessoal, corporal-cenestésica e linguística.

Quarto ano do ensino fundamental

Objetos de conhecimento a serem abordados: Estruturas de dados estáticas: registros e matrizes; algoritmos: repetição.

Habilidades a serem desenvolvidas: Compreender que organizar os dados facilita a sua manipulação; dominar o conceito de estruturas de dados estáticos homogêneos (matrizes) a partir de materiais concretos; dominar o conceito de estruturas de dados heterogêneos (registros) e utilizar representação visual para abstrações computacionais estáticas (registros e matrizes); definir, executar, simular, analisar e decupar algoritmos com sequências e repetições (iterações definidas e indefinidas, simples e aninhadas) na realização de uma tarefa e utilizar algoritmos com estruturas de dados estáticas.

Jogos sugeridos para desenvolver as habilidades: Mancala e Senha.

Como abordar os jogos: O jogo Mancala nos permite entender o conceito de matrizes e a organização de dados homogêneos ao apresentar um tabuleiro em que podemos manipular dados com os mesmos atributos a partir da movimentação das sementes pela estrutura disponível; o jogo senha nos permite elaborar um novo algoritmo a cada rodada com dados heterogêneos, reforçando a ideia de registros para adivinhar a senha escolhida pelo adversário. Além dessa habilidade destacada o jogo Senha também possibilita definir, executar, simular, analisar e decupar algoritmos através da sua estrutura para descobrir a senha, na qual o professor pode explorar todos os passos exemplificando os algoritmos desenvolvidos durante cada etapa para descobrir a senha presente em uma estrutura estática que é o tabuleiro do jogo.

Conhecimentos computacionais que o professor deve dominar: Estrutura de dados estáticos homogêneos (matrizes) e heterogêneos (registros) e algoritmos.

Competências gerais da BNCC desenvolvidas: C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8 e C9.

Níveis de inteligências trabalhados: lógico-matemática, espacial, interpessoal, corporal-cenestésica e linguística.

Quinto ano do ensino fundamental

Objetos de conhecimento a serem abordados: Estruturas de dados dinâmicas: listas e grafos e algoritmos sobre estruturas dinâmicas

Habilidades a serem desenvolvidas: Entender o que é uma estrutura dinâmica e qual a sua utilidade para representação de informações; conhecer o conceito de listas e ser capaz de identificar o que pode ser representado por elas no mundo real e digital; conhecer o conceito de grafo e ser capaz de identificar o que pode ser representado por ele no mundo real e digital; utilizar representação visual para abstrações computacionais dinâmicas (listas e grafos); Executar e analisar algoritmos simples utilizando listas/grafos de forma independente e colaborativa. Identificar, compreender e comparar algoritmos de busca de dados em listas (sequencial, binária, hashing, etc.).

Jogos sugeridos para desenvolver as habilidades: Colt Express, Octiles e Jarmo.

Como abordar o jogo: O jogo Octiles e o seu tabuleiro com conexões nos apresentam uma estrutura dinâmica e nos possibilita entender o fluxo que as informações adotam nessas estruturas; o jogo Jarmo através do seu tabuleiro com conexões apresentando uma estrutura conectada por nós para a movimentação das peças nos permite trabalhar com o conceito de grafo a partir da estrutura disponível no tabuleiro; o jogo Colt Express nos ajuda a explorar o conceito de listas através da organização das ações que os jogadores podem realizar em categorias para melhor aplicá-las. Em cada rodada o jogador organiza seu algoritmo para a aplicação das suas ações, mas ele pode sofrer alterações pelo algoritmo gerado pelo seu adversário, com isso exploramos uma estrutura de dados dinâmica, na qual, podemos destacar como as listas e as conexões apresentadas pelos grafos podem interferir em um sistema; sobre a exploração dos algoritmos de busca podemos abordá-los através da disposição do dinheiro e dos personagens na locomotiva do jogo Colt Express. Ela nos possibilita realizar uma analogia na qual a locomotiva e seus vagões representam uma estrutura de dados e dependendo da organização/ordenação do dinheiro e personagens nessa estrutura podemos definir qual o algoritmo de busca mais viável para localizar uma determinada informação.

Conhecimentos computacionais que o professor deve dominar: estruturas dinâmicas, utilização de listas e grafos na computação, algoritmos de busca de dados em listas.

Competências gerais da BNCC desenvolvidas: C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8 e C9

Níveis de inteligências trabalhados: lógico-matemática, espacial, corporal-cenestésica, linguística, interpessoal e intrapessoal

Sexto ano do ensino fundamental

Objetos de conhecimento a serem abordados: Tipos de dados, introdução a generalização, linguagem visual de programação e técnicas de solução de problemas: decomposição.

Habilidades a serem desenvolvidas: Reconhecer que entrada e saída de algoritmos (input e output) são tipos de dados e formalizar o conceito de tipos de dados com conjuntos; identificar que o mesmo algoritmo pode servir como uma solução genérica para um conjunto de instâncias do mesmo problema, usando variáveis para descrever essas soluções; compreender a definição de um problema como uma relação entre entrada e saída, identificando os tipos de dados utilizados; utilizar linguagem visual para descrever soluções de problemas envolvendo instruções básicas de processo como composição, repetição e seleção e relacionar programas em linguagem visual com textos em português; identificar problemas das mais variadas áreas do conhecimento e propor soluções usando a técnica da decomposição.

Jogos sugeridos para desenvolver as habilidades: Azul, Concept e Senet

Como abordar os jogos: Para trabalhar com o conceito de entrada (input) e saída (output) de dados, entender como podemos agrupá-los em conjuntos e resolver problemas que abordem esse tipo de informação podemos utilizar a mecânica presente no jogo Azul, na qual a catalogação dos azulejos por tipo acontece durante todo o jogo seguindo as noções de input e output através do tabuleiro de cada jogador; O jogo Azul nos permite elaborar um algoritmo genérico para construir as nossas paredes de azulejos, adotando uma mecânica para essa construção que apresenta o mesmo direcionamento, mas aborda instâncias diversas ao manipular dados com características diferentes e sistemas de entrada e saída que sofrem alteração durante o jogo, mas continuam seguindo a lógica do algoritmo genérico; Com o jogo Concept é possível abordar a técnica da decomposição para resolução de problemas, pois a partir do conceito que sorteamos nas cartas temos que decompô-lo em categorias para que as duplas consigam decifrar a informação que está sendo passada, ou seja, quebramos o conceito em partes menores para solucioná-lo; o jogo Concept também pode ser utilizado para evidenciar a resolução de problemas em que aborda as técnicas da composição, repetição e seleção quando observado pelo lado de quem analisa e agrupa as informações recebidas de forma decomposta através das categorias do tabuleiro; o tabuleiro e as técnicas abordadas pelo jogo Senet também evidenciam a questão de input e output de dados, pois na sua mecânica as peças trocam de lugares quando são capturadas e ao chegarem em determinadas casas do tabuleiro adquirem ações que podem ser analisadas como o processamento da informação que os dispositivos de entrada e saída proporcionam em um sistema.

Conhecimentos computacionais que o professor deve dominar: Técnica da generalização, variáveis, decomposição e algoritmos e dados.

Competências gerais da BNCC desenvolvidas: C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8 e C9

Níveis de inteligências trabalhados: lógico-matemática, espacial, corporal-cenestésica, linguística, interpessoal e intrapessoal

Sétimo ano do ensino fundamental

Objetos de conhecimento a serem abordados: Automatização, estruturas de dados: registros e vetores, técnicas de solução de problemas (decomposição e reuso) e programação (decomposição e reuso).

Habilidades a serem desenvolvidas: Compreender que a automação da solução de um problema envolve a definição dos dados e o seu algoritmo; formalizar o conceito de registros e vetores; criar soluções para problemas que envolvam a definição de dados usando estruturas estáticas (registro e vetores) e algoritmos e sua implementação em uma linguagem de programação; decupar a solução de um problema para encontrar possíveis erros e corrigi-los; Identificar subproblemas comuns em problemas maiores e a analisar a possibilidade do reuso de soluções; Colaborar e cooperar na proposta e execução de soluções algorítmicas utilizando as técnicas de decomposição e reuso.

Jogos sugeridos para desenvolver as habilidades: Tsuro e Ilha proibida.

Como abordar o jogo: Utilizar a mecânica presente no jogo Tsuro para compreender o conceito de automação, pois os caminhos gerados a partir das cartas refletem diretamente no movimento das outras peças, ou seja, ela desenvolve um sistema que explora o conceito de automação da ação do movimento através dos fluxos gerados pelas peças de caminhos; O jogo Ilha proibida nos permite explorar os conceitos de registros e vetores a partir da mecânica para resgatar as figuras de tesouro no mapa, pois para que isso aconteça precisamos utilizar a noção de vetores para agrupar 4 cartas do mesmo tipo de tesouro e para resgatá-lo e destacamos a noção de registro para lidar com

a manipulação das diferentes peças de terreno que formam o mapa de exploração; Sobre a resolução de problemas o jogo Ilha proibida nos permite abordar as habilidades exigidas nessa etapa através de várias analogias durante a partida. Ele possui a mecânica de afundar peças de terreno e diminuir a área em que os jogadores podem atuar, com isso podemos fazer uma analogia a um sistema que vai apresentando subproblemas durante a duração da partida que precisam ser solucionados para que o objetivo central seja alcançado. Outro ponto importante é que as peças submersas podem voltar a serem utilizadas com a ação de “escoar” presente no jogo, logo podemos fazer o reuso de soluções já aplicadas anteriormente, mas que antes sem a presença da peça que estava submersa não era mais viável, ou seja precisamos sempre realizar uma análise do tabuleiro e propor a construção de algoritmos com base nas técnicas de solução de problemas exigidas nessa fase do desenvolvimento do pensamento computacional.

Conhecimentos computacionais que o professor deve dominar: Estrutura de dados: registros e vetores, automatização, decomposição, reuso e algoritmo

Competências gerais da BNCC desenvolvidas: C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9 e C10

Níveis de inteligências trabalhados: lógico-matemática, espacial, corporal-cenestésica, linguística, interpessoal e intrapessoal

Oitavo ano do ensino fundamental

Objetos de conhecimento a serem abordados: Estrutura de dados, técnicas de solução de problemas: recursão, programação (listas e recursão) e paralelismo

Habilidades a serem desenvolvidas: Formalizar o conceito de listas dinâmicas e conhecer algoritmos de manipulação e busca de listas; identificar o conceito de recursão em diversas áreas e empregá-lo para compreender de forma mais profunda a técnica de solução através da decomposição; identificar problemas de diversas áreas e criar soluções usando algoritmos de listas e recursão; compreender o conceito de paralelismo, identificando quais partes de uma tarefa podem ser feitas de forma simultânea.

Jogos sugeridos para desenvolver as habilidades: Catan e Adugo.

Como abordar os jogos: O jogo Catan possibilita formalizar o conceito de listas através da manipulação dos tipos de recursos obtidos durante a partida, nesse momento podemos explorar a aplicação de algoritmos de manipulação e busca de listas para organizar os tipos de recursos e acessá-los diretamente de forma programada; a técnica da recursão é observada no jogo Catan na maneira como as aldeias e cidades obtêm recursos, pois ela evidencia a repetição de uma rotina, mecânica presente nas cidades e aldeias que sempre repetem a ação de obter recursos das áreas que estão posicionadas quando a soma dos dados coincide com o valor presente na sua região; o jogo Catan também nos proporciona compreender o conceito de paralelismo, quando os jogadores obtêm recursos ao mesmo tempo, ou seja temos ações sendo realizadas de forma simultânea para otimizar esse processo durante a partida; o jogo Adugo nos permite explorar as técnicas de programação ao lançarmos o desafio para os alunos em desenvolver um algoritmo no qual a onça sempre perderá o jogo, estimulando a análise da estrutura de dados presente em um jogo que pode ser considerado simples, mas que possibilita a construção de algoritmos complexos focados na resolução de problemas.

Conhecimentos computacionais que o professor deve dominar: Paralelismo, recursividade, programação, estrutura de dados de algoritmos.

Competências gerais da BNCC desenvolvidas: C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9 e C10

Níveis de inteligências trabalhados: lógico-matemática, espacial, corporal-cenestésica, linguística, interpessoal e intrapessoal

Nono ano do ensino fundamental

Objetos de conhecimento a serem abordados: Estrutura de dados: grafos e árvores, técnica de construção de algoritmos: generalização e programação: generalização e grafos.

Habilidades a serem desenvolvidas: Formalizar os conceitos de grafos e árvores e conhecer algoritmos que abordem esses conceitos; identificar problemas similares e a possibilidade do reuso de soluções usando a técnica da generalização; construir soluções de problemas baseados na técnica da generalização, permitindo o reuso das soluções encontradas em outros contextos. Identificar problemas das mais variadas áreas do conhecimento e criar soluções através de programas de computador usando grafos e árvores.

Jogos sugeridos para desenvolver as habilidades: Alhambra e Surakarta

Como abordar os jogos: A mecânica presente no jogo Alhambra nos permite trabalhar com os conceitos de grafos e árvores através da expansão do território e seguindo regras determinadas com base em características de cada peça de terreno; ao pontuarmos a técnica da generalização o jogo Alhambra nos permite criar constantemente algoritmos para a expansão do território agrupando cartas com características similares para obter uma maior pontuação; com o jogo Surakarta também é possível destacar uma estrutura de dados que trabalha com o conceito de grafos e árvores, realizando a manipulação das peças no tabuleiro e identificando que eles continuam interligadas devido ao fluxo de informações que é apresentado; sobre o desenvolvimento de soluções utilizando grafos e árvores podemos utilizar a mecânica de expansão de território de Alhambra como base e aplicar os seus desdobramentos em outras áreas, aplicando o reuso da técnica.

Conhecimentos computacionais que o professor deve dominar: Grafos e árvores, algoritmos, generalização e programação

Competências gerais da BNCC desenvolvidas: C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9 e C10

Níveis de inteligências trabalhados: lógico-matemática, espacial, corporal-cenestésica, linguística, interpessoal e intrapessoal

Os jogos sugeridos no manual para o desenvolvimento das habilidades e competências do pensamento computacional podem ser substituídos por outros que possuam mecânicas similares, possibilitando também a criação de jogos originais para abordar os objetos de conhecimentos exigidos em cada etapa do ensino fundamental. Lembrando que o professor deve indicar o conceito que está sendo abordado durante a aplicação dos jogos para reforçar a construção do conhecimento nos alunos.

6.2.1 Exemplificando a aplicação do manual

Para um melhor entendimento sobre como abordar os jogos citados no manual apresentamos a seguir um passo-a-passo tendo como base a aplicação do jogo Senet, um

dos primeiros jogos de tabuleiro, explorando as habilidades e competências que ele proporciona durante o seu uso.

Passo 1 – identificar e dominar as habilidades e competências da computação presentes: o professor para selecionar os jogos que serão abordados precisa identificar quais as competências e habilidades do pensamento computacional precisam ser exploradas no respectivo ano do ensino fundamental no qual será aplicado. Com base no nosso manual o jogo Senet pode ser utilizado para trabalharmos com a noção de entrada e a saída de dados e processamento da informação, conhecimentos exigidos para o sexto ano do ensino fundamental.

Passo 2 - explicar a origem do jogo: antes de iniciarmos a aplicação do jogo é importante o professor realizar uma busca e contextualizar para os alunos como se deu a sua criação e quais aspectos históricos ele carrega, geralmente esses dados estão presentes no próprio manual. Senet é um jogo do Egito Antigo, um dos primeiros jogos de tabuleiro, presente em todas as camadas sociais da época. A palavra Senet significa passagem e o jogo faz uma analogia a viagem para o mundo dos mortos.

Passo 3– apresentar as regras, os componentes e o objetivo do jogo: após a contextualização da etapa anterior os alunos devem ser apresentados para as regras e a mecânicas, os componentes presentes e o objetivo central do jogo. Nesse momento o professor deve apresentar para os alunos como o jogo Senet funciona e todas as suas particularidades.

Passo 4 – realizar partidas: nesse momento temos como objetivo desenvolver nos alunos o domínio das mecânicas e especificidades do jogo, pois antes de realizarmos as analogias que ele permite ao pensamento computacional os alunos precisam estar familiarizados com o seu funcionamento, facilitando assim a assimilação dos conhecimentos que serão expostos no próximo passo.

Passo 5 – destacar as habilidades e competências do pensamento computacional: iniciamos nesse passo as analogias com as mecânicas presente no jogo para desenvolver as habilidades e competências do pensamento computacional exigidas para o ano de aplicação. O professor primeiramente deve explicar os conceitos que serão abordados e

quais as suas funcionalidades no contexto da computação, nesse momento ele deve utilizar as mecânicas presente nos jogos para facilitar a compreensão do assunto pelos alunos. Tomamos como exemplo o jogo Senet, ao tratarmos da noção em compreender a definição de um problema como uma relação entre entrada (input) e saída (output) de dados, habilidade que deve ser desenvolvida nos alunos do sexto ano, podemos utilizar a mecânica presente no tabuleiro e na movimentação das peças para exemplificar. O professor deve demonstrar que o tabuleiro do Senet representa um problema e a manipulação dos seus dados com base nos conceitos de input e output nos leva a atingir o objetivo do jogo. Os alunos precisam ter a consciência que estão utilizando um sistema que trabalha com entrada, processamento e saída de dados. As analogias ao conhecimento que deve ser adquirido durante o jogo devem ser expostas de forma clara para não gerar desentendimento durante a atividade.

Passo 6 – avaliar o desenvolvimento do conhecimento: nesse passo final precisamos avaliar se o conhecimento foi adquirido pelos alunos e identificar possíveis melhorias para novas abordagens.

Podemos destacar nesse momento que o jogo Senet também possibilita o desenvolvimento de outras habilidades e competências do pensamento computacional, como a construção de algoritmos através do mecanismo presente nas calhas, o entendimento de matrizes por meio do tabuleiro e o processamento de dados a partir das casas especiais. No manual apresentado sugerimos jogos para exemplificar a abordagem que pode ser feita no desenvolvimento das habilidades e competências exigidas para cada ano do ensino fundamental, com o intuito de facilitar o entendimento dos professores, mas não limitamos a sua aplicação apenas ao ano sugerido, pois eles carregam consigo mecânicas que podem ser exploradas em outros momentos do ensino fundamental, como podemos observar no jogo Senet.

O sucesso na aplicação dos jogos de tabuleiro para o desenvolvimento do pensamento computacional depende diretamente da forma como o professor aborda esse mecanismo em sala de aula e o seu uso como ferramenta pedagógica deve possuir objetivos e intenções claras.

6.2.2 Explorando a criação dos jogos de tabuleiro para o ensino do pensamento computacional

Os jogos em destaque nesse estudo são abordados por apresentarem mecânicas que facilitam o desenvolvimento das habilidades e competências do pensamento computacional presente nas diretrizes da SBC (2017), mas eles não são os únicos que devem ser abordados pelos professores. Ao detalharmos a forma como eles devem ser aplicados destacamos as analogias que podem ser utilizadas através das mecânicas que eles apresentam, logo a utilização de jogos que utilizem dinâmicas semelhantes pode ser aderida.

O desenvolvimento de novos jogos apresenta aos alunos a prática da “Cultura maker”, evidenciando que tanto a criação como o ato de jogar podem ser usados como procedimentos análogos ao desenvolvimento do pensamento computacional. Apresentaremos a seguir um passo a passo, a partir do levantamento teórico presente na pesquisa, para tornar essa atividade mais didática ao ser explorada por alunos e professores com base no modelo ADDIE presente no DI.

Apresentaremos a seguir como exemplo o passo a passo para a criação de um jogo com finalidade pedagógica, no qual aborda as habilidades e competências exigidas para o desenvolvimento do pensamento computacional no primeiro ano do ensino fundamental, tendo o modelo ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implement e Evaluate*) como guia.

Passo 1 - *analyze* (analisar): esse passo é destinado para analisarmos o público-alvo que o jogo será apresentado, logo precisamos identificar a turma em que o jogo será aplicado, a título de exemplo estamos desenvolvendo um jogo para o primeiro ano do ensino fundamental. Nesse passo também devemos pontuar o que será ensinado, através das diretrizes de ensino da computação apresentadas por SBC (2017) possuímos as habilidades que devem ser abordadas nesse nível de ensino e os objetivos de aprendizagem definidos, sendo eles: aprender a organizar objeto a partir das suas características e compreender a definição de algoritmos. Para ajudar nesse passo podemos realizar as seguintes perguntas: qual o nível de conhecimento que os alunos possuem agora sobre o assunto que será abordado e qual o nível eles devem chegar após a aplicação desse jogo? Qual assunto será abordado?

Passo 2 - *design* (estruturar): nesse momento temos a parte de estruturação do jogo, regras, mecânicas. Devemos pensar na forma como o conteúdo será apresentado, sendo consciente das limitações presentes nos alunos e na estrutura das escolas, também devemos aprender como os jogos de tabuleiro funcionam e as mecânicas que podemos explorar durante a sua criação, precisamos estar familiarizados com o artefato que iremos criar. Nesse passo devemos pontuar as técnicas que podem ser exploradas para estimular a organização de objetos e a explicação de algoritmo. Como estamos tratando com os alunos do primeiro ano do ensino fundamental temos que explorar técnicas que estejam condizentes com as habilidades psicomotoras presentes, pois a utilização de técnicas que exigem habilidades ainda não desenvolvidas leva ao desinteresse por serem encaradas como difíceis. Podemos desenvolver jogos que utilizem mecânicas para organizar objetos por cor e tamanho, apresentando alguma orientação que deve ser seguida passo-a-passo, como a sequência que os objetos devem ser organizados em determinadas áreas do tabuleiro. Com as técnicas definidas para trabalhar os objetos de conhecimento exigidos partimos para o próximo passo.

Passo 3 - *development* (desenvolvimento): com esse passo chegamos na fase do desenvolvimento das técnicas definidas na etapa anterior. Partimos para a produção dos jogos e temos a oportunidade de colocar em prática as mecânicas e regras desenvolvidas para encontrar possíveis erros e confirmar se o objetivo do jogo está sendo alcançado. O passo 3 é responsável pela experimentação e correção de erros, sendo uma etapa importante para que o jogo desenvolvido não apresente falhas no momento da aplicação e permita explorar as habilidades propostas.

Passo 4 - *implement* (implementar): com o passo 4 temos a implementação em sala de aula do jogo desenvolvido e a validação da mecânica explorada, analisando se ela atender de fato a realidade dos alunos. Temos alguns pontos que podem ser pontuados nessa etapa, sendo eles: analisar o *feedback* gerado pelos alunos com o uso do jogo, perceber se o jogo despertou interesse nos alunos e pontuar se a mecânica abordada estimula a busca pelo conhecimento.

Passo 5 - *evaluate* (avaliar): Nesse momento temos que avaliar se os alunos adquiriram as habilidades e competências traçadas na fase *Analyze* e identificar como melhorar o jogo desenvolvido. Algumas perguntas nos ajudam a chegar nessa conclusão, sendo

elas: o conteúdo absorvido gerou conhecimento? Precisamos realizar alguma ação complementar para melhorar o desempenho? Os objetivos foram alcançados?

Os passos apresentados fornecem suporte para os professores e alunos projetarem jogos que atendam às necessidades locais e desenvolvam o pensamento computacional no contexto da computação desplugada explorando os benefícios da “Cultura maker”. Todo o processo de construção de um jogo explora características do eixo computacional e os alunos podem fazer parte desse movimento, pois ao participarem desse processo adquirem conhecimento e habilidades que contemplam os eixos da computação e as competências da Base Nacional Comum Curricular.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A reconfiguração do sistema educacional pautada pelos pilares da Educação 4.0 e a sua capacidade de inovação tecnológica precisa ser uma realidade nas escolas do século XXI. Pontuamos através das pesquisas levantadas pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) e pelo Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br) que a presença da tecnologia na maioria das escolas públicas do Brasil é limitada e quando existe passa a ser explorada apenas em atividades organizacionais, não sendo abordada como ferramenta pedagógica.

A elaboração de práticas educacionais abordando o desenvolvimento do pensamento computacional aproxima o aluno da cultura digital e auxilia no desenvolvimento do senso crítico para lidar com a revolução tecnológica que o cerca. Os alunos na era da cibercultura deixam de lado o papel de meros receptores da informação e adquirem a função de produtores do conhecimento. O professor nessa configuração assume o papel de facilitador, sendo responsável por ativar as conexões entre o volume de informações disponíveis e os alunos. Logo, precisamos desenvolver novos processos de ensino-aprendizagem que abordem essas habilidades em questão e ao mesmo tempo estejam de acordo com as lacunas estruturais das escolas públicas brasileiras.

O ensino da computação na educação básica proporciona habilidades e competências essenciais que não devem ser deixadas de lado, mas como podemos desenvolver os conhecimentos provenientes dessa área em escolas que não possuem laboratórios de informática funcionais para os alunos? Para sanar essa lacuna de aprendizagem causada pela falta de aparatos tecnológicos temos o surgimento da computação desplugada, uma técnica capaz de trabalhar os 3 eixos da computação sem a presença de um computador, apresentando para os alunos novas formas de adquirir conhecimento através de atividades lúdicas e que despertam a curiosidade em aprender.

No presente estudo exploramos os benefícios do ambiente lúdico e pontuamos que é possível adquirir conhecimento através da cultura do brincar, através de objetivos definidos e abordagens condizentes com a realidade na qual será aplicada. Os jogos de tabuleiros antigos e modernos são ferramentas lúdicas propícias para a aplicação da computação desplugada, pois o seu teor metafórico possibilita a criação de analogias entre o ato de jogar e os conceitos computacionais. Os benefícios de aprender brincando

além de explorarem os variados níveis de inteligências que possuímos são condizentes com as 10 competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), desenvolvendo um cidadão capaz de lidar com as particularidades da sociedade.

O manual desenvolvido durante esse estudo se dirige aos professores, agente transformador da educação, instigando o desenvolvimento de práticas educacionais que apontem para os objetivos dessa proposta junto aos PCNs e a BNCC. O manual abre um leque de opções para os professores adotarem jogos que condizem com a realidade dos alunos e com mecânicas que explorem as habilidades computacionais exigidas pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC). A criação de novos jogos também deve ser adotada pelos professores, estimulando o potencial da cultura maker nos alunos e os aproximando ainda mais do processo educacional. Também entendemos a importância do processo de formação continuada dos professores para que eles tenham contato com as novas tecnologias em desenvolvimento e se tornem aptos para o seu uso, facilitando a aplicação da tecnologia como ferramenta pedagógica aliada ao processo educacional existente.

Concluimos que o Brasil carece de políticas para diminuir as deficiências com relação às tecnologias atuais, principalmente no sistema educacional. Pontuamos que é possível desenvolver as habilidades e competências do pensamento computacional nas escolas públicas que não possuem computadores disponíveis aplicando a técnica da computação desplugada. Ela auxilia no desenvolvimento do pensamento computacional estruturado na cultura digital, gerando nos alunos habilidades computacionais mesmo não estando diante dos equipamentos fisicamente, afinal o domínio começa na concepção de que a tecnologia existe e pode ser conhecida e dominada.

O presente estudo destaca a possibilidade em desenvolver ferramentas pedagógicas pautadas na cultura digital e apresenta aos pesquisadores da área um caminho promissor para a implementação da Educação 4.0 nas escolas. Para trabalhos futuros podemos aplicar o projeto de ensino desenvolvido e identificar até que ponto a computação desplugada pode ser abordada e quais as vantagens que ela proporciona para os alunos que não possuem acesso aos aparatos tecnológicos durante a educação básica. A revolução tecnológica que vivenciamos hoje possibilita a reconfiguração das práticas existentes e nós como pesquisadores podemos explorá-la, também de forma desplugada, para apresentar soluções aos problemas presentes em nossa sociedade.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Karen. **O desafio da educação 4.0 nas escolas**. 2018. Disponível em: < <https://www.plannetaeducacao.com.br/portal/tecnologia-na-educacao/a/16/o-desafio-da-educacao-40-nas-escolas/>>. Acesso em 14 de mai. 2020
- AMARAL, Alana Britto do. **Acessibilidade aplicada ao design instrucional: comunicação para alunos com transtorno do espectro autista na educação fundamental**. Universidade federal do Rio Grande do Sul, 2018.
- ALVARENGA, Augusta Thereza de et al. Histórico, fundamentos filosóficos e teórico-metodológicos da interdisciplinaridade. *In: PHILIPPI JR, Arlindo; NETO, Antonio J. Silva. Interdisciplinaridade em ciência, tecnologia & inovação*. Barueri, São Paulo: Manole, 2011
- BAX, Marcello Peixoto. Design Science: filosofia da pesquisa em ciência da informação e tecnologia. *In: Ciência da Informação*, v. 42, n. 2, p. 298-312, 2013.
- BELL, TIM.; WITTEN, Ian H.; FELLOWS, Mike. (2011). “**Computer Science Unplugged** – Ensinando Ciência da Computação sem o uso do Computador”. Tradução de Luciano Porto Barreto, 2011. Disponível em: <http://csunplugged.org/>. Acesso em 15 de jul. 2019
- BERVIAN, Pedro Alcino; CERVO, Amado Luiz; SILVA, Roberto da. **Metodologia científica**. São Paulo: Pretence Hall, 2006
- BRACKMANN, Christian P. et al. Pensamento Computacional Desplugado: Ensino e Avaliação na Educação Primária Espanhola. *In: Anais dos Workshops do VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. SBC, p. 982-991., 2017.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais** - Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998
- BRASIL, PCN+ Ensino Médio. **Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.
- BLIKSTEIN, Paulo. **O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação**. 2008
- BUENO, Elizangela. **Jogos e Brincadeiras na educação infantil: ensinando de forma lúdica**. Londrina – PR, 2010.
- CUNHA, Marcia Borin da. Jogos no ensino de Química: Considerações Teóricas para sua utilização em sala de aula. *In: Revista Química nova na escola*. v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.
- COLL, César. **Os educadores, as TIC e a nova ecologia da aprendizagem**. 2014. Disponível em: < <http://novaescola.org.br/conteudo/253/educadores-tic-nova-ecologia-aprendizagem-tecnologia>>. Acesso em 13 de mai. 2019.

COSTA, Sandra Regina Santana; DUQUEVIZ, Barbara Cristina; PEDROZA, Regina Lúcia Sucupira. Tecnologias Digitais como instrumentos mediadores da aprendizagem dos nativos digitais. *In: Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional*, v. 19, n. 3, p. 603-10, 2015.

CLEOPHAS, Maria das Graças; CAVALCANTI, Eduardo Luiz Dias; LEÃO, Marcelo B. Carneiro. As TICs e o seu Potencial Lúdico. *In: Revista Tecnologias na Educação, Ano*, v. 7, n. 12, 2015.

DELAUNAY, Geneviève Jacquinot. Novas tecnologias, novas competências. *In: Educar*, n. 31, p. 277-293. Curitiba: Editora UFPR, 2008.

FILATRO, Andrea. **Design instrucional contextualizado: educação e tecnologia**. 2ª Edição. São Paulo: Pearson, 2007.

_____. **Design Instrucional na Prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008a.

_____. **Learning design como fundamentação teórico-prática para o design instrucional contextualizado**. 2008b. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

FONTOURA, Antônio Martiniano; BECCARI, Marcos Namba; DE LIMA OLIVEIRA, Tiago. Filosofia do design instrucional: uma análise meta-teórica sobre método de comparação entre modalidade de mídias. *In: InfoDesign-Revista Brasileira de Design da Informação*, v. 8, n. 3, p. 12-19, 2011.

FONSECA, João José Saraiva da. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GAMA, Bruno Gomes. **Livro Digital e o ensino fundamental: os projetos educacionais do Governo brasileiro no contexto das TICs**. Novas edições acadêmicas, 2017.

GARDNER, Howard. **Frames of mind: the theory of multiple intelligences**. Basic Books. 2011

GARUTTI, Selson.; FERREIRA, Vera Lúcia. Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação. *In: Revista CESUMAR - Ciências Humanas e Sociais Aplicadas*, Maringá, v. 20, n. 2, p. 355 - 372, 2016.

GONÇALVES, Hortência de Abreu. **Manual de metodologia da pesquisa científica**. 2. ed. Editora Avercamp. 2014.

HEVNER, Alan R.; MARCH, Salvatore T.; PARK, Jinsoo; RAM, Sudha. Design science in information systems research. *In: MIS Quarterly*, v.28, n.1, p. 75-105. 2004.

JOHNSON; Steven. **O poder inovador da diversão: como o prazer e entretenimento mudaram o mundo**. Rio de Janeiro: Zahar. 2017

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. (Org.) **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 6 ed. São Paulo: Editora Cortez, 2002.

_____. O jogo e a educação infantil. In: **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 6 ed. São Paulo: Cortez, 2002.

LEMOS, André. **Cibercultura: tecnologia e vida social na cultura contemporânea**. Porto Alegre: Sulina. 2002

_____. Cibercultura: alguns pontos para compreender a época. In: LEMOS, André. & CUNHA, Paulo. (Orgs), **Olhares sobre a cibercultura**, Porto Alegre, Sulina, 2003.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Ed. 34, 1999.

LOVE, T. Environmental and Ethical Factors in Engineering Design Theory: a post positivista Approach. In: **Praxis Education**, Perth, Western Austrália, 1998.

MENDONÇA, Bruno. **Design instrucional: tudo sobre o design educacional**. Edools, 2016. Disponível em: <<http://www.edools.com/design-instrucional/>>. Acesso em 05 de jul. 2019.

MONTEIRO, Solange Aparecida de Souza; RIBEIRO, Paulo Rennes Marçal. A formação de professores em tempos virtuais: a linguagem e novas tecnologias. In: **Revista Internacional de Formação de Professores**, v. 3, n. 2, p. 430-444, 2018.

NICOLAU, Marcos. **Ludosofia: a sabedoria dos jogos**. João Pessoa: Marca de Fantasia, 2011.

NICOLAU, Marcos; PIMENTEL, Lucas. Os jogos de tabuleiro e a construção do pensamento computacional em sala de aula. In: **III Congresso sobre tecnologias na educação (Ctrl+E 2018)**. Ceará, p. 44-56, 2018.

NOEMI, Débora. **Educação 4.0: entenda o que é e como se adaptar a essa nova realidade**. Disponível em: <<https://escolasdisruptivas.com.br/tecnologia-educacional/educacao-4-0-entenda-o-que-e-e-como-se-adaptar-a-essa-nova-realidade/>>. Acesso em 14 de mai. 2020

NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR (NIC.br). **Educação e tecnologias no Brasil** [livro eletrônico]: Um estudo de caso longitudinal sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação em 12 escolas públicas. 1. ed. - São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2016.

NUNES, Ingrid Kleist Clark. **Projeto Instrucional: sua relevância no desenvolvimento de Objetos de Ensino-Aprendizagem**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

PARLLET, David. On chance and Skill in Board Games: How strategy beats uncertainty. *In: 11th annual colloquium of the Board Game Studies*. 2008. Disponível em: < <https://www.parlettgames.uk/gamester/chanceskill.html#top>>. Acesso em 15 de abr. 2020.

PIAGET, Jean. **Psicologia e pedagogia**. 4. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1976.

PRENSKY, Marc. Digital natives, digital immigrants. *In: On the horizon*, v. 9, n. 5, 2001.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos (PMBOK guide)**. 3ª Edição. USA, 2004.

REIS, Rafaela da Silva.; SILVA, Ivoneide Mendes da.; LEÃO, Marcelo Brito Carneiro. Divulgação de matérias educacionais suportados pelas TIC para o ensino de química. *In: Revista Tecnologias na Educação*. v. 23, n. 9, 2017.

RONCARELLI, Dóris; MOTTER, Rose Maria Belim; OBREGON, Rosane De Fatima Antunes; CATAPAN, Araci Hack; CYBIS, Alice. Desafios e perspectivas do design instrucional: contexto sócio-técnico, saberes e abordagens pedagógicas. *In: II Seminário Nacional em Estudos da Linguagem*, 2010.

RODRIGUES, Diogo Duarte. Design Science Research como caminho metodológico para disciplinas e projetos de Design da Informação. *In: InfoDesign-Revista Brasileira de Design da Informação*, v. 15, n. 1, p. 111-124, 2018.

SANTOS, Elisângela Ribas dos et al. Estímulo ao Pensamento Computacional a partir da Computação Desplugada: uma proposta para Educação Infantil. *In: Revista latinoamericana de Tecnologia Educativa*. V. 15, n. 3, p. 99-112, 2016

SAVI, Rafael; WANGENHEIM, Christiane Gresse Von; BORGATTO, Adriano Ferreti. Um modelo de avaliação de jogos educacionais na engenharia de software. *In: Anais do XXV Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES 2011)*, São Paulo, 2011.

SBC, Sociedade Brasileira de Computação. **Diretrizes para o ensino de computação na educação básica**. 2017

SILVA, Bento; ALVES, Elaine Jesus. Aprendizagem na cibercultura: um novo olhar sobre as tecnologias de informação e comunicação digital no contexto educativo ubíquo. *In: Interfaces Científicas-Educação*, v. 6, n. 3, p. 17-28, 2018.

SILVEIRA, Sidnei Renato; CANDOTTI, Clarissa Tarragô; FALKEMBACH, Gilse Morgental; GELLER, Marlise. Aplicação de Aspectos de Design Instrucional na Elaboração de Materiais Didáticos Digitais para Educação a Distância. *In: Revista D: design, educação, sociedade e sustentabilidade*. v. 3, n. 1, p. 71-90, 2011.

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. Jogos e atividades lúdicas no ensino de química: teoria, métodos e aplicações. *In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química*, 2008.

SOUZA, Taiz de. A teoria das inteligências múltiplas de Gardner. **Psiconline**. 20 de mai. 2015. Disponível em: < <https://psiconline.com/2015/05/teoria-das-inteligencias-multiplas-de-gardner.html>>>. Acesso em 30 de mar. 2020.

SUAJANI, Reshma. **Girls who code**: aprende a programa e muda o mundo. Portugal: Grupo LeYa. 2018

VIEIRA, Anacilia; PASSOS, Odette; BARRETO, Raimundo. Um relato de experiência do uso da técnica computação desplugada. *In: Anais do XXI Workshop sobre Educação em Computação*. p. 670-679, 2013.

WERLICH, Cláudia et al. Pensamento Computacional no Ensino Fundamental I: um estudo de caso utilizando Computação Desplugada. *In: Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. p. 719-728. 2018.

WING, Jeannette M. Computational thinking and about computing. *In: Philosophical Transactions of the Royal Society*, n. 366, p. 3717-3725, 2008.