

Emanuela Schmidt Alves

**PENSAMENTO COMPUTACIONAL: UMA
FERRAMENTA POTENCIALIZADORA NO
PROCESSO DE REPRESENTAÇÃO EM
CRIANÇAS NA FASE PRÉ-OPERATÓRIA**

Passo Fundo

2022

Emanuela Schmidt Alves

**PENSAMENTO COMPUTACIONAL: UMA
FERRAMENTA POTENCIALIZADORA NO
PROCESSO DE REPRESENTAÇÃO EM
CRIANÇAS NA FASE PRÉ-OPERATÓRIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, do Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade, da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em 2022, sob a orientação do professor Dr. Adriano Canabarro Teixeira.

Passo Fundo

2022

CIP – Catalogação na Publicação

A474p Alves, Emanuela Schmidt

Pensamento computacional [recurso eletrônico] : uma ferramenta potencializadora no processo de representação em crianças na fase préoperatória / Emanuela Schmidt

Alves. – 2022.

2.000 kB ; PDF.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Canabarro Teixeira.
Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Passo Fundo, 2022.

1. Aprendizagem. 2. Desenvolvimento cognitivo.
3. Tecnologia educacional. 4. Computação desplugada.
I. Teixeira, Adriano Canabarro, orientador. II. Título.

Catalogação: Bibliotecária Jucelei Rodrigues Domingues - CRB 10/1569

Emanuela Schmidt Alves

Pensamento computacional: uma ferramenta potencializadora no processo de representação em crianças na fase pré-operatória

A banca examinadora abaixo, APROVA em 13 de outubro de 2022, a Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial de exigência para obtenção de grau de Mestre em Educação, na linha de pesquisa de Processo Educativos e Linguagem.

Dr. Adriano Canabarro Teixeira - Orientador
Universidade de Passo Fundo - UPF

Dr. Adão Caron Cambraia
Instituto Federal Farroupilha - IFFar

Dr. Luiz Marcelo Daroz
Universidade de Passo Fundo - UPF

AGRADECIMENTOS

Em toda a trajetória existem pessoas que marcam pela sua capacidade de transmitir calma e incentivar nos desafios que surgem pelo caminho. Esta conquista não seria possível se não tivesse um refúgio onde encontrava a paz e a força necessária para continuar. Minha gratidão a minha família, meus pais Elizete e Paulo, irmão Gabriel por contribuir e incentivar de forma afetuosa para a realização deste sonho, não permitindo que os desafios me fizessem desistir. Não poderia deixar de agradecer às minhas tias, Cleuza e Clecir pelas palavras de incentivo e, principalmente, tia Helenir, por ser minha maior inspiração para exercer a docência, através de seus exemplos, me auxiliando a descobrir esta paixão que é a busca pelo conhecimento acerca do desenvolvimento infantil. Às minhas primas, Eduarda e Caroline que sempre contribuíram e me incentivaram a seguir no caminho da pesquisa, através de suas trajetórias acadêmicas e palavras de apoio, auxiliando no meu desenvolvimento. Ao meu avô Armando, que deixou em mim marcas lindas sobre a importância do conhecimento na constituição de um ser humano, com seu legado de humildade e amor sempre manifestando através de suas sábias palavras. Ao Grupo de Estudo e Pesquisa em Inclusão Digital, o qual iniciei a trajetória ainda na faculdade, despertando em mim a inquietação pelo conhecimento sobre tecnologia e educação. Ao professor e orientador Adriano Teixeira, por incentivar o ingresso no programa de Mestrado em Educação, guiando meus estudos e mostrando o caminho para que pudesse me constituir como pesquisadora. À Escola Aconchego, por abrir mais uma vez as suas portas, para uma acadêmica com sede de aprender. A cada criança que nesses anos fez parte da minha rotina, me mostraram que ensinar vai muito além de uma sala de aula, mas que antes disso, a necessidade de não apenas se qualificar como profissional, mas a se tornar a cada dia uma pessoa melhor, para que o conhecimento possa ser construído junto.

Gratidão a cada um, vocês fazem parte não só desta trajetória, mas na constituição do meu ser. Cada um, de uma forma, deixou suas marcas positivas no meu caminho.

Dedico este trabalho aos meus pais, Elizete e Paulo, que estiveram comigo durante esta trajetória, sempre incentivando na busca dos meus sonhos com muito amor, tornando a jornada mais leve.

RESUMO

O presente trabalho orientou-se pelo seguinte problema de pesquisa: Qual o papel do pensamento computacional no desenvolvimento do processo de representação em crianças na fase pré-operatória? Como objetivo, procurou-se investigar, com base nas pesquisas de Jean Piaget, sobre o desenvolvimento dos esquemas cognitivos nos estágios do desenvolvimento da inteligência classificados por faixa etária, focando em crianças de 4 a 6 anos, classificadas na fase pré-operatória. Por observar-se a amplificação do processo de representação que ocorre nessa fase, e por este ser uma habilidade importante para o desenvolvimento infantil, buscou-se compreender como utilizar o pensamento computacional para potencializá-lo de forma que a aprendizagem se torne mais efetiva. Foram apresentados às crianças alguns conceitos pertinentes à área, visando observar de que modo a Computação Desplugada (uma forma de desenvolver o Pensamento Computacional sem a utilização de meios digitais) poderia auxiliar de forma significativa no desenvolvimento da fase pré-operatória. Adotou-se a hipótese de que, mediante a Computação Desplugada, o sujeito-criança, por necessitar adquirir conceitos mais abstratos através de meios concretos, poderia ter acesso a estímulos visuais e motores, bem como compreender conteúdos necessários para desenvolver o pensamento lógico. A pesquisa foi conduzida a partir da metodologia exploratória-descritiva e consistiu em observações de um grupo de crianças de 4 a 6 anos de uma escola privada de Passo Fundo, RS. Com base em tal metodologia, foram propostas atividades de Computação Desplugada, divididas em categorias de análise. Visou-se, com esse recurso, a identificação do desenvolvimento dos conceitos do pensamento computacional através dos seus pilares (abstração, automação e análise) e o modo como esses potencializaram o processo de representação nesses sujeitos. Ao seu término, a pesquisa possibilitou (a) tanto compreender o desenvolvimento de cada uma das crianças, ao realizarem e construírem seu pensamento lógico no decorrer de cada atividade sugerida, sobretudo mediante a interação destas e da construção de suas aprendizagens no desenvolvimento das propostas sugeridas e realizadas com a turma no trabalho de campo, (b) quanto aprimorar e ressignificar os conceitos sobre o tema para sua autora, na condição de educadora e pesquisadora.

Palavras-chave: Processo de Representação. Esquema Cognitivo. Jean Piaget. Computação Desplugada. Pensamento Computacional.

ABSTRACT

This work was guided by the following research question: What is the role of computational thinking in the development of the representation process in children in the preoperative phase? As an objective, an attempt was made to investigate, based on Jean Piaget's research, the development of cognitive schemes in the stages of intelligence development classified by age group, focusing on children from 4 to 6 years old, classified in the preoperative phase. By observing the amplification of the representation process that occurs in this phase, and due the importance of these skill for child development, we sought to understand how to use computational thinking to enhance it, and becomes the learning more effective. Several concepts relevant to the area were presented to the children, aiming to observe how Unplugged Computing (a way of developing Computational Thinking without the use of digital means) could significantly help in the development of the preoperative phase. The hypothesis adopted that, through Unplugged Computing, the subject-child, due to the need to acquire more abstract concepts through concrete means, could have access to visual and motor stimuli, additionally to understand contents necessary to develop logical thinking. An exploratory-descriptive methodology was used to conduct the research, consisting of observations of a group of children between the ages of 4 and 6 from a private school in Passo Fundo, RS. Based on this methodology, Unplugged Computing activities were proposed and divided into analysis categories. With this resource, the aim was to identify the development of the concepts of computational thinking through its pillars (abstraction, automation, and analysis) and how these potentialized the representation process in these subjects. Ultimately, the research made it possible (a) to understand the development of each of the children, as they carried out and built their logical thinking during each suggested activity, especially through their interaction and the construction of their learning in the development of the suggested proposals and carried out with the class in the field work, (b) to improve and redefine the concepts on the subject for its author, as an educator and researcher.

Keywords: Representation Process. Cognitive Scheme. Jean Piaget. Unplugged Computation. Computational Thinking.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Vantagens e benefícios do pensamento computacional em sala de aula com a conduta representativa que ser desenvolvida.....	35
Quadro 2 - Cronograma com a conduta representativa que será trabalhada em cada dia	45
Quadro 3 - Atividades que serão desenvolvidas tendo como foco cada conduta representativa.....	45

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplo de Pixel Art.....	37
Figura 2 - Criança do Berçário de Hackers, desenvolvendo atividades desplugadas.....	38
Figura 3 - Dança Estátua em frente ao espelho	49
Figura 4 - B. 5 anos - um prédio.....	50
Figura 5 - H. 4 anos - “Eu separei as cores”.....	50
Figura 6 - A. 4 anos - a praia	51
Figura 7 - A. 4 anos - a praia	51
Figura 8 - Dança da Estátua sem suporte visual.....	52
Figura 9 - H. 4 anos	53
Figura 10 - A. 4 anos	54
Figura 11 - G. 6 anos	54
Figura 12 - A. 4 anos	55
Figura 13 - H. 4 anos	56
Figura 14 - B. 5 anos	56
Figura 15 - A. 6 anos	57
Figura 16 - G. 6 anos	57
Figura 17 - H. 4 anos	58
Figura 18 - A. 4 anos	59
Figura 19 - A. 6 anos	59
Figura 20 - G. 6 anos	60
Figura 21 - B. 5 anos	60
Figura 22 - Casa que as crianças visualizaram	61
Figura 23 - B. 5 anos	62
Figura 24 - A. 4 anos	62
Figura 25 - H. 4 anos	63
Figura 26 - B. 5 anos	64
Figura 27 - H. 4 anos	64
Figura 28 - A. 4 anos	65
Figura 29 - Crianças realizando a atividade	66
Figura 30 - Crianças realizando a atividade, com B. 5 anos (dando comandos) interferindo na atividade de G. 6 anos	67
Figura 31 - Figura Humana construída a partir de comandos com evocação verbal.....	67

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO.....	11
1	O DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO DE REPRESENTAÇÃO NO ESQUEMA COGNITIVO DE JEAN PIAGET	13
1.1	Discussão teórica	14
1.2	Quem foi Jean Piaget?	16
1.3	A Teoria Construtivista.....	18
1.4	A fase pré-operatória de Jean Piaget	20
1.5	Processo de Representação	22
2	PENSAMENTO COMPUTACIONAL E A COMPUTAÇÃO DESPLUGADA, FERRAMENTA POTENCIALIZADORA DO DESENVOLVIMENTO COGNITIVO INFANTIL NO PROCESSO DE REPRESENTAÇÃO.....	26
2.1	Infância e tecnologia	27
2.2	Construcionismo	29
2.3	Pensamento computacional.....	32
2.4	Computação desplugada	35
2.5	Atividades baseadas em Computação desplugada.....	37
3	METODOLOGIA.....	40
3.1	Definições metodológicas.....	40
3.2	Contextualização	41
3.2.1	<i>Contextualização sociocultural e educativa</i>	<i>41</i>
3.2.2	<i>Aspectos de ensino e aprendizagem</i>	<i>42</i>
3.2.3	<i>Identidade da infância envolvida no estágio</i>	<i>43</i>
3.2.4	<i>Intervenção</i>	<i>43</i>
3.3	Categorias de análise	44
3.4	Cronograma	45
4	MANIFESTOS DO PROCESSO DE REPRESENTAÇÃO ATRAVÉS DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL	48
4.1	Vivências construídas durante o período de pesquisa de campo	48
4.1.1	<i>Atividades: Imitação Diferida</i>	<i>48</i>
4.1.2	<i>Atividades: Jogo Simbólico</i>	<i>52</i>
4.1.3	<i>Atividades: Registro Gráfico</i>	<i>55</i>

4.1.4	<i>Atividades: Imagem Mental</i>	61
4.1.5	<i>Atividades: Evocação Verbal das Ações</i>	65
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
	REFERÊNCIAS	71

INTRODUÇÃO

Muitos são os caminhos que levam à pesquisa. Minha trajetória iniciou ao ingressar no curso de pedagogia no ano de 2015 e ao experimentar um misto de inquietações devido ao início da formação acadêmica e da docência. No início de 2017, vi a oportunidade de participar do Grupo de Estudo e Pesquisa em Inclusão Digital, atuando com o projeto Berçário de Hackers. Posso dizer que esse foi o berço da minha constituição como pesquisadora. Alguns paradigmas, por exemplo, foram quebrados ao perceber a potência que a tecnologia pode ter no desenvolvimento infantil, despertando, então, o interesse em seguir neste caminho por meio do Programa de Pós-Graduação em Educação. Com isso, neste capítulo, introduzo a pesquisa desenvolvida como minha dissertação no Mestrado em Educação.

Na contemporaneidade, as tecnologias de informação e comunicação (TICs) são ferramentas utilizadas regularmente pela maioria da sociedade. Além disso, na educação, as TICs têm apresentado diversos efeitos. No espaço escolar, por exemplo, a relação entre o uso da tecnologia e desenvolvimento dos alunos é algo que vem sendo debatido.

A informação chega cada vez mais rápido para as crianças e a inserção da tecnologia em seu cotidiano influencia na sua constituição enquanto sujeitos. Assim, percebe-se a necessidade do adulto mediador entre as crianças e as tecnologias, o qual precisa estar preparado para mediar uma sala de aula com alunos que já possuem um conhecimento tecnológico prévio. Esse adulto pode introduzir as TICs em sala de aula de modo que elas auxiliem no processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, uma das ferramentas tecnológicas a ser utilizada a favor da aprendizagem é o pensamento computacional, que pode ser introduzido desde a infância, contribuindo para o processo de construção do conhecimento.

Segundo a teoria do desenvolvimento da inteligência de Jean Piaget¹, o pensamento não é inato, mas se constitui e se constrói a partir do meio social, físico e emocional do sujeito. Dessa forma, Piaget buscou compreender o desenvolvimento cognitivo do sujeito, segmentando-o em fases distintas por faixas etárias. A criança de 2 a 7 anos encontra-se na fase pré-operatória. O processo de representação é uma característica marcante e importante a ser desenvolvida nessa idade, pois as representações são uma condição básica para a estruturação do pensamento do sujeito.

¹ Biólogo, psicólogo e epistemólogo do século XX que influenciou nos estudos a respeito da construção do conhecimento, desenvolvendo métodos que avançaram a educação.

Assim, esta pesquisa de caráter qualitativo, descritivo e exploratório pretende trazer elementos elucidativos sobre a seguinte problema de pesquisa: de que maneira o pensamento computacional, com seus quatro pilares e em uma dinâmica de computação desplugada, pode se tornar uma ferramenta potencializadora do desenvolvimento cognitivo infantil, principalmente no que se refere aos processos de representação? Posto isso, o problema de pesquisa gira em torno do questionamento: qual o papel do pensamento computacional no desenvolvimento do processo de representação em crianças na fase pré-operatória de Piaget?

Desta forma, o objetivo geral é analisar as possíveis relações entre o pensamento computacional e o processo de representação em crianças na fase pré-operatória de Piaget.

Como objetivos específicos, definiu-se: localizar o processo de representação no esquema cognitivo proposto por Jean Piaget e estabelecer relações teóricas entre a computação desplugada e sua potência na criação de contextos de representação do esquema cognitivo de Piaget. No capítulo 1, o objetivo foi apresentar o construtivismo seguindo na linha de Jean Piaget, tendo como foco crianças de 4 a 6 anos, que se encontram na chamada fase pré-operatória. Essa fase tem como característica o processo de representação, o qual foi estudado de forma aprofundada nesta pesquisa. Já no capítulo 2, o estudo discorreu sobre o construcionismo e como essas áreas podem conversar entre si, buscando compreender sobre o pensamento computacional e como essa ferramenta pode se tornar alinhada no desenvolvimento de crianças na fase pré-operatória, sugerindo como estratégia a computação desplugada para potencializar a habilidade de representação.

Como metodologia, foi utilizada a pesquisa exploratório-descritivo, onde o objetivo foi de observar o desenvolvimento dos conceitos, abordados nesta pesquisa, e assim ressignificar conhecimentos sobre o tema. Com isso, o trabalho de campo foi desenvolvido em uma etapa de 5 dias, com duas atividades para cada um, desenvolvidas com um grupo de 6 crianças de uma escola privada, com faixa etária de 4 a 6 anos. O período de dias foi definido a partir das categorias de análise, as quais consistiram em cinco itens: imitação diferida; jogo simbólico; registro gráfico; imagem mental; evocação verbal das ações.

Com isso, percebeu-se a forma como as crianças podem ter suas aprendizagens mais efetivas e potencializadas. Pode-se utilizar da computação desplugada, com os conceitos do pensamento computacional sendo desenvolvidos nas atividades cotidianas de sala de aula. Para isso, basta ter uma intencionalidade nas propostas desenvolvidas e um conhecimento do docente acerca do tema.

1 O DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO DE REPRESENTAÇÃO NO ESQUEMA COGNITIVO DE JEAN PIAGET

Não se pode falar em processos de representação em crianças sem citar Jean Piaget, biólogo e psicólogo que incorporou discussões sobre a teoria de Darwin a partir da observação de seus filhos e de outras crianças. Nesse sentido, Piaget desenvolveu pesquisas sobre as diferenças no pensamento de crianças e adultos, bem como sobre o processo da construção do aprendizado. Aplicando diversos testes e observando os erros cometidos pelas crianças, Piaget pode realizar observações sobre o processo de adquirir conhecimento.

Piaget fundamenta a teoria construtivista, a ideia de que todo o conhecimento é adquirido e construído conforme as experiências. Em seguida, o autor apresenta um referencial teórico acerca das etapas de estruturação e desenvolvimento do pensamento, distintas por faixas etárias. Assim, Piaget classificou quatro estágios. A fase sensório-motora resume-se na inteligência prática e egocêntrica. A fase pré-operatória consiste na percepção do egocentrismo e desenvolvimento da necessidade de representação, sendo um período de indução. A fase operatório concreta refere-se à percepção de descentralização, sendo o início do entendimento da coletividade. A fase operatório formal ou abstrato se constitui no entendimento da autonomia e descentralização total; o pensamento se desenvolve com o abstrato.

Conforme a biologia, o ser humano é um animal e tende a se priorizar por instinto e suprir suas próprias necessidades. Assim, o pensamento infantil parte do pressuposto de que inicialmente o mundo deve se adaptar às suas ideias e concepções, caracterizando uma “centralização”, por ainda não possuir a compreensão da dimensão que lhe permita assimilar novas ideias e ilustrações.

Diante do exposto, busca-se salientar a necessidade de compreender como se dá o processo de representação em crianças na fase pré-operatória de Piaget. Assim, por exemplo, a formação do adulto tenderá a ser reflexo da compreensão que a criança obteve na fase egocêntrica do seu desenvolvimento, que corresponde ao período dos 2 aos 7 anos, onde ela relaciona o mundo material e das ideias. Na fase pré-operatória, a criança não faz questão de incluir ou adaptar-se a outras observações, julgando suas ações corretas para o momento e apresentando um pensamento estático. Desse modo, é necessária atenção, empatia e principalmente estímulos para que a criança tenha confiança em seu processo de estruturação e evolua em sua função semiótica. Esse é um passo fundamental para que posteriormente se

inicie a adaptação da ideia de que o pensamento é um raciocínio intuitivo, permitindo romper sua barreira particular e avançar para um domínio cognitivo coletivo.

1.1 Discussão teórica

Jean Piaget percebe que a criança se constitui a partir da interação com o meio, construindo diferentes conceitos baseados em sua soma de vivências. A partir da teoria construtivista e de suas pesquisas, Piaget nos apresenta a estruturação do pensamento fragmentado em etapas por faixas etárias. Com isso, crianças de 2 a 7 anos encontram-se na chamada fase pré-operatória, marcada pelo egocentrismo, emergência da linguagem e principalmente pela necessidade de representação. Nesse sentido, objetiva-se observar como se dá o processo do desenvolvimento da necessidade de representação na criança, localizando-o no esquema cognitivo de Piaget. O método utilizado para alcançar esse objetivo foi a revisão bibliográfica, a qual:

[...] é então feita com o intuito de levantar um conhecimento disponível sobre teorias, a fim de analisar, produzir ou explicar um objeto sendo investigado. A pesquisa bibliográfica visa então analisar as principais teorias de um tema, e pode ser realizada com diferentes finalidades (CHIARA et al., 2008).

Segundo Goulart (2005), a partir dos estudos de Piaget é possível perceber que ao observarmos a maneira com que o conhecimento se desenvolve nas crianças, podemos compreender melhor o desenvolvimento cognitivo humano. Suas pesquisas sobre a epistemologia genética e a psicologia do desenvolvimento tinham o objetivo de entender como o conhecimento evolui.

A inteligência não aparece, de modo algum, num dado momento do desenvolvimento mental, como um mecanismo completamente montado e radicalmente diferente dos que o precederam. Apresenta, pelo contrário, uma continuidade admirável com os processos adquiridos ou mesmo inatos respeitantes à associação habitual e ao reflexo, processos sobre os quais ela se baseia, ao mesmo tempo que os utiliza (PIAGET, 1986, p. 23).

O desenvolvimento cognitivo tem início com a necessidade inerente de adaptar-se ao ambiente, a qual pode ser fragmentada em três conceitos inter-relacionados. O primeiro conceito, a organização, é a tendência de criar esquemas de cognição, cada vez mais complexos, mediante aquisições de informações. O segundo, a assimilação, é a maneira como uma criança irá trabalhar com novas informações. Ao receber as novas informações, a criança

as assimila e gradativamente as incorpora nas estruturas cognitivas já existentes. Além disso, pela acomodação desses esquemas cognitivos há a inclusão do novo conhecimento. O terceiro conceito é a equilibrção, que determina a mudança da assimilação para a acomodação (WADSWORTH, 1996). Referente ao desenvolvimento infantil, Piaget ressalta:

O desenvolvimento psíquico, que começa quando nascemos e termina na idade adulta, é comparável ao crescimento orgânico: como este se orienta, essencialmente, para o equilíbrio. Da mesma maneira que um corpo está em evolução até atingir um nível relativamente estável, caracterizado pela maturidade dos órgãos, também a vida mental pode ser concebida como evoluindo na direção de uma nova forma de equilíbrio final, representada pelo espírito adulto. O desenvolvimento, portanto, é uma equilibrção progressiva, uma passagem contínua de um estado de menor equilíbrio para um estado de equilíbrio superior (PIAGET, 1985, p. 11).

Na tentativa de melhor compreender o desenvolvimento da linguagem, Piaget estuda o jogo infantil, tendo como base que a inteligência se converte em determinados comportamentos. Estes comportamentos se tornam um processo de reprodução, nomeados de assimilação. Assim, a criança está realizando o processo no pensamento, com objetivo de receber como recompensa o sentimento de poder e eficácia. Por isso, a imitação e a forma como é reproduzida se torna uma função executiva e demonstra a coordenação da inteligência da criança, além de demonstrar a evolução das estruturas mentais no processo de noção do símbolo. Com isso, Piaget define a assimilação como “uma integração à estruturas prévias, que podem permanecer invariáveis ou são mais ou menos modificadas por esta própria integração, mas sem descontinuidade com o estado precedente, isto é, sem serem destruídas, mas simplesmente acomodando-se à nova situação.” (PIAGET, 1996, p. 13)

A acomodação acontece na modificação de esquemas de assimilação que sofram influência de ações do meio externo. Segundo Wadsworth “A acomodação explica o desenvolvimento (uma mudança qualitativa), e a assimilação explica o crescimento (uma mudança quantitativa); juntos eles explicam a adaptação intelectual e o desenvolvimento das estruturas cognitivas” (1996, p. 7).

Já a equilibrção, basicamente, consiste em encontrar um equilíbrio entre a assimilação e a acomodação, sendo um mecanismo autorregulador e mediador, assegurado pela relação entre criança e meio. O desenvolvimento da criança é caracterizado por um processo de sucessivas equilibrções (PIAGET, 1972).

Para de fato compreender as teorias aqui apresentadas, se faz necessário conhecer Jean Piaget. Esse pesquisador do desenvolvimento humano buscou compreender, na criança, a relação entre os aspectos figurativos e operativos do pensamento. Os figurativos são as

sensações e percepções, que submetidos a um processo de compreensão fornecido pela atividade perceptiva geram as imagens mentais. Os aspectos operativos, por sua vez, remetem àquilo que pertence à estrutura mental, que na criança pequena está a serviço da organização das informações captadas pelos diferentes sentidos e pela motricidade (PIAGET, 1996).

1.2 Quem foi Jean Piaget?

Jean Piaget nasceu em 1896 na Suíça, foi um biólogo e epistemólogo, considerado um dos mais importantes pesquisadores do século XX. Defendeu uma abordagem interdisciplinar para a investigação epistemológica e fundou a epistemologia genética, uma teoria do conhecimento centrada no desenvolvimento natural da criança. Segundo ele, o pensamento infantil passa por quatro estágios, desde o nascimento até o início da adolescência, quando a capacidade plena de raciocínio é atingida. Sua teoria do conhecimento pautada no estudo da gênese psicológica do pensamento humano influenciou a pedagogia do século XX. Tendo uma base naturalizante, Costa (1997) ressalta:

Piaget licenciou-se em biologia sobre moluscos. Tais estudos permitiram-lhe incorporar as discussões decorrentes da teoria da evolução de Darwin. E, para a psicologia, a biologia não é uma ciência qualquer, mas aquela que marcou profundamente sua constituição. Piaget interessou-se por filosofia, nas disciplinas de lógica e, sobretudo, epistemologia. Teve maior contato com as obras de Kant, Bergson e Husserl, posicionando-se mais explicitamente no interior do estruturalismo. A apropriação que Piaget fez das obras destes filósofos foi marcada por um espírito crítico direcionado a investigar a epistemologia, baseado numa interlocução com a biologia. Tal percurso permitiu-lhe uma construção consistente e profunda que denominou epistemologia genética (COSTA, 1997, p. 6).

A teoria de Piaget é baseada no desenvolvimento das estruturas cognitivas do sujeito. Sua pesquisa teve início a partir da observação de seus filhos e outras crianças, apontando a diferença de pensamento entre crianças e adultos em diversos aspectos. Piaget percebeu uma fragmentação na estruturação do pensamento nas crianças, classificando-a em quatro fases e apontando correspondências de funções com a biologia evolutiva. Nesse sentido, do referencial da biologia evolutiva foram retirados alguns princípios básicos e norteadores para a teoria Piagetiana: assimilação ou adaptação, e acomodação.

A adaptação refere-se a uma tendência básica, inerente ao ser humano. Segundo Piaget, a adaptação acontece através da organização dos estímulos recebidos do meio externo ou interno, os quais são transformados em estruturas. Assim, quando a criança se depara com uma nova experiência, ela tenta adaptar esses novos estímulos às estruturas cognitivas que já

possui. Esse processo de adaptação é então realizado por meio de duas operações cognitivas: a assimilação e a acomodação. A assimilação é o processo cognitivo pelo qual uma pessoa integra (classifica) um novo dado perceptual, motor ou conceitual às estruturas cognitivas prévias (WADSWORTH, 1996). Com isso, pode-se perceber que para Piaget a inteligência é adaptação e o seu desenvolvimento está voltado para o equilíbrio. Sendo assim, “a ação humana visa sempre a uma melhor adaptação ao meio” (COSTA, 1997, p. 07-08).

Na sua teoria do desenvolvimento da inteligência, Piaget assume que o desenvolvimento se dá por rupturas. É por isso que o autor classifica os saltos da inteligência e o desenvolvimento das operações mentais em quatro estágios. A seguir conta um breve resumo destes estágios (JACÓ-VILELA; SATO, 2012, p. 252).

Sensório-motor: inteligência prática, manifesta em ações. Esquemas de ação, “conceitos” sensório-motores, início da construção das categorias de objeto, espaço, tempo e causalidade. Da indiferenciação eu-mundo exterior ao reconhecimento de objeto, espaço, tempo, causalidade.

Pré-operatório: pensamento indutivo, presença do animismo e do artificialismo no raciocínio, egocentrismo. Indiferenciação entre o ponto de vista próprio e o dos outros, rigidez e irreversibilidade do pensamento. Interesse como prolongamento da necessidade, sentimentos de respeito (afeição e temor) pelos mais velhos, obediência, moral heterônoma.

Operatório concreto: passagem da intuição à lógica do concreto, início da descentração. Aquisição da capacidade de perceber a reversibilidade das operações, explicações causais, noções de permanência de substância, peso e volume. Sentimentos de respeito mútuo e de justiça (distributiva e retributiva), moral da cooperação (correlata à lógica da reversibilidade), aparecimento da vontade como regulação da ação.

Operatório formal ou abstrato: acesso à lógica operatória abstrata, descentração se completa. Pensamento proposicional e hipotético-dedutivo, esquemas formais de lógica combinatória e de proporções. Construção da autonomia. O ser humano age por instinto e para suprir suas necessidades, adaptando-se ao meio.

No ponto de vista naturalizante, o indivíduo, além ser biológico, é influenciado pelo ambiente social no qual está inserido. Para Piaget (1972) a criança se forma a partir de sua hereditariedade e de estímulos externos, salientando que o desenvolvimento cognitivo depende da fase em que a criança se encontra. Na intenção de contextualizar essas proposições, Piaget (1972) introduziu a teoria construtivista.

1.3 A Teoria Construtivista

Segundo Becker (1994), o construtivismo não é uma prática nem um método, e sim uma teoria que permite conceber o conhecimento como algo que não é dado, mas construído e constituído pelo sujeito através de sua ação e da interação com o meio. Percebe-se, assim, que o construtivismo é uma estruturação do pensamento que se constitui a partir da soma de práticas e vivências experienciadas pelo indivíduo no decorrer do seu desenvolvimento. Com isso, Becker (1994, p. 89) afirma que a concepção construtivista educacional é vista como: “um processo de construção de conhecimento ao qual acorrem, em condição de complementaridade, por um lado, os alunos e professores e, por outro, os problemas sociais atuais e o conhecimento já construído (‘acervo cultural da Humanidade’)” (BECKER, 1994).

Piaget teve grande influência na estruturação da teoria construtivista, pois observou o desenvolvimento de algumas crianças do nascimento à adolescência, percebendo o modo como o conhecimento é construído a partir da interação do sujeito com o meio em que ele está inserido. Dessa forma, para esse autor o conhecimento:

não pode ser concebido como algo predeterminado nem nas estruturas internas do sujeito, porquanto estas resultam de uma construção efetiva e contínua, nem nas características preexistentes do objeto, uma vez que elas só são conhecidas graças à mediação necessária dessas estruturas, e que essas, ao enquadrá-las, enriquecem-nas (PIAGET, 2007, p. 1).

Com essas contribuições epistemológicas de Piaget para o desenvolvimento humano, o sujeito passa a ser visto como construtor do seu conhecimento a partir da sua interação com o meio físico e social. Essas proposições embasaram diferentes investigações para a educação, impulsionando a busca pela prática pedagógica construtivista. A pedagogia construtivista, por sua vez, é fundamental para a eficácia da computação desplugada, que consiste na ideia de que a criança conseguirá assimilar melhor o conhecimento a partir da prática computacional física, pois, de acordo com Piaget, o indivíduo aprende na prática. Assim, Delval comenta:

O construtivismo estabelece que o sujeito cognoscitivo constrói o conhecimento. Isto pressupõe que cada sujeito tem que construir seus próprios conhecimentos e que não os pode receber construídos de outros. A construção é uma tarefa solitária, no sentido de que é realizada no interior do sujeito, e só pode ser efetuada por ele mesmo. Essa construção dá origem à sua organização psicológica (DELVAL, 1998, p. 16).

Na sua teoria do desenvolvimento da inteligência, Piaget conceitua o desenvolvimento em rupturas. Ele classifica os saltos da inteligência e os desenvolvimentos das operações

mentais em quatro estágios: sensório-motor; pré-operatório; operatório concreto e operatório formal (BALESTRA, 2007).

O primeiro estágio é o sensório-motor, que abrange bebês de 0 a 24 meses, sendo a fase de início da estruturação da inteligência. Essa fase se manifesta antes da linguagem, destacando a exploração do ambiente através das habilidades motoras devido à ausência da habilidade de representação.

Logo após, vem o estágio pré-operatório, abrangendo crianças de 2 a 7 anos de idade. Nesse estágio a criança aprende por meio de representações, desenvolvendo assim a habilidade de simbolizar, diferenciando significante de significado, e imitando gestos sem a necessidade de um modelo através da imagem mental. O terceiro estágio, operatório, reúne crianças dos 7 anos em diante, e exibe a ação interiorizada reversível:

ação que pode ser internalizada ou uma ação sobre a qual a pessoa possa pensar e isto é uma atividade mentalmente reversível - ou para ser mais preciso - é uma ação que pode ocorrer em uma direção ou na direção inversa. Uma operação implica sempre a noção de conservação e a relação com um sistema de operações ou uma estrutura global. Para Piaget, as operações são o resultado, não a fonte do desenvolvimento da inteligência (WADSWORTH, 1996).

Essa fase pode ser dividida em dois momentos: operatório concreto (7-12 anos) e operatório formal (12 anos em diante). Na fase operatório concreto, o egocentrismo está deixando de ser uma característica do pensamento da criança, havendo maior facilidade de compreender o ponto de vista de outro indivíduo. Porém, ainda se faz necessário o uso de materiais sólidos para melhor compreensão de conceitos, embora a criança já seja capaz de interiorizar uma ação executada no pensamento, possibilitando a inversão e coordenação com outras ações.

No estágio operatório formal, o pensamento lógico é constituído com conceitos mais abstratos. O indivíduo já passa a ter as estruturas intelectuais, nas quais o pensamento/raciocínio hipotético dedutivo passa a ser uma característica marcante. Conceitos mais abstratos como sentimentos, amor, felicidade e tristeza já passam a ser compreendidos, dispensando ter como apoio a manipulação e a percepção. Para La Taille (2003, p. 12), “a grande conquista do desenvolvimento cognitivo, é justamente conseguir formular hipóteses”. Assim, Balestra (2007) ressalta alguns critérios utilizados na descrição e classificação de tais estágios:

A ordem em que as estruturas mentais se sucedem e evoluem é sempre constante, mesmo que cronologicamente não seja exata, podendo a idade variar, mas não a ordem de sucessão das aquisições. A cada nova fase os novos conhecimentos se integram ao saber pré-existente, ou seja, há um caráter integrativo em cada estágio. Cada estágio apresenta-se como uma estrutura de conjunto, pois as aquisições se integram e passam a formar um todo. Os estágios estão interligados no sentido de que cada estágio compreende um nível de preparação de uma nova etapa e de acabamento de outra (BALESTRA, 2007, p. 185).

Assim, podemos concluir que o esquema cognitivo segue princípios. O estágio sensório-motor segue o princípio da ação, o pré-operatório segue a ação interiorizada e o operatório a ação interiorizada e reversível. Assim:

[...] todo sistema de operações intelectuais apresenta-se psicologicamente sob dois aspectos paralelos: exteriormente trata-se de ações coordenadas entre si (ações efetivas ou mentalizadas) e interiormente, isto é, para a consciência, trata-se de relações que se implicam umas às outras (PIAGET, 1976, p. 13).

Desse modo, os estágios abrangem características próprias, que se referem ao nível do desenvolvimento cognitivo no qual a criança se encontra. Essas fases, no entanto, são interligadas, completando-se no desenvolver de cada uma. Isso está diretamente ligado à forma que a criança, desde ao nascer, vai somando suas vivências e construindo saberes. Com isso, Piaget já afirmava que “a pedagogia está longe de ser uma simples aplicação do saber psicológico” (1994, p. 301). Portanto, é de suma importância levar em conta as individualidades de cada criança ao auxiliá-las na busca pelo desenvolvimento cognitivo. A seguir será possível compreender detalhadamente cada fase conceituada por Jean Piaget (1994).

1.4 A fase pré-operatória de Jean Piaget

Segundo Cavicchia (2010) ao final do período sensório-motor, entre um ano e meio e dois anos, inicia-se a fase da interiorização dos esquemas de ação até então construídos. Nesta transição de estágios, do sensório-motor para o pré-operatório, começa a ocorrer a interiorização dos esquemas, que consiste na representação das ações manifestas da criança, chamada de função semiótica ou simbólica. Em princípio, os instrumentos de que a criança dispunha para conhecer o mundo eram os esquemas de ação. No novo estágio, esses instrumentos se aperfeiçoam, transformando-se em manifestações internas da realidade.

A função semiótica ou simbólica possibilita a criança representar objetos. Representar significa re-apresentar um dado, pessoa ou situação mediante alguma linguagem que remeta a

esse objeto, que fale dele, resultando em um processo mental interiorizado. Ao final do período sensório-motor, as ações implicadas nas imitações da criança, servindo-se dessa função simbólica, transformam-se nas primeiras imagens mentais.

Segundo Piaget (1972), os esquemas cognitivos são as organizações mentais das informações recebidas através do ambiente externo. Tais esquemas tendem a se aperfeiçoar e relacionar-se entre si a fim de tornar as ações mais eficientes. Tal mecanismo relaciona-se diretamente com a memória, conectando as ações aos esquemas já interiorizados. Nesse sentido, a inteligência prática vai sendo substituída pela inteligência representativa (PIAGET, 1972). Crianças na idade de 4 anos encontram-se na chamada fase pré-operatória. Essa fase é marcada pela emergência da linguagem, considerada uma condição necessária, mas não suficiente, para o desenvolvimento. Na fase pré-operatória acontece a reorganização da ação cognitiva, que não ocorre pela linguagem. A necessidade de representação se faz necessária, pensando em um objeto através de uma imagem mental deste. Porém, se faz necessário a capacidade de organização, de maneira coerente e estável.

A emergência da linguagem traz mudanças importantes em aspectos cognitivos, sociais e afetivos de uma criança, possibilitando interações individuais e fornecendo capacidade de trabalhar com representações que a fazem relacionar com a realidade vivida. Apesar das crianças apresentarem condições de trabalhar de uma forma lógica e coerente, essa fase ainda é caracterizada pelo egocentrismo, apresentando uma forma desequilibrada da realidade (ALVES et al., 2017).

Crianças na fase pré-operatória possuem a necessidade de trabalhar com materiais concretos e visuais, possibilitando maiores interações interindividuais e atribuindo sentido aos símbolos. Desse modo, a criança tornará mental aquele universo de ações que ela desenvolveu durante o período sensório-motor. Isso acontece em função do desenvolvimento da linguagem, que ainda está em processo de construção. Além disso, o indivíduo também está desenvolvendo mudanças significativas nos aspectos cognitivo, social e afetivo, condicionando os esquemas mentais (PIAGET, 1972).

É de suma importância salientar, no entanto, que a fase pré-operatória também é marcada pelo egocentrismo, com a dificuldade em colocar-se de forma abstrata no lugar do outro, acreditando que o mundo parte de si. É nesta etapa que a criança vai reconhecendo sua própria identidade. A curiosidade se faz aguçada, é a conhecida “fase dos porquês”, tendo necessidade de que tudo possua uma explicação.

É importante destacar que Piaget desenvolveu sua teoria (sem intencionalidade) entre 1940 e 1945. As crianças dessa época possuíam características diferentes das crianças

contemporâneas, portanto, não podemos assumir que todas as crianças da faixa etária prevista necessariamente se encaixarão em determinada fase.

1.5 Processo de Representação

O processo de representação é uma característica predominante no esquema cognitivo da criança. Com isso, Pillar (2012) observa:

Segundo Piaget, usa-se o termo “representação” em dois sentidos muito diferentes: num sentido mais amplo, a representação é confundida com o pensamento, ou seja, com toda inteligência que se apoia num sistema de conceitos; num sentido mais estrito, reduz-se à imagem mental, isto é, às lembranças simbólicas de realidades ausentes. Essas duas espécies de representações se relacionam entre si, e, nessa relação, pode-se considerar a imagem um símbolo concreto, em oposição ao conceito, geralmente mais abstrato. Embora o pensamento não se reduza a um sistema de imagens, ele se faz acompanhar de imagens. “Portanto, se pensar consiste em interligar significações, a imagem será um ‘significante’, e o conceito, um ‘significado’” (PIAGET, 1978, p. 87).

Para Piaget, é necessário que o indivíduo conheça sua realidade para que atue sobre ela, realizando trocas com o meio e formulando esquemas de ação e representação. Esquemas de ação referem-se aos primeiros reflexos do bebê e à generalização de ações. Já os esquemas de representação necessitam da função semiótica desenvolvida para representarem as ações e experiências do sujeito. É por meio desses esquemas que a criança entra em contato com o meio.

Assim, a representação para Piaget (1978) é a função semiótica, a qual consiste na capacidade de representar um objeto ausente utilizando signos e símbolos. Signos são a unidade de compreensão de um código (palavra) e significados tratam do conceito do signo. Essa função divide-se em dois componentes: no pensamento, que tem como pressuposto a inteligência como sistema de conceitos (significado), e na imagem mental, cujo ponto de partida é a lembrança simbólica de pensamentos ausentes (significante, ou seja, a representação do signo). Tudo isso é desenvolvido no esquema cognitivo como símbolo concreto, conseguindo, assim, coordenar ao mesmo tempo o significado com o significante.

De acordo com Denegri (1998), as representações construídas pelo indivíduo se compõem de imagens e conceitos referentes às pessoas, às interações entre elas e às expectativas delas, assim como dos papéis sociais, valores e normas que regulam a cultura e a sociedade. Nesse sentido, a representação dentro da teoria piagetiana pode ser definida como

“a capacidade de evocar mediante um signo ou uma imagem simbólica o objeto ausente ou a ação ainda não consumada” (PIAGET, 1982, p. 231).

A representação tem início na fase sensório-motor (1-2 anos), por meio da linguagem e imagens mentais. Com esse processo, a criança vai sendo estimulada a coordenar o seu universo com o de outros indivíduos. Como já citado anteriormente, uma característica marcante da fase sensório-motor é o egocentrismo, no qual a criança percebe o mundo a partir do seu ponto de vista, tendo uma resistência em adaptar-se às percepções do outro. Conforme o desenvolvimento infantil e a chegada da fase pré-operatória, o processo de "descentrar-se" inicia, e o sujeito vai compreendendo que existem diferentes pensamentos e visões de mundo. Assim, Analice Pillar nos mostra que, ao coordenar o próprio pensamento com o de outros indivíduos, é possível iniciar a construção do nível de conscientização. Assim, “Tal fato conduzirá a criança a tomar consciência de suas ações, até o momento inconscientes. Tomar consciência de uma ação significa passar do plano prático, o do fazer, para o plano da representação, o da compreensão; e, assim, reinventar a ação em pensamento” (2012, p. 34).

Piaget postula que o processo de representação através da imagem mental necessita a coordenação de elementos como o signo, significante e significado. Assim, novos esquemas são criados e reformulam-se estruturas já existentes, para que se possa assimilar conceitos já adquiridos no estágio sensório-motor. O próprio autor nos diz que, “ultrapassar o imediato, fazendo crescer as dimensões no espaço e no tempo do campo da adaptação e, portanto, evocar o que ultrapassa o domínio perceptivo e motor” (PIAGET, 1978, p. 345).

Pode-se, assim, perceber que representação é um processo de reconstrução, de transferência de conceitos do plano mental para o plano concreto e de ações. É algo da imaginação que se transfere para o concreto, tocável, visual, imitando algo que não está presente fisicamente. Assim, “a representação começa quando há, simultaneamente, diferenciação e coordenação entre ‘significantes’ e ‘significados’ ou significações” (PIAGET, 1978, p. 11-12).

Piaget classifica a representação pelos comportamentos que a expressam, numerando-as em cinco por ordem de complexidade:

1. Imitação diferida. Consiste em reproduzir um movimento, mais ligado ao movimento corporal, à parte motora, sem a necessidade de seguir um padrão/modelo, se constituindo em um significante diferenciado.
2. Jogo simbólico. Constitui-se através da imagem mental e sua representação, evidenciado principalmente através do brincar, a imitação com gestos sem uma demanda específica, atribuindo qualquer significado.

3. Registro gráfico. Mais conhecido como desenho, baseado na imagem mental construída, a qual já faz com que tenha o esforço da imitação para o real, por vezes tendo como intermediário o jogo simbólico.
4. Imagem mental. Seu principal conceito é a imitação interiorizada.
5. Evocação verbal das ações. Através da linguagem se torna possível manifestar o significante.

Portanto, a constituição de conceitos representativos evolui conforme as habilidades do desenvolvimento da criança se constituem, embora haja semelhanças entre as funções semióticas citadas. Com isso, Piaget pontua:

a despeito da espantosa diversidade das suas manifestações, a função semiótica apresenta notável unidade. Quer se trate de imitações diferidas, de jogo simbólico, de desenho, de imagens mentais e de lembranças imagens ou de linguagem, consiste sempre em permitir a evocação representativa de objetos ou acontecimentos não percebidos atualmente. Mas, reciprocamente, se possibilita, dessa maneira, o pensamento, fornecendo-lhe ilimitado campo de ação, em oposição às fronteiras restritas da ação sensório motora e da percepção, que só progredem sob a direção e graças às contribuições desse pensamento ou inteligência representativa (PIAGET; INHELDER, 1971).

Logo, se torna notável a importância da habilidade de representação, pela qual ações interiorizadas se manifestam no pensamento, fala ou motricidade. O desenvolvimento dessa habilidade, iniciado na fase sensório-motor e potencializando através de estímulos ofertados no estágio pré-operatório, torna o sujeito capaz de articular suas imagens mentais, transformando significado em significante. Por isso, a teoria Piagetiana permite compreender o processo do desenvolvimento cognitivo:

do simples reflexo à inteligência mais sistemática, um mesmo funcionamento se prolonga, segundo nos parece, através de todas as fases, estabelecendo, assim, uma continuidade regular entre estruturas cada vez mais complexas. Mas essa continuidade funcional de modo nenhum exclui uma transformação das estruturas [...] (PIAGET, 1982, p. 151).

A função semiótica, portanto, adquire relevância nesse processo de representação, uma vez que é ela que torna possível a reconstrução mental de um objeto ausente. Além disso, se faz de suma relevância destacar que o processo de representação não é uma cópia idêntica da imagem mental, pois, ao ser transferido para o real, somente alguns elementos, propriedades e relações são representados e, assim, inseridos. Nesse sentido, primeiro o sujeito se adapta ao sistema de representação e, depois, o reinventa. Com isso, Emília Ferreiro destaca que “a construção de uma primeira forma de representação adequada costuma ser um longo processo

histórico, até se obter uma forma final de uso coletivo” (FERREIRO, 1985, p. 12). O processo de evolução do desenho infantil, processo de escrita dos números, onde se associa quantidade a grafia, e até mesmo o processo de alfabetização, onde o som da letra vai atribuindo um significado para determinado símbolo são exemplos da habilidade representativa.

Nesse sentido, a criança na fase pré-operatória (2-7 anos), por estar ampliando sua linguagem, seu conhecimento acerca de si e seu esquema representativo, desenvolve sua cognição a partir da maturação do sistema nervoso, de suas ações, suas interações e aprendizagem, processos que são potencializados quando conceitos são representados de forma concreta.

Vale destacar, novamente, que Piaget desenvolveu sua teoria no século XX. A concepção de criança foi sofrendo modificações com o tempo, bem como o meio em que as crianças estão agora inseridas. Assim, cada criança é um ser único e com suas especificidades. Logo, as fases do desenvolvimento e suas características não se tornam uma regra para todos os sujeitos.

No decorrer desta pesquisa, buscou-se por ferramentas que possam potencializar as habilidades supramencionadas adquiridas no decorrer do desenvolvimento infantil. Essas ferramentas, de acordo com as proposições de Piaget, deveriam ser utilizadas de maneira lúdica, inseridas no cotidiano escolar e familiar das crianças, com objetos que façam parte da realidade contemporânea da infância, com o uso de softwares e aplicativos em celulares, tablets e computadores.

2 PENSAMENTO COMPUTACIONAL E A COMPUTAÇÃO DESPLUGADA, FERRAMENTA POTENCIALIZADORA DO DESENVOLVIMENTO COGNITIVO INFANTIL NO PROCESSO DE REPRESENTAÇÃO

Este capítulo tem como objetivo trazer reflexões acerca da computação desplugada, desenvolvida através da representação. Assim, procura-se demonstrar a potencialidade dessa ferramenta para o desenvolvimento infantil. Se utilizará as pesquisas de Jean Piaget e Seymour Papert como embasamento teórico, o qual está ancorado no construtivismo e construcionismo. Além disso, a computação desplugada será utilizada como ponte que irá ligar a fase pré-operatória com o pensamento computacional. Tendo em vista que a fase pré-operatória, segundo Cavicchia, se constitui por:

O período pré-operatório realiza a transição entre a inteligência propriamente sensório-motora e a inteligência representativa. Essa passagem não ocorre através de mutação brusca, mas de transformações lentas e sucessivas. Ao atingir o pensamento representativo a criança precisa reconstruir o objeto, o tempo, o espaço, as categorias lógicas de classes e relações nesse novo plano da representação. Tal reconstrução estende-se dos dois aos doze anos, abrangendo os estádios pré-operatório e operatório concreto (CAVICCHIA, 2010).

Brackmann (2017) conceitua o pensamento computacional:

O Pensamento Computacional é uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação nas mais diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de identificar e resolver problemas colaborativamente através de passos claros de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los eficazmente (BRACKMANN, 2017).

Assim, percebe-se a necessidade da criança em ter materiais concretos que possam servir de facilitadores da aprendizagem e como meios de representação, sendo uma ferramenta auxiliadora na resolução de problemas. A tecnologia, nesse sentido, vem crescendo nas últimas décadas, e já se faz amplamente presente na vida humana, além de estar em desenvolvimento constante. Assim, não se pode mais imaginar uma sociedade e um mercado de trabalho nos quais a tecnologia seja uma ferramenta opcional ou dispensável. Os avanços estão trazendo grandes inovações e seus impactos já podem ser vistos em inúmeros setores, como escolas com aulas remotas, empregos com home office, vendas com o e-commerce e outros (LAUDON; LAUDON, 2014).

A área de tecnologia da informação (T.I.) se apresenta em grande ascensão e, assim, impacta de forma positiva nas empresas, sendo responsável pela criação de projetos e

melhoria dos processos dentro das organizações, facilitando as rotinas da empresa e dos trabalhadores. Dessa forma, o gerenciamento da área de T.I. possui um grande impacto nas operações das organizações, aprimorando a qualidade, rapidez, redução de custos, credibilidade, rentabilidade, vantagem competitiva e outros benefícios que pode trazer (VIEIRA; SANTANA; RAABE, 2007).

A revolução da informação tem se convertido em muitos benefícios para o desenvolvimento da sociedade. No entanto, o equilíbrio entre informação, conhecimento e sabedoria se faz importante. A tecnologia deve ser usada para enriquecer e proporcionar benefícios, seja na área escolar, profissional e até mesmo pessoal, criando formas de interação, comunicação, informação e facilidades (LAUDON; LAUDON, 2014).

Nesse contexto, o pensamento computacional é visto como o processo de compreensão dos aspectos da computação na rotina humana, aplicando ferramentas e técnicas facilitadoras de sistemas e processos. O conceito parte da habilidade crítica, estratégica e criativa em utilizar os fundamentos da computação em diferentes áreas da vida. É notável, nessa perspectiva, que a tecnologia e a transformação digital já são uma realidade na vida das pessoas e no campo educacional, no qual a base nacional comum curricular (BNCC) já incluiu as competências digitais na sua lista de competências gerais.

O pensamento computacional, entretanto, não é relacionado somente à tecnologia ou ao uso de computadores, mas à capacidade de identificação de problemas e busca por soluções criativas. Assim, o objetivo deste capítulo é estabelecer relações entre a computação desplugada e seu potencial na criação de contextos de representação do esquema cognitivo de Piaget.

2.1 Infância e tecnologia

A sociedade atual é marcada pela rápida propagação das tecnologias e pelo modo como elas têm influência direta na infância ou no modo como a sociedade define a infância. Veen apresenta um posicionamento, afirmando:

O que aconteceu, na verdade, é que a sociedade está mudando tão rapidamente e há tanto espaço para inovação e para contribuições individuais que nosso velho sistema não mais é suficiente. O resultado é que muitas pessoas já qualificadas continuam a se especializar, desenvolvendo seus talentos e habilidades enquanto trabalham (VEEN et al., 2009).

As crianças estão experimentando novas maneiras de aprender e de conhecer o mundo, e Wood (2004) sugere que “a interação da criança com o mundo físico proporciona as principais restrições e as principais contribuições para a inteligência. As crianças constroem seu próprio conhecimento agindo sobre os objetos no espaço e no tempo” (p. 33), afirmando: “sugiro que o conhecimento das crianças é com frequência produto de ‘construção conjunta’ do entendimento pela criança e por membros mais peritos de sua cultura” (p. 33).

Para que o conhecimento possa ser constituído, é necessário que suas bases sejam lançadas através da interação das crianças com seus pares, adultos, e de ações livremente escolhidas. Assim, para reforçar o papel do professor nesse processo, Carlos Fino afirma:

O que é preciso é que os professores desçam do nicho onde foram colocados pelos geniais inventores, como dizia Toler, da escola modelada na fábrica, para descerem à realidade que é a da organização dos contextos de aprendizagem das crianças ou dos jovens que lhes são confiados. Na verdade, mais importante para um professor do que ensinar bem, é que os aprendizes que lhe compete trabalhar aprendam bem (FINO, 2019).

O uso da tecnologia é praticamente obrigatório e invasivo nos dias atuais, por conta da globalização e das consequências de um novo mundo informatizado. Isso traz prós e contras na rotina das pessoas influenciando em ambientes familiares, rotinas, ambientes de trabalho, cultura e também na área escolar (WING, 2014). Saber usar a tecnologia já é uma necessidade inadiável e reconhecida pelas pessoas em todas as áreas de atuação. É preciso, portanto, que se usufrua desses modernos recursos em prol de melhorias e qualidade em todos os setores, especialmente na educação (PAPERT, 2016).

Logo, é necessário que se tenha um esforço cada vez maior para que aconteça a inserção da tecnologia no ambiente escolar, ofertando possibilidades de melhoria aos educandos e educadores. A tecnologia deve ser vista como uma ferramenta que oportuniza a construção do conhecimento, e a escola deve ser protagonista em utilizar essa ferramenta para tal fim (SANCHO, 1990).

Sancho (1990) afirma que a espécie humana se diferencia dos demais seres vivos pela sua capacidade de desenvolver ferramentas, técnicas, tecnologias instrumentais, linguagens simbólicas e métodos de organização. A tecnologia, assim, não é considerada somente uma ferramenta ou equipamento, mas todo um novo conjunto de comportamentos.

Kenski (2004) diferencia a tecnologia como um “conjunto de conhecimentos e princípios científicos aplicando-se ao planejamento da construção e a utilização em um

determinado tipo de atividade”. Assim, a tecnologia passa a ser as ferramentas e técnicas que respondem aos usos que se determina em certa época.

Sancho (1990) já considerava a tecnologia em um sentido mais amplo que os demais, no qual não se inclui somente aspectos físicos, mas os não físicos também. Nessa conceituação, pode-se encontrar os sistemas tecnológicos complexos, como as usinas e sistemas de distribuição de água, com elementos soft, como os horários de trabalhos, responsabilidade coletiva e organização dos colaboradores de uma organização. Assim, a tecnologia não é considerada apenas como equipamento ou ferramenta, mas como a forma de lidar com equipamentos e ferramentas.

Feenberg (1991) acrescenta a esse debate que a tecnologia não é coisa, e sim processo. As tecnologias se traduzem no uso do conhecimento, ferramentas e técnicas a favor do ser humano, que as adapta para facilitar sua própria vida.

Tajra (1998) aponta que a tecnologia está presente em vários ambientes e locais do dia a dia, inclusive na área educacional. Os alunos, em sua maioria, estão se tornando mais modernos e procuram agregar seus conhecimentos a estas novas realidades, como tablets, celulares e outros.

Teixeira (2010, p.38) chama a atenção para a necessidade de repensar o conceito de acesso e de exclusão digital no contexto brasileiro, mensurando não somente a quantidade de pessoas que têm acesso, mas de que maneira ele ocorre. Ele chama de ações de “psdeudoinclusão digital” aquelas calcadas na mera reprodução, na falta de soluções criativas na linha do pensamento reticular, pois tais iniciativas são desprovidas de incentivo de uma cultura tecnológica baseada na lógica das redes (p.39).

2.2 Construcionismo

O construtivismo é o conceito que demonstra a capacidade do ser humano de construir novos significados e ressignificar suas aprendizagens a partir de suas vivências. Munari, em sua obra *Jean Piaget*, afirma:

[...] Por fim, podemos conceber a inteligência como o desenvolvimento de uma atividade assimiladora cujas leis funcionais são dadas desde a vida orgânica e cujas estruturas sucessivas que lhe servem de órgãos se elaboram por interação entre ela e o meio exterior. Esta solução difere da primeira porque não acentua unicamente a experiência, mas a atividade do sujeito que torna possível esta experiência (MUNARI, 2010, p. 37).

Piaget foi interpretado de uma forma equivocada no Brasil, sendo colocada ênfase excessiva no sujeito que aprende, havendo, em certa medida, um apagamento do trabalho do professor. Dessa forma, valorizou-se uma visão espontaneísta, na qual a criança constrói seu próprio conhecimento, tendo como consequência a perda da especificidade do processo de alfabetização (BICUDO; ROSA, 2010).

Nessa perspectiva de compreensão do construtivismo, ao professor cabe a tarefa do acompanhamento do processo educativo, não como o responsável pelos conhecimentos, mas como o sujeito que ampara o estudante em sua própria construção. Para essa concepção, a aprendizagem torna-se qualitativa quando desenvolvida pela criança em seu percurso individual, sem interferência incisiva do professor. Altoé e Penati (2005, p. 40) apresentam argumentos sobre esse referencial teórico, presente nas escolas públicas brasileiras, enquanto promotor de prejuízos à educação:

[...] as principais ideias pedagógicas defendidas nas últimas décadas pela psicogênese da língua escrita (1999) e adotadas pelas políticas públicas brasileiras, têm enfatizado um modelo de escola que não prioriza o ensino dos conteúdos escolares clássicos, mas tem priorizado uma concepção de aprendizagem como um processo natural e espontâneo que ocorreria tão mais adequadamente quanto menos sofresse a ação do ensino. Isso tem demonstrado que embora a difusão das ideias construtivistas e sua adoção oficial pelas secretarias de educação não seja o único fator responsável pela situação extremamente problemática na qual se encontra a educação escolar brasileira contemporânea, certamente o construtivismo tem uma grande parcela de responsabilidade por esse quadro (ALTOÉ; PENATI, 2005).

Sendo assim, apesar de o construtivismo ter sido divulgado como uma teoria conceitualmente transformadora em razão do papel do estudante como sujeito ativo, colocando-o na condição de responsável pela construção de seu conhecimento, o que se viu foram apropriações do construtivismo que provocaram insegurança entre os docentes. Apontava-se, por exemplo, a necessidade do abandono de práticas supostamente 'tradicionais', entre elas, o trabalho com palavras e sílabas, sem, contudo, sugerir práticas melhores. Logo, o construtivismo contribuiu para um certo tipo de fracasso escolar, que se caracterizou por deixar em um segundo plano o ensino sistemático da organização da escrita e de suas convenções (MORAN, 2007). Como afirmam Altoé e Penati (2005, p. 9),

A modalidade anterior ao fracasso escolar considerada aquela que se manifestava em índices altos de reprovação e repetência nas séries do ensino fundamental, assim, a alfabetização se caracterizava pela demanda excessiva especificadamente, compreendendo por uma autonomização das relações entre o sistema fonológico e o sistema gráfico diante as aprendizagens e dos comportamentos atrelados a uma das facetas da língua escrita, o que parece ter se alterado diante o processo de aprendizado (ALTOÉ; PENATI, 2005).

Rossler (2000) afirma que o domínio no conceito tem conduzido a certo apagamento da alfabetização que, talvez com algum exagero, em seu artigo “Letramento e alfabetização: as muitas facetas”², denomina-se “desinvenção da alfabetização”. Temos como referência Seymour Papert, naturalizado americano, professor, psicólogo, matemático, cientista da computação e Ph.D. em matemática. Como pesquisador, dedicou cinco anos de sua vida a compreender o desenvolvimento da criança com Jean Piaget na Suíça, e criou a linguagem Logo. Assim, Papert nos traz alguns conceitos na aprendizagem efetiva da criança através do uso da tecnologia com base no construtivismo. Nesse sentido, Papert elaborou o construcionismo, a partir do pressuposto da abordagem construtivista, cujo objetivo é que o sujeito em processo de aprendizagem possa ir construindo seu conhecimento, tendo como ferramenta mediadora a tecnologia.

Papert, porém, ao aprofundar-se mais em suas pesquisas foi distanciando-se da teoria do desenvolvimento e conectando-se com uma teoria mais voltada com a intervenção pedagógica. Com isso, o autor passa a definir o construcionismo como uma “reconstrução pessoal do construtivismo” (2008, p. 148). Segundo Papert, “em vez de pressionar as crianças a pensarem como adultos, faríamos melhor nos lembrando de que elas são grandes aprendizes e tentando seriamente nos tornar mais parecidos com elas” (2008, p. 148).

Assim, propõe-se que a criança seja um produtor e autor das suas aprendizagens. Nesse aspecto, se deveria, no processo de aprendizagem, partir sempre de um assunto do interesse da criança, gerando, assim, novas abordagens e novos saberes não só acerca do tema, mas também como resoluções de problemas e outras habilidades que podem se potencializar quando a criança tem como objeto um tema que lhe interessa.

Como já citado no capítulo anterior, a criança que se encontra na fase pré-operatória tem necessidade de ter o contato com o concreto para que a aprendizagem se torne mais efetiva, tornando, assim, o material em uma ferramenta facilitadora da construção do seu conhecimento. Isso também foi observado por Papert, porém, em uma abordagem mais voltada para a visão computacional.

Papert, em seu livro *A Família em Rede*, apresenta o exemplo dos fabricantes de software que, a partir de um pressuposto instrucionista, o fabricante do jogo produz algo que irá ensinar a criança. “Grande parte dos programas virados para a transmissão de conhecimentos parecem jogos que empurram a criança para um papel reativo. A máquina coloca uma pergunta, a criança responde” (PAPERT, 1997, p. 78). Na abordagem

² Trabalho apresentado no GT Alfabetização, Leitura e Escrita, durante a 26ª Reunião Anual da ANPEd, realizada em Poços de Caldas, MG, de 5 a 8 de outubro de 2003.

construcionista, por outro lado, o fabricante estimula a criança a produzir o seu jogo, sem perceber que estão utilizando uma forma de programação de computadores. Silveira (2009) comenta: “O mais importante dentro dessa visão, é que as crianças vão desenvolver uma percepção do seu eu e um senso de controle.” Assim, no ensino tradicional, a criança primeiro absorve conhecimento, representa-o e depois utiliza-o para criar. Papert, no entanto, acredita que a criança deveria criar e, depois, abstrair. Nesse sentido, a Linguagem Logo desenvolvida por Papert surgiu no início na década de 60 e, basicamente, consistia em o aluno ser o protagonista do próprio conhecimento, construindo sua aprendizagem a partir da necessidade de buscar soluções, errar e tentar novamente.

Segundo Papert (1997, p. 8), a educação tem o papel de “criar os contextos adequados para que as aprendizagens possam se desenvolver de modo natural”. Assim, pode-se perceber que com a utilização da Linguagem Logo, o ambiente pode se tornar problematizador e criativo desde que seja moldado e mediado para o sujeito. A criança aprende com experiências significativas para ela, daí a importância de propor desafios onde a criança busque soluções inovadoras através da Logo.

A vantagem de o aluno expressar a resolução de um problema utilizando essa linguagem de programação é o feedback imediato que essa ferramenta fornece. Assim, os alunos têm a oportunidade de comparar suas ideias iniciais, expressas pela representação, com o resultado obtido no programa. Eles podem analisar e refletir sobre seus acertos e erros, levantar hipóteses, fazer novas tentativas, verificar seus conceitos e ideias (ALMEIDA; VALENTE, 2014). Para que essa experiência possa ser desenvolvida com êxito, a criança precisa estar no estágio pré-operatório, pois, assim, ela terá a capacidade de representar aquilo que foi aprendido, ou seja, interiorizar o conhecimento e trazê-lo para a sua realidade. No estágio sensório-motor, que antecede o pré-operatório, a criança ainda não é capaz de realizar a representação mental de um objeto.

2.3 Pensamento computacional

Jeanette Wing, professora em Carnegie Mellon e vice-presidente da Microsoft Research, define o pensamento computacional como a formulação de problemas e soluções representados de forma que possam ser executados por processadores de informação – humanos, computadores ou, melhor ainda, uma combinação de ambos. Computational thinking, termo originário do inglês para Pensamento Computacional, é um método para

solução de problemas que se baseia nos fundamentos e técnicas da ciência da computação (WING, 2006).

O pensamento computacional pode ser colocado como uma das habilidades intelectuais básicas de um ser humano, comparando com as habilidades de ler, escrever, falar e fazer operações aritméticas. Essas habilidades servem para descrever e explicar situações complexas através da representação daquilo que até então foi assimilado. Nessa linha de raciocínio, o pensamento computacional é mais uma linguagem (como as linguagens escrita e a matemática), que pode ser utilizada para as pessoas falarem (descreverem) o universo e seus processos complexos (WING, 2006).

O pensamento computacional pode ser segmentado em pilares básicos: 1) Abstração – a capacidade de extrair as características importantes de um problema para chegar à solução; 2) Automação – a capacidade de utilizar um meio eletrônico, como o computador, em substituição ao trabalho manual; 3) Análise – estudo dos resultados fornecidos pela automação, para saber se o resultado satisfaz ou se a abstração foi ineficiente (ANDRADE, 2013). Assim, percebe-se a abstração como o esforço para o entendimento e resolução de um problema. Situando as características fundamentais de um problema e eliminando casos particulares que não contribuem com a resolução, constrói-se um modelo computacional para representar a solução. Tal processo ocorre após a representação do aprendizado, garantindo que a criança de fato interiorize aquilo que está prestes a passar para o computador. Wing (2012) afirma que “o pensamento computacional é o que vem antes de qualquer tecnologia de computação - pensamento de um ser humano, sabendo muito bem o poder da automação”.

Já na automação, se torna o processo de delegar funções que se repetem para um computador através de computadores ou quando se define um software específico. Já a análise é o processo final de validação da automação construída, a fim de verificar se o processo foi bem-sucedido. A análise é a avaliação do resultado para determinar se o seu alcance confirma o esperado ou se o entendimento do problema, no momento da abstração, deve ser revisto. Resumindo, na abstração modela-se a solução do problema através de um algoritmo. Depois, ela é automatizada pelo uso de uma linguagem de programação e, por fim, a análise permite comprovar se o resultado está correto.

Se faz importante destacar, seus 4 pilares básicos, como: a decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmo. A decomposição busca segmentar o problema em partes, para que se possa analisar o problema para solucioná-lo. No reconhecimento de padrões, se tem uma previsibilidade sobre o mesmo, para que quanto mais padrões seja percebido, mais fácil de chegar a uma resolução. A abstração resume-se em

filtrar e classificar as informações criando uma representação sobre o que se busca solucionar. E por fim, no algoritmo, neste pilar uma sequência de etapas, é o principal norte para que se chegue à resposta do problema.

Tendo como suporte a computação, o pensamento computacional resume-se a uma metodologia criada para potencializar o raciocínio lógico e a resolução de problemas através de estratégias facilitadoras, como a representação, onde a criança converte a imagem em um símbolo concreto. “Portanto, se pensar consiste em interligar significações, a imagem será um ‘significante’, e o conceito, um ‘significado’” (PIAGET, 1978, p. 87).

Assim, o pensamento computacional servirá como uma ferramenta para potencializar a representação dentro do esquema do desenvolvimento cognitivo de crianças que se encontram na fase pré-operatória de Piaget. Convém, então, entender como aplicar essa ferramenta no cotidiano da criança. Para tal finalidade, propõe-se o uso da computação desplugada.

O pensamento computacional, introduzido por Wing (2006) no âmbito da educação, refere-se ao uso de estratégias da ciência da computação para a solução de problemas. Assim, partindo de uma forma sistêmica de solucionar problemas, o pensamento computacional se compara ao pensamento complexo, levando a uma aprendizagem mais profunda (JOHNSON et al., 2015).

O pensar de forma computacional é necessário para as diversas profissões, não somente a ciência da computação. Pensar computacionalmente não é o ato de programar, antes, é uma ação que consiste na abstração, de forma não mecanizada (WING, 2006).

Valente (2016) ressalta que o pensamento computacional integra os conhecimentos necessários tanto para o pensamento matemático quanto para a área da engenharia e sistemas, contemplando um conjunto de conceitos usados para solucionar problemas e não gerar somente artefatos. Apesar de se considerar recorrente em pesquisas educacionais, não existe na literatura uma definição consensual para o termo pensamento computacional.

Wing (2014, p. 2) afirma que “o pensamento computacional traz a atividade mental na formulação de um problema admitindo uma solução computacional, não aplicando-se e nem restringindo-se somente a dados programáveis ou a ações que usem somente tecnologia e computador”. Essa possibilidade evidencia o uso de habilidades cognitivas, na qual verifica-se a possibilidade do construcionismo. Nesse sentido, a abstração, o protagonismo discente e a solução sistêmica de problemas são elementos fundamentais no pensamento computacional, que considera o empoderamento digital a intersecção entre o construcionismo e o elo computacional, identificando os erros passados e buscando estratégias para a popularização da

tecnologia na educação (VIEIRA; SANTANA; RAABE, 2017). Nessa perspectiva, o pensamento computacional traz uma série vantagens (Quadro 1).

Quadro 1 - Vantagens e benefícios do pensamento computacional em sala de aula com a conduta representativa que ser desenvolvida

Eixo	Oportunidade	Conduta representativa possível
Solução de problemas	Traz o pensamento diante as novas soluções e resoluções.	Evocação verbal das ações
Criatividade e autonomia	Abstração e pensamentos algoritmos influenciados de forma direta na criatividade e autonomia infantil, estimulando a produção.	Registro gráfico
Conhecimento interdisciplinar	Estimula o pensamento lógico, exato e tecnológico, aplicando o conhecimento em várias áreas.	Imagem mental
Alfabetização digital	Contato com jogos e atividades virtuais auxiliando na resolução de problemas.	Registro gráfico
Base sólida para o futuro	Compreender tecnologia, teorias e ferramentas extras, que excedem o escopo das profissões, aplicando a teoria na prática.	Evocação verbal das ações

Fonte: Adaptado de Wing (2006).

Brackmann (2017) enfatiza que o pensamento computacional também auxilia em uma melhor compreensão do tratamento dos problemas. Porém, não existe um consenso definido sobre como desenvolver esse tipo de pensamento de uma forma única e plena. Assim recomenda-se a aversão às atividades que envolvem programação.

2.4 Computação desplugada

A inteligência tecnológica é um avanço da sociedade moderna e globalizada a fim de proporcionar uma melhoria na qualidade de vida. A tecnologia deve ser usada para enriquecer e proporcionar uma construção benéfica onde se instala, seja na área escolar, profissional e até mesmo pessoal, criando formas de interação, comunicação, informação e facilidades, revolucionando o mundo com suas formas de proporcionar agilidade (WING, 2006).

Brackmann (2017) aponta que a introdução de novas tecnologias na vida das pessoas faz sentido se houver uma contribuição para melhoria da qualidade de vida. A presença de novas tecnologias, por si só, não garante uma qualidade. É preciso uma percepção de como

usufruir dos processos e instrumentos tecnológicos, para que esses possam contribuir e agregar no dia a dia das pessoas.

A computação desplugada traz vantagens ao formar cidadãos criativos, capazes de pensar e solucionar problemas. Wing (2006) sugere que o principal argumento para o método desplugado é ensinar em fundamentos, sem o uso do computador, permitindo práticas pedagógicas em diversas estruturas escolares, independente de hardware e software.

O ensino dos conceitos computacionais é confundido com as aulas de informática acerca do uso de aparelhos tecnológicos – computador, celulares, aplicativos. Assim, para Scaico et al. (2012), as escolas ainda estão em um nível inicial nesse processo do ensino da computação e do pensamento computacional. Ensinar essa forma de pensar não é simples, demandando treinamentos e cursos por parte dos professores.

Acredita-se que a programação de computadores pode auxiliar no desenvolvimento cognitivo infantil. Para introduzir a programação com crianças na fase pré-operatória, não alfabetizadas, a computação desplugada pode ser a estratégia mais adequada, consistindo no desenvolvimento de atividades sem o computador para o ensino dos fundamentos básicos da ciência da computação.

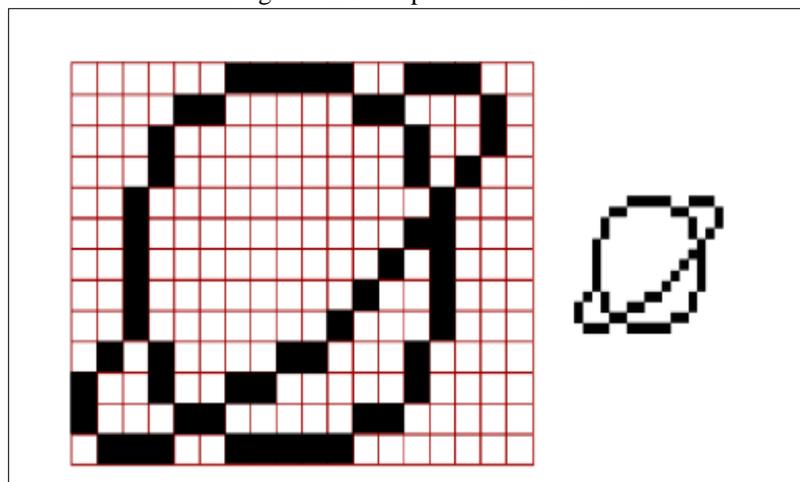
Um ponto positivo da computação desplugada é a possibilidade de se trabalhar a computação em lugares que não disponham de infraestrutura (energia elétrica, hardware ou software) necessária para a utilização de computadores e a possibilidade de as aulas serem ministradas por não especialistas na área da computação. Outro ponto é a versatilidade da metodologia com crianças menores, como é o exemplo das que se encontram na fase pré-operatória. Essas crianças ainda necessitam de materiais concretos para auxiliar na construção cognitiva. Por isso, a importância de uma proposta dialógica com a cultura da inserção da computação desplugada na metodologia de sala de aula, assim “numa perspectiva que considere processos de interação, de construção de identidade, de ampliação da cultura e valorização da diversidade” (TEIXEIRA, 2010, p.40).

Acredita-se no potencial da computação desplugada para potencializar a fase inicial de desenvolvimento da criança. Isso se deve ao fato de que nem sempre se tem acesso ao computador para a solução de problemas do cotidiano, os quais podem necessitar mais da prática pessoal do que do uso da tecnologia. Nesse sentido, a computação desplugada é um método de ensino para criar circunstâncias que exploram ações relacionadas ao trabalho em equipe, a resolução de problemas e a criatividade. Wing (2012) afirma que “o pensamento computacional é o que vem antes de qualquer tecnologia de computação - pensamento de um ser humano, sabendo muito bem o poder da automação”.

2.5 Atividades baseadas em Computação desplugada

Por meio do desenvolvimento colaborativo e das atividades interativas, a computação desplugada oferece inúmeras possibilidades e benefícios, como os jogos que abordam de forma específica conteúdos essenciais para o desenvolvimento dos alunos. O uso de exemplos práticos é a chave principal da proposta, aliando problemas computacionais com demonstrações e exemplos simples, usando objetos do dia a dia, como bolas coloridas ilustrando o tráfego de pacotes em redes computacionais ou, ainda, o uso de cartas coloridas para ensinar os números binários. Atividades como o *pixel art* também são incluídas nesse processo, considerando o sistema de coordenadas, com letras e linhas e números, similares a batalha naval.

Figura 1 - Exemplo de Pixel Art



Fonte: Via Google (2022).

As disciplinas relacionadas a essa atividade são matemática e computação, englobando exploração de formas e espaços, coordenadas no plano, estruturas de dados e compactação de dados, respaldadas pela BNCC EF01MA01; CIEB PC08RP01 e TD09RD01. Com isso, é possível citar alguns exemplos de atividades que na prática baseiam-se na computação desplugada. Essas atividades foram elaboradas e desenvolvidas no Berçário de Hackers, que faz parte do projeto Escola de Hackers, uma realização da Prefeitura Municipal de Passo Fundo (PMPF), organizada pela Secretaria de Educação (SME) de Passo Fundo, e apoiada pela Universidade de Passo Fundo (UPF).

Utilizou-se da metodologia de fragmentar em dois momentos as atividades. Em um primeiro momento, com a computação desplugada, trabalhou-se todos os conceitos de aprendizagem que seriam necessários. Posteriormente, em um segundo momento, a

computação desplugada foi inserida. Assim, ao utilizar a ferramenta tecnológica, os conceitos já estariam construídos através do material concreto, facilitando a aquisição do conhecimento.

Conceitos de lateralidade, noção espacial, desenvolvimento lógico-matemático e reconhecimento de letras foram algumas das atividades utilizadas. Com isso, blocos lógicos, bambolês, atividades em sala de espelho com músicas como direcionamento da atividade, foram disponibilizados e realizadas.

Figura 2 - Criança do Berçário de Hackers, desenvolvendo atividades desplugadas



Fonte: Elaboração própria (2022).

Assim, percebe-se o potencial da computação desplugada como uma ferramenta que irá contribuir na necessidade de representação da criança que está na fase pré-operatória. Inserindo atividades lúdicas e concretas para compreender conceitos e, depois, incluindo ferramentas tecnológicas que apresentarão mais estímulos, a criança está preparando e modelando seu cérebro. Isso permitirá que em etapas posteriores ela possa abstrair mais conhecimentos e transitar da necessidade de representação com materiais concretos para a compreensão através do abstrato.

Como exemplo de uma atividade que desenvolve a representação por meio da computação desplugada, pode-se citar a brincadeira em que a criança e o adulto se posicionam frente a um espelho. Ali, noções de lateralidade vão sendo verbalizadas e gesticuladas, permitindo que a criança adquira conhecimentos, para que partindo da imitação diferida possa evoluir para o jogo simbólico. Assim, o sujeito vai compreendendo o significado das palavras (esquerda-direita-cima-baixo) associando-as ao gesto realizado. Por essa atividade ser desenvolvida com o espelho (ferramenta importante para a fase pré-operatória a qual ainda é marcada pelo egocentrismo), proporciona à criança a visualização de si, permitindo

compreender e realizar a imitação. Após realizar esta atividade, propõe-se que a criança desenhe a ela mesma ou ao adulto realizando algum dos comandos de lateralidade, dessa forma potencializando o registro gráfico.

Percebe-se, assim, o percurso realizado pela criança e desenvolvimento do processo de representação a partir de uma proposta pedagógica. No primeiro momento, realizou-se o contato motor com o seu corpo dos conceitos a serem adquiridos, brincando com eles de forma lúdica e concreta. Gradativamente, esses conceitos foram tornando-se mais abstratos, até chegar a seguir a atividade de forma abstrata.

3 METODOLOGIA

A realização de uma pesquisa científica exige a definição de uma metodologia adequada, a qual implica seguir certos procedimentos na coleta de dados, realizar uma análise consistente e seguir as normas adequadas a fim de que a investigação tenha rigor e qualidade. Além disso, é possível avaliar a veracidade e o reconhecimento acadêmico do conteúdo de uma pesquisa por meio do percurso metodológico que deu origem a produção.

3.1 Definições metodológicas

Em acordo com Sekaran (1984), o objetivo geral do método de pesquisa é encontrar respostas ou soluções aos problemas por meio de uma investigação organizada, crítica, sistemática, científica e baseada em dados observados. O papel da metodologia da pesquisa é guiar o processo da pesquisa por meio de um sistema dos procedimentos.

Os estudos bibliográficos realizados nesta pesquisa possibilitam que o conhecimento se amplie, de modo que, ao serem vivenciadas, essas aprendizagens se tornem mais efetivas. Com isso, o objetivo das próximas seções será de um olhar qualitativo-exploratório, a fim de obter um conhecimento aprofundado, com dados reais, a fim de demonstrar e descrever os benefícios que o pensamento computacional tem no desenvolvimento cognitivo infantil.

Ao definir a pesquisa qualitativa, Flick (2009, p. 16) afirma que:

é a pesquisa não quantitativa ou não padronizada [...]. Sendo assim, a pesquisa qualitativa usa o texto como material empírico (em vez de números), parte da noção da construção social das realidades em estudo, está interessada nas perspectivas dos participantes, em suas práticas do dia a dia e em seu conhecimento cotidiano relativo à questão em estudo (FLICK, 2009).

Dessa forma, percebemos a pesquisa qualitativa como um modo de compreender comportamentos humanos a partir de observações de campo, que serão apresentadas no decorrer das vivências experimentadas no mesmo, transformando, assim, o que antes era teoria em significado a partir das ações dos sujeitos envolvidos. Por isso, Lüdke e André (1986, p. 5) nos mostram que “é justamente o de servir como veículo inteligente e ativo entre esse conhecimento construído na área e as novas evidências que serão estabelecidas a partir da pesquisa. É pelo seu trabalho como pesquisador que o conhecimento específico do assunto vai crescer”. Por isso, destaca-se a ética do profissional inserido na pesquisa, para que o conhecimento efetivo seja desenvolvido no decorrer do trabalho de campo.

A pesquisa exploratória-descritiva busca compreender os significados e os contextos nos quais se insere, desenvolvendo hipóteses e refinando os conhecimentos acerca do objetivo do pesquisador, moldando suas percepções e oportunizando novas descobertas. Nesse sentido, o pesquisador deve, inicialmente, deixar seu conhecimento em um “estado de suspensão”, para permitir que a teoria possa emergir. Em geral, o pesquisador possui conhecimento teórico sobre o objeto que abordará, mas somente conhecerá a relevância dos conceitos em determinado contexto ao longo do processo de pesquisa (FLICK, 2004).

Para Bogdan e Biklen (1994), outra característica da investigação qualitativa é seu caráter descritivo. Assim, o objeto de estudo será descrito através dos dados coletados das transcrições com entrevistas, imagens, documentos, vídeos e notas de campo.

Dessa forma, a próxima etapa deste trabalho consiste em propor, aplicar e relatar atividades baseadas em computação desplugada que busquem contemplar cada uma das cinco condutas representativas propostas por Piaget: imitação diferida, jogo simbólico, registro gráfico, imagem mental e evocação verbal das ações. Essas atividades foram realizadas com crianças de uma escola privada do município de Passo Fundo, no Rio Grande do Sul, na faixa etária de 4 a 5 anos (pré I). Essas crianças, a priori, encontram-se na chamada fase pré-operatório, de acordo com Piaget.

3.2 Contextualização

Neste item serão descritas as condições socioculturais do local onde a escola está inserida, a realidade escolar do espaço físico, dos pais e alunos que frequentam a escola. Todos esses dados foram coletados a partir de leituras de documentos disponibilizados pela Escola Aconchego, como o Projeto Político Pedagógico, observações e conversas com a diretora e professoras da escola. Para compreender e elaborar a prática pedagógica, faz-se necessário conhecer a realidade escolar. Assim, foi necessário pesquisar e entender sobre a contextualização sociocultural e educativa, aspectos de ensino aprendizagem e identidade da infância envolvida.

3.2.1 Contextualização sociocultural e educativa

A Escola Aconchego, inaugurada em janeiro de 2018, localiza-se na Avenida Major João Schell, bairro Annes. O bairro possui moradores de classe média alta e classe alta. Próximo a escola, encontra-se o parque Banhado da Vergueiro e várias residências. O bairro

possui área de lazer, dispondo de um espaço cedido pela prefeitura onde encontra-se uma praça com alguns brinquedos e área ao ar livre.

No que se refere às famílias que compõem a escola, a maioria não reside no bairro. A estrutura familiar corresponde ao número máximo de quatro a cinco pessoas. No que diz respeito à escolaridade dos pais, constatou-se que não há integrantes analfabetos.

A escola possui uma boa infraestrutura para atender seus alunos, com:

- 4 salas ambientes
- Berçário
- 3 funcionários
- 8 professores
- Sala da diretora
- Cozinha
- Refeitório
- Banheiro dos funcionários
- Banheiro adequado à educação infantil
- Banheiro com chuveiro
- Despensa
- Pátio com brinquedos
- Área verde com parreiral
- Fazendinha
- Canteiros

3.2.2 Aspectos de ensino e aprendizagem

A escola baseia-se no Referencial Curricular Municipal para organizar os conteúdos a serem trabalhados durante o ano. As professoras possuem um dia de planejamento semanal, no qual selecionam alguns conteúdos do Referencial segundo a necessidade das crianças e elaboram o seu plano de trabalho. A maioria das crianças estão na escola em tempo integral. As turmas possuem uma rotina diária, que se organiza da seguinte forma no turno da tarde:

- 13:00 às 13:30: entrada;
- 14:00 às 15:00: desenvolvimento das atividades da pesquisa;
- 15:00 às 15:30: lanche;
- 15:30 às 16:30: atividade dirigida ou no pátio;

- 17:00 às 17h30: jantar;
- 17:30: saída.

A Escola Aconchego organiza suas atividades pedagógicas sob a forma de projetos que são desenvolvidos através de temáticas. No processo educativo, as temáticas dos projetos são embasadas para valorizar a concepção da criança como cidadã, para que ela se torne capaz de investir na construção de valores e atitudes como solidariedade, cooperação, autonomia e respeito ao bem comum. Tal temática busca considerar tanto as necessidades de aprendizagem e desenvolvimento da criança da faixa etária atendida pela escola, quanto seus interesses pautando-se no tripé brincar/cuidar/educar. Dessa forma, por meio dos projetos de área e dos planos de ação dos agrupamentos, a temática escolhida é organizada e implementada no cotidiano pedagógico da escola por meio de atividades diversificadas.

As atividades pedagógicas são organizadas na escola de modo a seguir uma rotina que vai desde a chegada das crianças até o momento de saída, quando seus pais/responsáveis retornam para buscá-las. O cotidiano é composto de atividades que envolvem recepção e saída das crianças, cuidados de higiene e repouso, alimentação adequada, atividades de recreação livre nas salas e no espaço externo, atividades educativas dirigidas e/ou orientadas, tanto nos espaços internos como externos utilizando materiais apropriados para tal fim e que estão ao alcance do professor. A abordagem da escola é de aprendizagem Sócio Interacionista, e tem por objetivo ampliar as capacidades das crianças, desenvolvendo a autonomia, a compreensão da realidade, incentivando a participação e a co-responsabilidade na vida social.

3.2.3 Identidade da infância envolvida no estágio

As crianças envolvidas no estágio são crianças de classe média-alta. A turma possui 6 alunos, de 4 a 6 anos (A.:4 anos, H.: 4 anos B.:5 anos A.: 5 anos e G.: 6 anos A.:6 anos). Nessa fase, as crianças estão em constante construção da aprendizagem e descoberta de si, do outro e do mundo. Sendo crianças com o senso investigativo, exploradoras, afetivas e curiosas, adoram brincadeiras ao ar livre e contato com a natureza e os animais, manifestam gostar muito de atividades que permitam explorar e realizar descobertas.

3.2.4 Intervenção

A intervenção será realizada durante uma semana, por uma hora diária, com duas atividades diárias para observar o modo como a criança desenvolve suas habilidades

investigativas e de construção do conhecimento, bem como as noções de lateralidade, de forma tradicional (papel e lápis) e com manifestações corporais. Os mesmos objetivos pedagógicos serão perseguidos com atividades práticas a partir da computação desplugada, para que, deste modo, seja possível observar e compreender em qual dos momentos e métodos obteve-se maior abstração do conhecimento. Essas propostas serão desenvolvidas, observadas e após descritas, a fim de documentar, nesta pesquisa, o modo como o pensamento computacional se torna uma ferramenta de sala de aula que potencializa o desenvolvimento cognitivo do sujeito em fase pré-operatória, em especial no que se refere à representação.

3.3 Categorias de análise

As categorias de análise nos permitem um olhar minucioso sobre a pesquisa produzida, para que assim possamos compreender e interpretar a teoria estudada, qualificando os estudos sobre o referido tema. Dessa forma, se utilizará cinco categorias, advindas do aporte teórico Piagetiano sobre o processo de representação: a) imitação diferida, b) jogo simbólico, c) registro gráfico, d) imagem mental, e) evocação verbal.

A primeira tem a ver com a imitação diferida, quando a criança, em uma atividade de computação desplugada, utiliza dos movimentos corporais a partir de uma imitação, mas sem a necessidade de seguir um padrão (significante). Por exemplo, o adulto mediador dá dois pulos, a criança o imita pulando várias vezes sem dar função para a quantidade do movimento, associando a outros como girar e correr.

O jogo simbólico constitui-se através da imagem mental e sua representação, quando a criança, em uma atividade de computação desplugada, tende a imitar o adulto sem dar um significado para aquele gesto. Como podemos exemplificar, o adulto mediador verbalizando “pule para a direita” e conseqüentemente pulando para a direita, a criança irá imitá-lo pulando para a direita, porém, sem compreender o significado de “direita”.

O registro gráfico, mais conhecido como desenho, baseado na imagem mental construída, a qual já faz com que tenha o esforço da imitação para o real. Quando o sujeito, em uma atividade de computação desplugada, consegue transferir para o papel graficamente o que foi solicitado, como, por exemplo, o adulto pula para a direita e pede para que a criança agora o desenhe, ela registra uma figura humana em um dos cantos da folha (sem a necessidade ainda de ser no lado direito, mas compreendendo que “direita” tem significado de lateralidade).

A imagem mental, tendo como principal conceito a imitação interiorizada ausente. Quando a criança, em uma atividade de computação desplugada, já é capaz de produzir mentalmente alguma coisa (objeto, forma, pessoa), inserindo junto fatores que contribuem para a constituição do mesmo, como cores, cheiros, texturas. Tendo como exemplo, um adulto dá o comando “desenhe um menino pulando”, essa criança vai utilizar do repertório mental, registrando na tentativa com as cores e formas do menino que imaginou, pulando sobre um objeto que imaginou.

Por último, a evocação verbal das ações, quando a criança, em uma atividade de computação desplugada, já consegue compreender um comando apenas com o diálogo. Por exemplo, o adulto mediador dará o comando “pule para a direita”, a criança irá pular para a direita, sem a necessidade da imitação.

3.4 Cronograma

Quadro 2 - Cronograma com a conduta representativa que será trabalhada em cada dia

Data	30/8	31/8	1/9	2/9	6/9	Agosto
Planejamento	Imitação diferida - (trabalho de campo)	Jogo simbólico- (trabalho de campo)	Registro gráfico- (trabalho de campo)	Imagem mental- (trabalho de campo)	Evocação verbal das ações - (trabalho de campo)	Defesa da Dissertação

Fonte: Elaboração própria (2022).

Quadro 3 - Atividades que serão desenvolvidas tendo como foco cada conduta representativa

DIA	Conduta Representativa	Atividade A	Atividade B
30/8	Imitação diferida	Música Estátua em frente ao espelho	Exploração dos Blocos lógicos
31/8	Jogo simbólico	Música Estátua	Construindo com Blocos Lógicos
01/9	Registro gráfico	Desenho da figura Humana – modelo	Desenho sobre os blocos.
02/9	Imagem mental	Desenho com comando	Construindo uma casa com os blocos
6/9	Evocação verbal das ações	Brincadeira do Espelho	Em duplas, o colega dá os comandos para o outro montar

Fonte: Elaboração própria (2022).

Com duas propostas de atividades em cada dia, o objetivo será de analisar o desenvolvimento das condutas representativas, a partir dos princípios do pensamento computacional. Assim, as atividades A buscam trabalhar noções corporais, de lateralidade e coordenação motora, enquanto as atividades B tem como objetivo desenvolver o raciocínio lógico, bem como formas geométricas, cores, noção de dimensão e espaço. Ambos buscam potencializar a resolução de problemas e a compreensão de conceitos, buscando relacionar-se uma à outra.

Com isso, o objetivo de desenvolver duas atividades diárias além de anteceder a atividade B com a A, para auxiliar nas habilidades trabalhadas, foi também observar a relação com que a criança conseguiria desenvolver o objetivo proposto, como uma forma de complementar o processo de aprendizagem.

Atividades A

1. Música estátua em frente ao espelho: nesta atividade, a música estátua será colocada de fundo, e elas terão que seguir os comandos da música, mas se olhando no espelho, tendo, assim, um modelo a seguir.
2. Música estátua: a mesma música será utilizada, intencionalmente, mas sem o espelho. Assim, se poderá observar como as crianças vão desenvolver as habilidades de noção corporal.
3. Desenho da figura humana: nessa proposta, o mediador irá solicitar que as crianças registrem a si mesmas após se observarem no espelho, para que se possa compreender a aquisição do registro, através da imagem mental que ela adquiriu.
4. Desenho com comando: o mesmo comando será solicitado, de que as crianças realizem o registro gráfico de si, mas sem um antecedente que auxilie de forma concreta na imagem, e com um comando (desenhe você com a mão para cima), apenas com o símbolo mental que as crianças possuem.
5. Brincadeira do espelho: o adulto mediador irá dar os comandos para que as crianças realizem o movimento conforme solicitado. Como, por exemplo: mão na cabeça; fazendo uma careta; mão esquerda na cintura; pé direito para frente. Após, a mesma atividade será realizada em duplas.

Atividades B

1. Exploração dos blocos lógicos: neste momento, as crianças só irão explorar a ferramenta, a fim de se observar a forma como manuseiam o jogo.

2. Construindo com blocos lógicos: a partir da observação da imagem de uma casa, as crianças deverão montar uma casa com blocos lógicos.
3. Desenho sobre os blocos: as crianças deverão desenhar a casa que foi montada nos blocos.
4. Construindo uma casa com os blocos: o adulto mediador dará o comando para que façam uma casa com os blocos, a partir da imagem mental que se tem sobre a mesma.
5. Em duplas, o colega dá os comandos para o outro montar: nesta atividade, usando os blocos lógicos como ferramenta, em duplas, um colega dará o comando para que algo seja construído, enquanto o outro realiza, como, por exemplo: coloque o quadrado em baixo, agora um triângulo em cima, formando uma casa.

4 MANIFESTOS DO PROCESSO DE REPRESENTAÇÃO ATRAVÉS DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Neste item, o que se almeja é encontrar nos materiais produzidos possíveis entendimentos da pergunta que impulsionou a presente pesquisa: qual o papel do pensamento computacional como ferramenta potencializadora do processo de representação em crianças na fase pré-operatória?

A partir da metodologia, ao ser definido a pesquisa como exploratória-descritiva, conseguimos desenvolver e determinar os encaminhamentos realizados. Desse modo, videogravações foram realizadas e, assim, foi possível a descrição do trabalho realizado, com uma melhor visualização do processo e também da análise.

Através do referencial teórico descrito no Capítulo 2, sobre pensamento computacional, é que se constituíram as categorias de análise que serviram de base para a análise dos dados produzidos em campo. Com isso, no próximo item serão descritas as atividades realizadas e sua relação com o pensamento computacional.

4.1 Vivências construídas durante o período de pesquisa de campo

Muitas possibilidades de atividades foram pensadas e sugeridas, inclusive pelas crianças, a cada dia. Assim, com mais detalhes, serão descritas as atividades desenvolvidas que foram apresentadas no Quadro 3. Duas atividades foram desenvolvidas para analisar o desenvolvimento do processo de representação através do corporal e através do brincar estruturado.

4.1.1 Atividades: Imitação Diferida

Neste dia estavam presentes 4 crianças na aula.

Atividade A - Dança da Estátua no Espelho

Data: 30 de agosto de 2022.

Objetivo: verificar a percepção e noção corporal e de lateralidade das crianças. Através do desenvolvimento da imitação diferida.

Material utilizado: Espelho

Execução da atividade: nesta atividade, as crianças se observaram no espelho e dançaram a música “estátua”, sem nenhuma intervenção do adulto mediador, para que pudesse realmente perceber a noção das crianças. Foi possível notar uma boa relação e percepção corporal do grupo envolvido, assim como a importância de neste momento seguir os comandos da música para guiar a atividade, e da observação da imagem de si no espelho, sendo unânime entre o grupo o êxito na realização da proposta.

Figura 3 - Dança Estátua em frente ao espelho



Fonte: Elaboração própria (2022).

Atividade B - Construindo com Blocos Lógicos

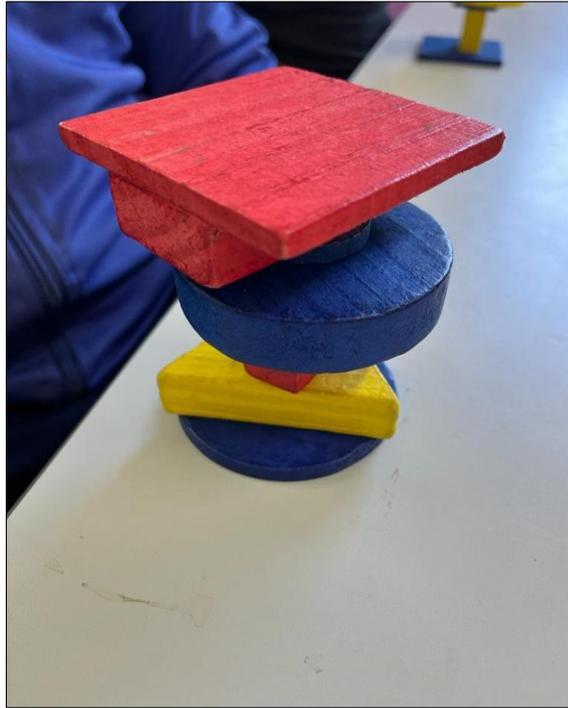
Data: 30 de agosto de 2022.

Objetivo: observar a noção de construção de imagem e reconhecimento de formas e cores através do desenvolvimento da imitação diferida.

Material utilizado: blocos lógicos

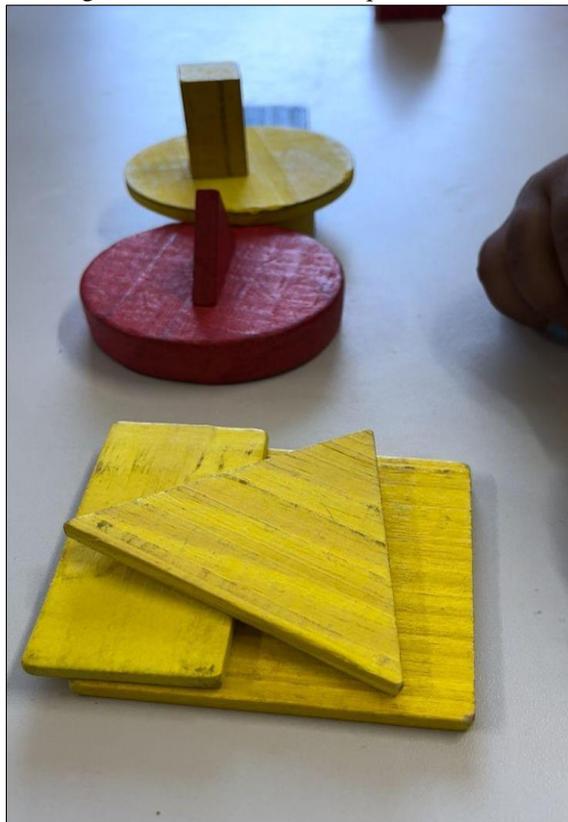
Execução da atividade: as crianças exploraram e manusearam as formas, sem nenhuma proposta ser sugerida, para que fosse possível notar como seria o manuseio e construção com o jogo. Assim, notamos reconhecimento de algumas formas e cores. Todas as crianças envolvidas construíram alguma coisa, porém, percebeu-se uma dificuldade maior em chegar perto de uma imagem real, principalmente nas 2 crianças de 4 anos.

Figura 4 - B. 5 anos - um prédio



Fonte: Elaboração própria (2022).

Figura 5 - H. 4 anos - “Eu separei as cores”



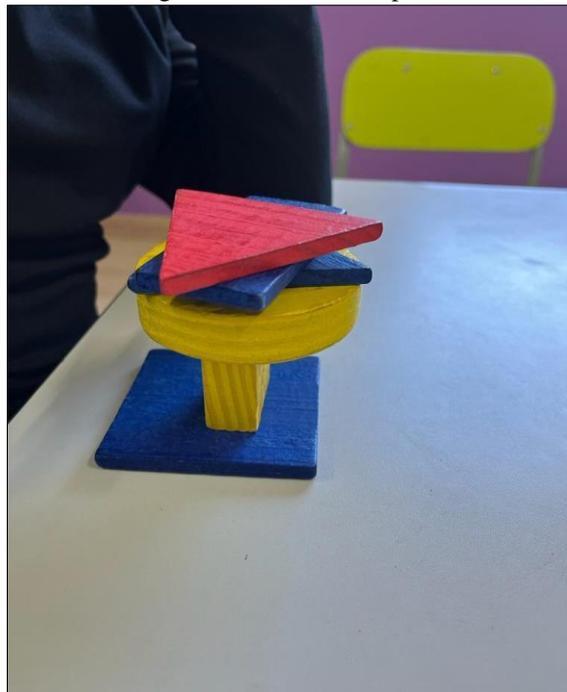
Fonte: Elaboração própria (2022).

Figura 6 - A. 4 anos - a praia



Fonte: Elaboração própria (2022).

Figura 7 - A. 4 anos - a praia



Fonte: Elaboração própria (2022).

Assim, percebeu-se acerca da atividade dos Blocos Lógicos, as crianças exploraram, sem a necessidade de seguir um padrão, demonstrando assim a habilidade da imitação diferida no desenvolvimento da proposta. Podemos relacionar a A e a B, quando percebemos que as duas propostas tinham como objetivo desenvolver a habilidade de criar algoritmo, mesmo que

básico, mas perceptível quando foi necessário criar uma sequência de etapas para concluir um objetivo, assim criando estratégias para uma possível solução, ou seja a resolução da proposta.

4.1.2 Atividades: Jogo Simbólico

Neste dia estavam presentes 3 crianças na aula (A. 4a - G. 6a. - H. 4a).

Atividade A - Dança da Estátua

Data: 31 de agosto de 2022.

Objetivo: nesta atividade teve-se como objetivo, seguir o comando da letra, mas sem um suporte visual, para que a criança pudesse desenvolver noções de espacialidade com a música, a partir do jogo simbólico que se tinha sobre a letra.

Material utilizado: música

Execução da atividade: as crianças dançaram a música da estátua, sem utilizar nenhum suporte que pudesse auxiliar na imitação, como a atividade anterior já havia auxiliado na construção dessa habilidade. Percebeu-se que a turma conseguiu realizar com facilidade a atividade, desenvolvendo as noções de espacialidade e de seguir comandos.

Figura 8 - Dança da Estátua sem suporte visual



Fonte: Elaboração própria (2022).

Atividade B - Construindo com Blocos Lógicos:

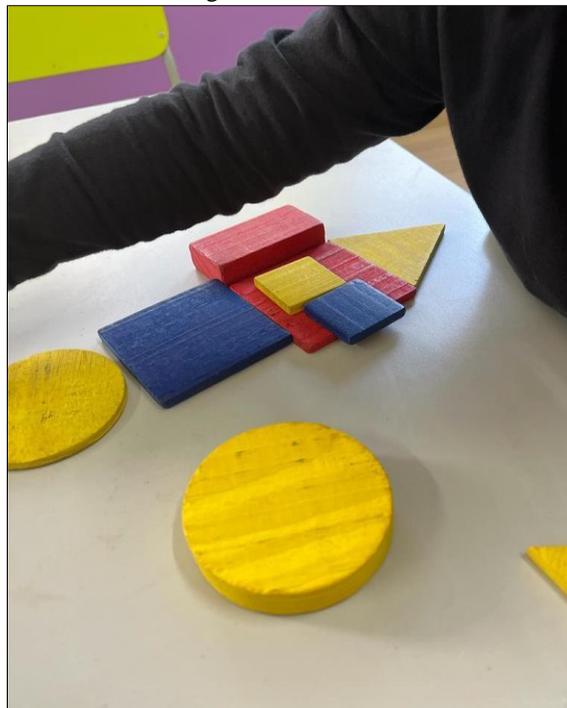
Data: 31 de agosto de 2022.

Objetivo: observar a noção de construção de imagem, através da observação da imagem de uma casa. A proposta foi construir uma casa, assim, já desenvolvendo uma imagem sobre o objeto.

Material utilizado: blocos lógicos

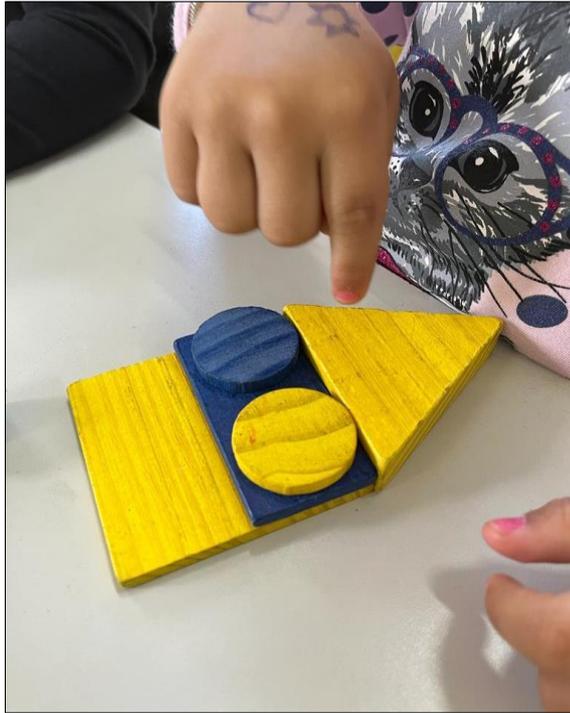
Execução da atividade: após terem observado a imagem de uma casa, as crianças construíram uma casa com os blocos, tendo que, assim, representar de forma concreta o que haviam visualizado. Nesta atividade, percebeu-se como G., de 6 anos, teve maior facilidade em realizar a atividade e conseguiu pensar de forma mais abstrata sobre o desenvolvimento da mesma, quando comparado com H. e A. de 4 anos.

Figura 9 - H. 4 anos



Fonte: Elaboração própria (2022).

Figura 10 - A. 4 anos



Fonte: Elaboração própria (2022).

Figura 11 - G. 6 anos



Fonte: Elaboração própria (2022).

Aqui, as propostas A e B, buscam conversar entre si, ao solicitar um comando para a criança para que pudessem construir um jogo simbólico a partir do já se havia visualizado e tido como suporte em momentos antecedentes. Com isso o reconhecimento de padrões foi

desenvolvido, quando necessitou de uma previsibilidade para que pudesse alcançar o objetivo final da atividade.

4.1.3 Atividades: Registro Gráfico

Neste dia estavam presentes 5 crianças na aula (A. 6a; G. 6a; H. 4a; A. 4a; B. 5a).

Atividade A - Desenho da Figura Humana

Data: 1 de setembro de 2022.

Objetivo: auxiliar na compreensão de imagem mental através da observação da sua figura humana e, assim, facilitar o processo de registro gráfico sobre a mesma.

Material utilizado: espelho; canetas hidrográficas; folha A4.

Execução da atividade: as crianças foram indagadas a pensar sobre o que estavam visualizando, como eram suas roupas, formato do rosto, cor dos olhos. Com facilidade, todas descreveram esses elementos. No momento de transferir para o papel, todas as crianças conseguiram estruturar uma figura humana, porém, A. 6 anos e G. 6 anos, buscaram estar mais perto do real, seguindo as cores de suas roupas. Já H. e A. de 4 anos, realizam o desenho, mas sem ter tanta ênfase na questão das cores. Além disso, a percepção de espaço na folha e a linha do chão foram registradas apenas pelas crianças de 6 anos.

Figura 12 - A. 4 anos



Fonte: Elaboração própria (2022).

Figura 13 - H. 4 anos



Fonte: Elaboração própria (2022).

Figura 14 - B. 5 anos



Fonte: Elaboração própria (2022).

Figura 15 - A. 6 anos



Fonte: Elaboração própria (2022).

Figura 16 - G. 6 anos



Fonte: Elaboração própria (2022).

Atividade B - Desenho sobre os blocos

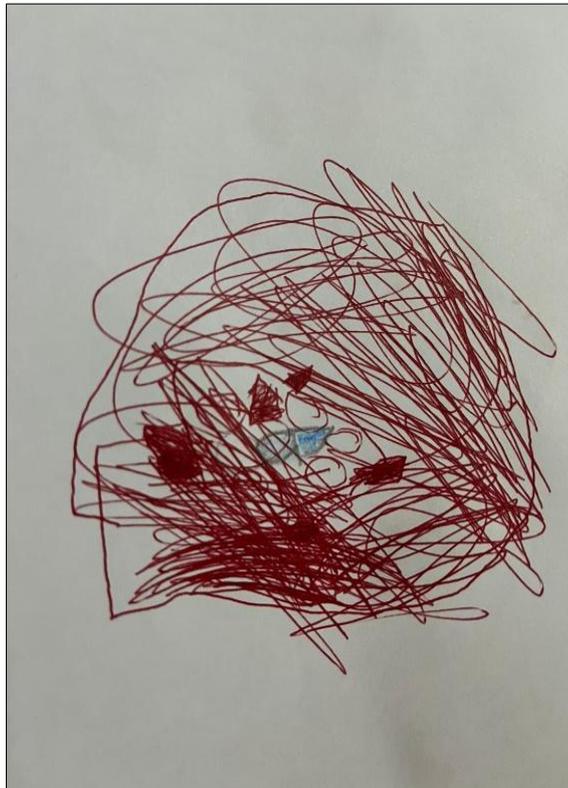
Data: 1 de setembro de 2022.

Objetivo: um processo da noção de representação está sendo construído. Com isso, de forma mais abstrata, as crianças terão que registrar graficamente sobre a imagem mental que tinham sobre a construção da casa.

Material utilizado: canetas hidrográficas; folha A4.

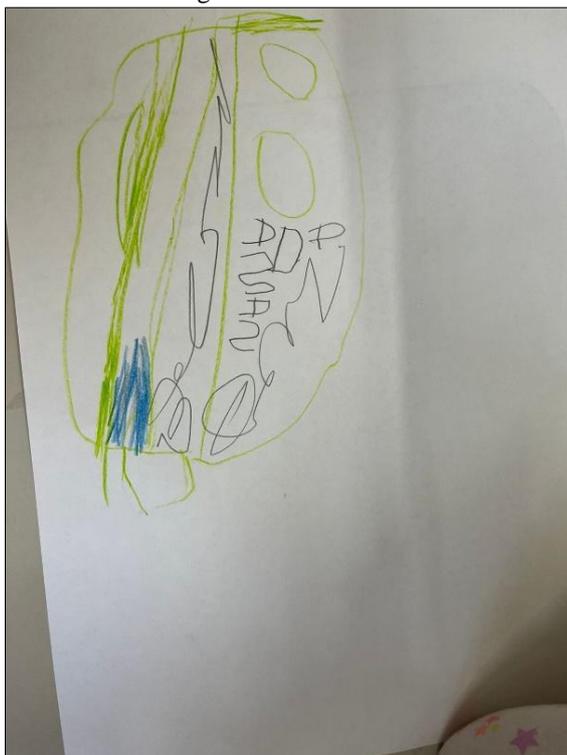
Execução da atividade: agora, neste momento, algo mais abstrato está em desenvolvimento para a representação. Pensando sobre as formas, cores e como fizeram a casa no dia anterior, neste momento precisarão registrar graficamente, buscando em sua memória a imagem mental que se tinha sobre a mesma. Nesta atividade, as crianças de 5 e 6 anos conseguiram pensar melhor sobre a estrutura e se assemelhar mais com a figura de uma casa, buscando semelhança com a imagem da casa visualizada, já as de 4 anos buscaram representar as formas geométricas manuseadas.

Figura 17 - H. 4 anos



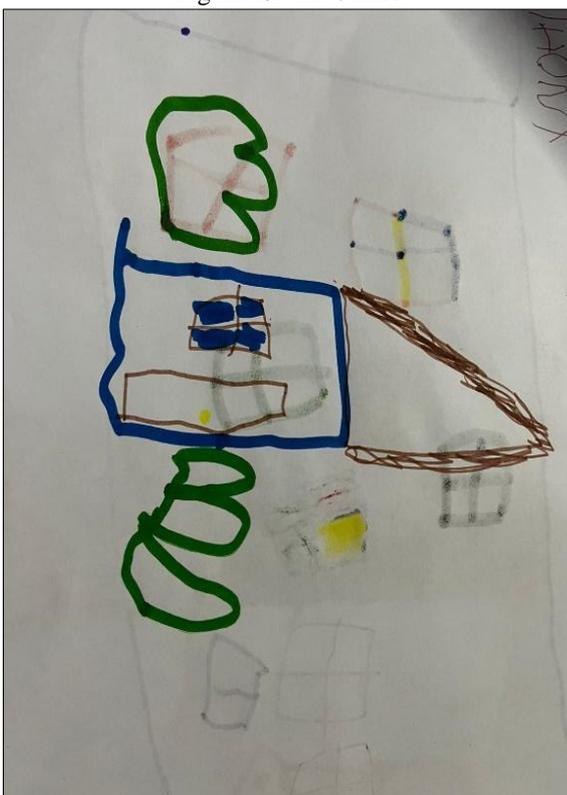
Fonte: Elaboração própria (2022).

Figura 18 - A. 4 anos



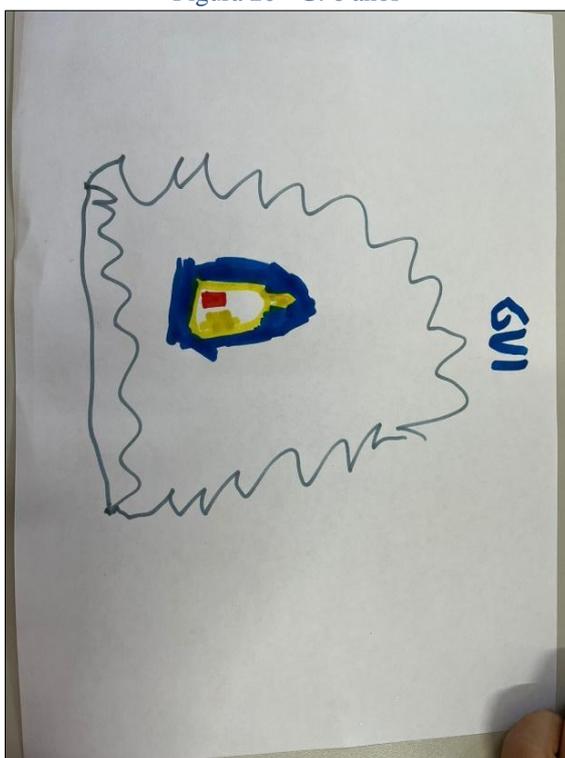
Fonte: Elaboração própria (2022).

Figura 19 - A. 6 anos



Fonte: Elaboração própria (2022).

Figura 20 - G. 6 anos



Fonte: Elaboração própria (2022).

Figura 21 - B. 5 anos



Fonte: Elaboração própria (2022).

Figura 22 - Casa que as crianças visualizaram



Fonte: Elaboração própria (2022).

No registro gráfico as duas propostas tinham como objetivo a percepção do desenvolvimento da abstração, para que fosse possível observar o momento em que as crianças iriam classificar as informações necessárias, para criar algo apenas com elementos essenciais. Porém na primeira proposta tendo como suporte o corpo e a espacialidade, e já na segunda, sem utilizar tanto do lúdico, com uma proposta mais tradicional e abstrata.

4.1.4 Atividades: Imagem Mental

Neste dia estavam presentes 3 crianças na aula (H. 4a; A. 4a; B. 5a).

Atividade A - Desenho com comando

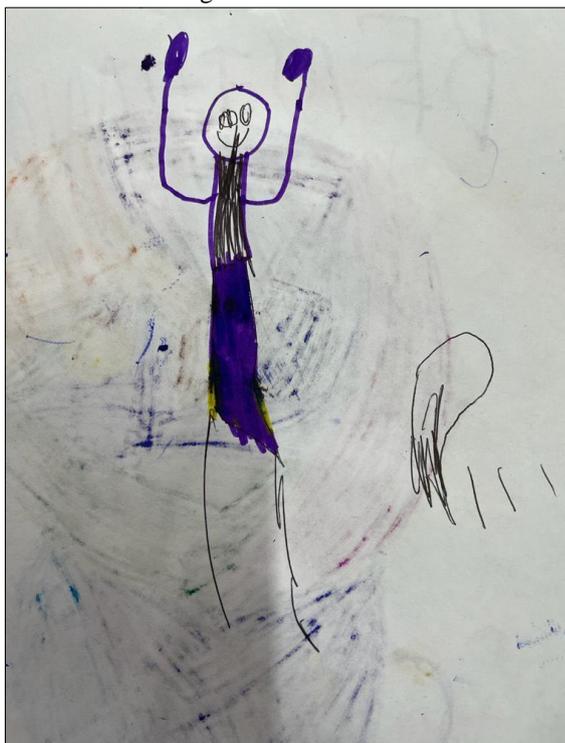
Data: 2 de setembro de 2022.

Objetivo: nesta atividade, buscou-se potencializar a habilidade de transcrever para o papel a imagem mental que se tem sobre algo.

Material utilizado: canetas hidrográficas; folha a4.

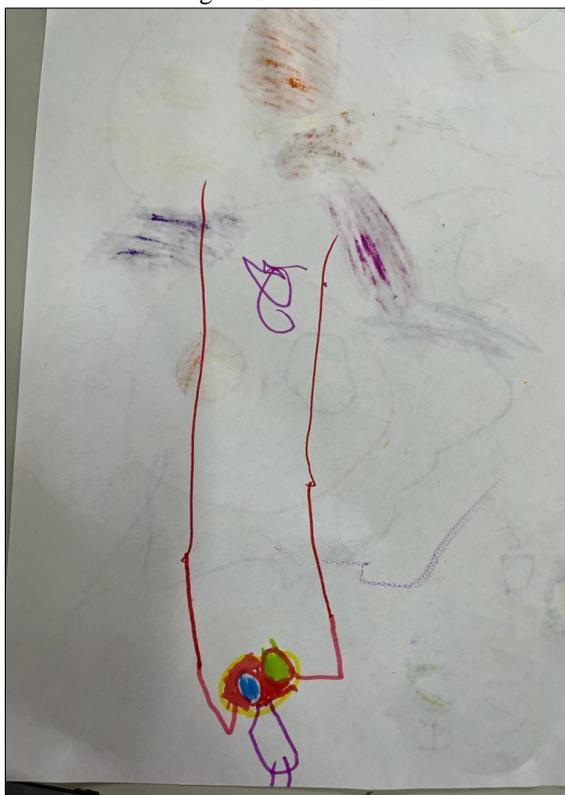
Execução da atividade: foi realizado o comando para que desenhassem eles mesmo, com uma mão para cima. H., de 4 anos, realizou a atividade, mas sem o foco no comando (mão para cima), registrando a figura humana, mas imaginando um cabelo comprido, vestido, algo da sua imaginação. A., 4 anos, e B., 5 anos, conseguiram registrar graficamente sua figura, seguindo o comando solicitado. Porém, percebeu-se evolução do primeiro desenho da figura humana dessas 3 crianças, estruturando e espaçando mais na folha o desenho.

Figura 23 - B. 5 anos



Fonte: Elaboração própria (2022).

Figura 24 - A. 4 anos



Fonte: Elaboração própria (2022).

Figura 25 - H. 4 anos



Fonte: Elaboração própria (2022).

Atividade B - Construindo uma casa com legos.

Data: 2 de setembro de 2022.

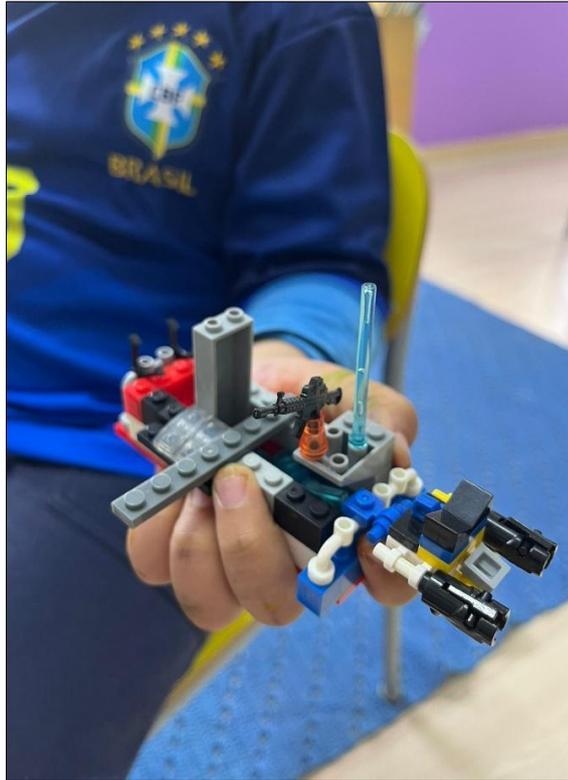
Objetivo: nesta atividade, buscou-se potencializar a habilidade de estruturar a imagem mental sobre um objeto.

Material utilizado: legos.

Execução da atividade: com as peças de lego (brinquedo já conhecido e que as crianças gostam, segundo relato da professora), foi proposto que construíssem uma casa. As crianças relataram não saber fazer, e foi sugerido que lembrassem da figura e do desenho já realizado sobre o mesmo, assim aceitaram seguir a atividade.

B., de 5 anos, já construiu uma casa pensando em armadilhas para ladrões, relatando isso ao ir montando, sem associar as figuras já vistas. A., de 4 anos, levou mais tempo para construir. Percebeu-se um cuidado em parecer com o real, relembrando os elementos já percebidos nos momentos anteriores. H., de 4 anos, construiu a sua casa partindo da imagem e da fala dos colegas. Construindo uma casa com portas como de A. e com armadilhas assim como B.

Figura 26 - B. 5 anos



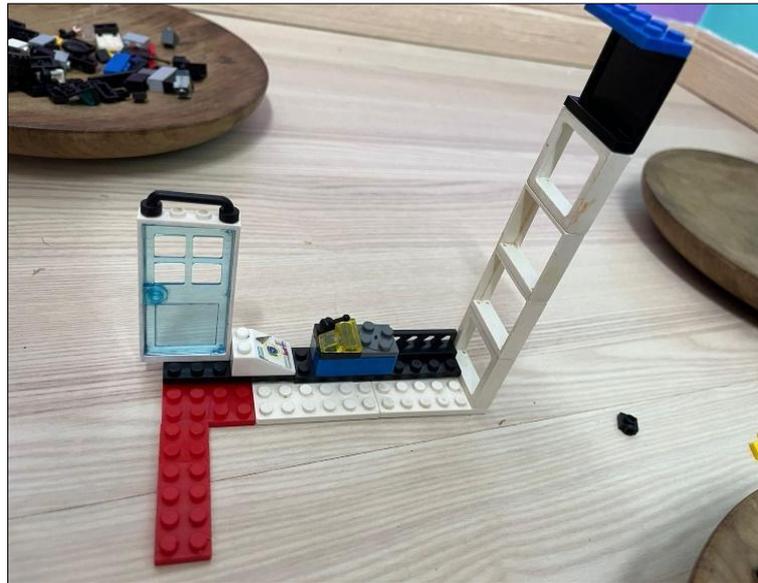
Fonte: Elaboração própria (2022).

Figura 27 - H. 4 anos



Fonte: Elaboração própria (2022).

Figura 28 - A. 4 anos



Fonte: Elaboração própria (2022).

A imagem mental buscou desenvolver a capacidade de decomposição, quando se foi possível realizar um planejamento acerca do que ia ser solucionado, para que pudesse chegar no resultado final da proposta realizada. Em ambas, já haviam tido atividades em dias anteriores que prepararam para esse momento, para que a figura humana fosse realizada com um comando, observação e tentativas da mesma já haviam sido realizadas, assim como o prepara de uma imagem mental sobre uma casa, para que fosse possível representá-la.

4.1.5 Atividades: Evocação Verbal das Ações

Neste dia estavam presentes 5 crianças na aula (G. 6a; A. 6a; H. 4a; A. 4a; B. 5a).

Atividade A - Brincadeira do Espelho

Data: 6 de setembro de 2022.

Objetivo: o objetivo foi desenvolver a habilidade de seguir comandos sem a imitação, apenas com evocação verbal, buscando trazer referência com a programação de computadores por necessitar emitir um comando e a máquina realizar.

Material utilizado: nenhum material concreto foi utilizado.

Execução da atividade: em um primeiro momento, o adulto mediador deu os comandos, e as crianças realizaram o que era solicitado, como: “mão pra frente”; “pé para trás”; “um passo para a esquerda”. Em alguns momentos, o grupo se dispersava ou tinha dificuldade em manter a concentração na atividade. Após, foi feito grupos para que entre as

crianças pudessem dar comandos, e obedecer a comandos, nos quais o foco já havia aumentado. Todos realizaram com êxito a proposta. Nesta atividade, as crianças de 4 anos tinham dificuldade em só emitir o comando, sem expressar com seu próprio corpo também.

Figura 29 - Crianças realizando a atividade



Fonte: Elaboração própria (2022).

Atividade B - Construindo com blocos, seguindo o comando do colega.

Data: 6 de setembro de 2022.

Objetivo: a proposta tinha como objetivo que as crianças conseguissem seguir o comando da imagem mental de quem estava solicitando alguma construção, potencializando, assim, a evocação verbal.

Material utilizado: blocos Lógicos

Execução da atividade: a atividade foi divertida, porém, as crianças tinham dificuldade em seguir a evocação verbal do colega, buscando sempre seguir o seu padrão de imagem mental. Assim como quem solicitava queria auxiliar quem estava comentando, verbalmente, necessitando de mediação para que apenas guiasse o colega. Nessa atividade, A., de 4 anos, solicitou que construísse uma pessoa e A., de 6 anos, disse que não sabia. Então, com a mediação, foi solicitado que A., 4 anos, fosse realizando comandos, e as outras crianças também auxiliaram com os seguintes comandos: “pega o redondo pra ser os olhos, agora coloca o quadrado para o corpo, o comprido pode ser as pernas...” e assim A., de 6 anos, foi construindo a figura humana.

Figura 30 - Crianças realizando a atividade, com B. 5 anos (dando comandos) interferindo na atividade de G. 6 anos



Fonte: Elaboração própria (2022).

Figura 31 - Figura Humana construída a partir de comandos com evocação verbal



Fonte: Elaboração própria (2022).

Nesta última proposta, as crianças já haviam passado por processos que auxiliaram a desenvolver melhor essa habilidade da evocação das ações, com isso, a atividade A utilizou como suporte o lúdico e corporal, o que para a criança se torna mais fácil de representar, e na atividade B foi observado como essa habilidade também pode ser desenvolvida ao transpassar para um material concreto, o que foi possível notar uma dificuldade maior no grupo.

O objetivo central nessa proposta foi que os 4 pilares pudessem estar sendo desenvolvidos, com o algoritmo ao seguir comandos, a abstração na formulação dos comandos e na compreensão dos mesmos, o reconhecimento e padrões, ao ser necessário um planejamento/previsibilidade sobre, e a decomposição ao pensar em etapas para a construção de uma resposta ou resultado final.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível perceber o quanto se evoluiu no sentido tecnológico no decorrer dos últimos anos e a forma como isso impactou diretamente as crianças e o seu desenvolvimento. Com isso, muitas pesquisas e teorias foram se potencializando. Papert traz o conceito de construcionismo, no qual postula-se que o conhecimento se constrói e que a tecnologia pode se tornar uma ferramenta básica desta construção.

Nesta pesquisa, observamos que o pensamento computacional está diretamente ligado ao processo de representação. Ao classificar os estágios do desenvolvimento cognitivo, Piaget segmenta uma ação para cada fase. Na fase sensório motor, ação; na pré-operatória, ação interiorizada; na operatória, ação interiorizada e reversível. Isso se torna tema central da teoria de Piaget, ao perceber que o conhecimento se estrutura na interação com o meio, quando temos a ação como função primordial. Assim, a função semiótica, desenvolvida dentro desse esquema, se dá a partir do pressuposto onde torna capaz de possibilitar o sujeito a representar um objeto inexistente fisicamente, transformando-o em comandos de signos e símbolos, capazes de transformar o que era abstrato em um pensamento real. Dessa forma, a computação desplugada age transformando conceitos, até então abstratos para a criança, em objetos reais, por meio de atividades visuais, lúdicas e práticas, no seu dia-a-dia, promovendo o desenvolvimento do processo de representação.

Desse modo, percebe-se como esquemas cognitivos podem surgir a partir da interação com o meio, através da necessidade de desenvolver a ação e, assim, se tornar um local de pesquisa e indagações, proporcionando que a criança possa buscar respostas para resoluções de problemas. Consequentemente, isso pode potencializar a aprendizagem, tornando o pensamento computacional uma ferramenta desse processo.

Assim, parte-se para o pensamento computacional, o qual, através dos seus pilares (abstração; automação; análise), auxilia no desenvolvimento do raciocínio lógico, criando respostas para os problemas através de estratégias que facilitam esse processo. Por isso, podemos perceber que crianças na fase pré-operatória podem ter suas habilidades cognitivas potencializadas a partir da utilização do pensamento computacional como uma ferramenta aliada das metodologias educacionais, desenvolvendo-se através da computação desplugada. Essa ferramenta não tecnológica utiliza, na prática, materiais concretos que facilitam o entendimento de conceitos, os quais se estruturam com maior solidez no cérebro da criança. Dessa forma, com maior facilidade, a criança consegue compreender o abstrato sem a

necessidade de uma ferramenta concreta para auxiliar nessa compreensão, desenvolvendo, assim, o processo de representação e sua conduta representativa.

Na pesquisa de campo, por mais que a duração do tempo de pesquisa tenha sido curto, foi possível adiantar e notar o quanto o pensamento computacional, através de seus pilares podem ser inseridos nas atividades de sala de aula, por meio da computação desplugada, para que o processo de representação seja potencializado. Percebemos o desenvolvimento delas a partir da interação e construção de aprendizagens no desenvolvimento das propostas elaboradas e realizadas com as crianças inseridas no trabalho de campo.

Durante o processo de trabalho de campo, e após visualizar novamente videograções e anotações, foi possível a aprimoração profissional do meu ser, e também de minha visão como pesquisadora referente ao desenvolvimento do processo de representação, utilizando dos pilares do pensamento computacional para potencializar essa habilidade. Dessa forma, é possível notar como se torna pertinente a realização de atividade de computação desplugada onde, o pensamento computacional vai tendo seus pilares desenvolvidos, ao realizar atividades lúdicas e do dia a dia de uma rotina escolar, que vão auxiliando na potencialização do processo de representação em crianças de 4 a 6 anos. Com isso, percebo e saliento a importância do conhecimento dessa ferramenta que é a computação desplugada para que o desenvolvimento cognitivo das crianças possa ser desenvolvido de forma mais efetiva e lúdica na fase pré-operatória.

Assim, as cinco categorias de análise pensadas e desenvolvidas durante esse processo de campo, afirmam que o desenvolvimento da habilidade de representação é potencializado ao utilizar as ferramentas do pensamento computacional e da computação desplugada como apoio em sala de aula, para o desenvolvimento das crianças na faixa etária. Importante salientar que foi possível perceber que as crianças de 5 e 6 anos tiveram maior facilidade na abstração das condutas representativas, mas que as crianças de 4 anos também tiveram suas habilidades potencializadas a partir das práticas desenvolvidas.

REFERÊNCIAS

- ALLANSDOTTIR, A.; JOVELOVITCH, S.; STATHOULOPOULOU, A. Social representations: the versatility of a concept. **Papers on social representations**, v. 2, p. 3-10, 1993.
- ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. Currículo e contextos de aprendizagem: integração entre o formal e o não-formal por meio de tecnologias digitais. **E-Curriculum**, São Paulo v. 02, n.12, p. 1162-1188, 2014.
- ALTOÉ, A; PENATI, M. M. O construtivismo e o construcionismo fundamentado a ação docente em ambiente informatizado. *In*: ALTOÉ, A.; COSTA, M. L. F.; TERUYA, T. K. (org.). **Educação e novas tecnologias**. Maringá: Eduem, 2005.
- ALVES, E. et al. A contribuição do projeto berçário de hackers na alfabetização matemática de crianças em fase pré-operatória. Anais do XXIII Workshop de Informática na Escola (WIE 2017). **Anais...**Sociedade Brasileira de Computação - SBC, 27 out. 2017.
- AMAR, J. A. et al. Representaciones acerca de la pobreza, desigualdad social y movilidad socioeconómica en estudiantes universitarios de la ciudad de Barranquilla, Colombia. **Investigación y Desarrollo**, Barranquilla, v. 14, n. 2, 2006.
- ANDRADE, S. S. **O lúdico na vida e na escola: desafios metodológicos**. Curitiba: Appris, 2013.
- BALESTRA, M. M. M. **A Psicopedagogia em Piaget: uma ponte para a educação da liberdade**. Curitiba: Ibpx, 2007.
- BECKER, F. **Série Ideias**. São Paulo: FDE, 1994.
- BECKER, Fernando. **Educação e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Artmed, 2001
- BICUDO, M.A.V.; ROSA M. **Realidade e cibernundo: horizontes filosóficos e educacionais antevistos**. Canoas: Ulbra, 2010
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRACKMANN, C.P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Referencial curricular nacional para a educação infantil. **Conhecimento de Mundo**. v. 3. Brasília, MEC, 1998.
- BRUNER, J. S. **Acts of meaning**. Cambridge: Havard University Press, 1990.
- CAMARGO, P. **Percepções de alunos jovens e adultos sobre o processo de ensino-aprendizagem**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

- CAMBRAIA, A. C.; ZANON, L. B. Desenvolvimento profissional docente numa licenciatura: interlocuções sobre o projeto integrador. **Revista Brasileira de Educação**, v. 23, n. 0, 26 jul. 2018.
- CANTELLI, V. **Procedimentos utilizados pelas famílias na educação econômica de seus filhos**. 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.
- CARVALHO, M. G.; BASTOS, J. A. de S. L., Kruger, Eduardo L. de A./ **Apropriação do conhecimento tecnológico**. CEEFET-PR, 2000. Cap. Primeiro.
- CAVICCHIA, D. de C. psicologia do desenvolvimento o desenvolvimento da criança nos primeiros anos de vida. **Net**. São Paulo, 2010. Disponível em: <https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/224/1/01d11t01.pdf>. Acesso em: 07 fev. 2022.
- CHIARA, I. D. et al. **Normas de documentação aplicadas à área de Saúde**. Rio de Janeiro: E-papers, 2008.
- CHIAROTTINO, Z. R. **Piaget: modelo e estrutura**. Rio de Janeiro: José Olympio, 1972.
- COSTA, M. L.A. **Piaget e a intervenção psicopedagógica**. São Paulo: Olho D'água, 1997.
- DANYLUK, O. **Alfabetização matemática: as primeiras manifestações da escrita infantil**. Porto Alegre: Sulina, 1998.
- DELVAL, J. **El Desarrollo humano**. Madri: Siglo XXI, 1994.
- DELVAL, J. Teses sobre o construtivismo. *In*: RODRIGO, M. J.; ARNAY, J. (Org.). **Conhecimento cotidiano, escolar e científico: representação e mudança**. A construção do conhecimento escolar. São Paulo: Ática, 1998.
- DELVAL, J. El constructivismo y la adquisición del conocimiento social. **Apuntes de Psicología**, Madri, v. 30, n. 1-3, p. 99–109, 2012.
- DENEGRI, M. La construcción de nociones económicas en la infancia y adolescencia. *In*: FERRO, J.; AMAR, J. (org.). **Desarrollo Humano: Perspectiva Siglo XXI**. Colombia: Ediciones UNINORTE, 1998.
- DOTTA, L. T. **Representações sociais do ser professor**. São Paulo: Alínea, 2006.
- DURKHEIM, E. **Educação e sociologia**. São Paulo: Melhoramentos, 1978.
- DUVEEN, G. Genesis and sctructure: Piaget and Moscovici. *In*: BUSCHINI, F.; KALAMPALIKIS, L. **Penser la vie, le social, la nature: mélanges en l'honneurs Serge Moscovici**, Paris: La Maison de Sciences de l'Homme, 2001.
- ENESCO, L. **La comprensión de la organización social em niños y adolescentes**. Madrid: Cide, 1995.

FEENBERG, A. **Critical theory of technology**. 5. ed. New York: Oxford University Press, 1991.

FERNANDES, M. C. da S. G. Escolha profissional e prática docente: o discurso de professores do ensino superior privado. **27ª Reunião da ANPED**, Caxambu, Nov 2004. Disponível em: <https://www.anped.org.br/biblioteca/item/escolha-profissional-e-pratica-docente-o-discurso-de-professores-do-ensino-superior>. Acesso em: 28 abr. 2017.

FERREIRO, E. **Reflexões sobre alfabetização**. São Paulo: Cortez, 1985.

FERREIRO, E. **Atualidade de Jean Piaget**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

FLICK, U. **Desenho da pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FINO, C. **Raízes do estranhamento: a (in)comunicação Portugal-Brasil**. 2019. Tese (Doutorado em Ciências da Comunicação) – Universidade do Minho, Braga, 2019.

FREITAG, B. **Itinerários de antígona: a questão da moralidade**. Campinas: Papyrus, 1992.

FURTH, H. Young children's understandin of society. *In*: MCGURK, H. (org.). **Inssues in childhood social development**. Londres: Methuen e Co, 1978.

GOURLART, I. B. **Piaget: experiências básicas para utilização pelo professor**. 21. ed. Petrópolis: Vozes, 2005.

GUARESCHI, P. Representações e ideologia. *In*: Universidade de Santa Catarina. **Revista Ciências Humanas UFSC**. Florianópolis, 2000. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revistacf/article/view/24122>. Acesso em: 07 fev. 2022.

GUIMARÃES, T.; SARAVALI, E. G. O que as crianças pensam sobre uma situação de não aprendizagem? Um estudo sobre a construção do conhecimento social numa perspectiva construtivista. *In*: XXIX Encontro Nacional de Professores do PROEPRE, 2008, Águas de Lindóia. **O direito de aprender**. Campinas: FE/UNICAMP, v.1, p. 440-453, 2008.

JACÓ-VILELA, A. M. **História da Psicologia: Rumos e Percursos**. Rio de Janeiro: NAU, 2005.

JACÓ-VILELA, A. M.; SATO, L. **Diálogos em Psicologia Social**. Rio de Janeiro: SciELO Books, 2012.

LEFRANCOIS, G. R. **Teorias da aprendizagem**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

JOHNSON, L. et al. **NMC Horizon Report: Edição Educação Básica 2015**. Austin: The New Media Consortium, 2015.

- JOVCHELOVITCH, S.; GUARESCHI, P. **Textos em representações sociais**. Rio de Janeiro: Vozes, 1995.
- JOVCHELOVITCH, S. **Os contextos do saber: representações, comunidade e cultura**. Rio de Janeiro: Vozes, 2008.
- KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 2. ed. Campinas: Papirus, 2004.
- LA TAILLE, Y. Prefácio. *In*: PIAGET, J. **A construção do real na criança**. 3. ed. São Paulo: Ática, 2003.
- LAUDON, K. C., LAUDON, J.A. **Sistemas de informação gerenciais**. 11. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- MONTOYA, A. **Piaget: imagem mental e construção de conhecimento**. São Paulo: Unesp, 2005.
- MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. *In*: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas Tecnologias e mediação pedagógica**. 13. ed. Campinas: Papirus, 2007.
- MOSCOVICI, S. **A representação social da psicanálise**. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.
- MOSCOVICI, S. **Representações sociais: investigações em psicologia social**. Rio de Janeiro: Vozes, 2005.
- MUNARI, A. **Jean Piaget**. Recife: Massangana, 2010.
- PAPERT, S. **Logo: Computadores e Educação**. São Paulo: Brasiliense, 1985.
- PAPERT, S. **A família em rede: ultrapassando a barreira digital entre gerações**. Lisboa: Relógio d'água, 1997.
- PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- PAPERT, S. **A Máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2016.
- PIAGET, J. **A construção do real na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.
- PIAGET, J. **O desenvolvimento das quantidades físicas na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.
- PIAGET, J.; INHELDER B. **Gênese das estruturas lógicas elementares**. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.

- PIAGET, J.; INHELDER, B. **Psychologie de l'Emfant**. Paris: P.U.F, 1971.
- PIAGET, J. **A epistemologia genética**. Petrópolis: Vozes, 1972.
- PIAGET, J. **A representação do mundo na criança**. Rio de Janeiro: Record, 1975.
- PIAGET, J. **Ensaio de lógica operatória**. São Paulo: Globo/EDUSP, 1976.
- PIAGET, J. **O julgamento moral da criança**. São Paulo: Mestre Jou, 1977.
- PIAGET, J. **A tomada de consciência**. São Paulo: Melhoramentos, 1977.
- PIAGET, J. **Da lógica da criança à lógica do adolescente**. Rio de Janeiro: Difel, 1978.
- PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.
- PIAGET, J. **O nascimento da inteligência da criança**. São Paulo: Crítica, 1986.
- PIAGET, J. **Seis estudos de Psicologia**. 21. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1995.
- PIAGET, J. **Biologia e conhecimento**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1996.
- PIAGET, J. **Para onde vai a educação**. Rio de Janeiro: José Olímpio, 2007.
- PILLAR, A. D. **Desenho e escrita como sistemas de representação**. São Paulo: Penso, 2012.
- RANGEL, M. **A pesquisa de representação social como forma de enfrentamento de problemas sócio educacionais**. São Paulo: Idéias e letras, 2004.
- ROSSLER, J. H. Construtivismo e alienação: as origens do poder de atração do ideário construtivista. In: DUARTE, N. (org.). **Sobre o construtivismo**. Campinas: Autores Associados, p. 3-22, 2000.
- SÁ, C. **Núcleo central das representações sociais**. Rio de Janeiro: Vozes, 1995.
- SAMPAIO, M. N., LEITE, L. S. **Alfabetização tecnológica do professor**. Petrópolis: Vozes, 2008.
- SANCHO, J. M. **Os professores e os currículos**. São Paulo: Hirsori, 1990.
- SCAICO, P. D. et al. Um Relato de Experiências de Estagiários da Licenciatura em Computação com o Ensino de Computação para Crianças. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 10, n. 3, 2012. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/36377>. Acesso em: 15 jan. 2022.
- SEKARAN, U. **Research methods for managers: a skill-building approach**. New York: Wiley, 1984.

- SERRANO, F. Geração Geek. **Revista Exame Informática**. São Paulo: Editora Abril, 2014.
- SILVEIRA, C. D. A técnica cloze e o jogo de regras: construindo relações e conhecimentos. *In*: SANTOS, A. D.; BORUCHOVITCH, E.; OLIVEIRA, K. L. (org.). **Cloze: um instrumento de diagnóstico e intervenção**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2009.
- SLOMP, P. F. **Desenvolvimento e aprendizagem sob o enfoque da Psicologia**. 2009. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- TAJRA, S. **Informática na Educação professor na atualidade**. São Paulo: Érica, 1998.
- TEIXEIRA, A. C. **Inclusão digital: novas perspectivas para a informática educativa**. Ijuí: Unijuí, 2010.
- VALENTE, J. A. Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. **E-Curriculum**, São Paulo, v. 14, n. 3, 2016.
- VEEN, W. et al. **Homo Zappiens**. educando na era digital. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- VIEIRA, M. F. V.; SANTANA, A.L.M.; RAABE, A.L.A. Do Logo ao Pensamento Computacional: o que se pode aprender com os resultados do uso da linguagem Logo nas escolas brasileiras. **Tecnologias, sociedade e conhecimento**, Campinas, v. 4, n. 1, p. 82-106, 2017.
- VIEIRA, M.F. **Gerenciamento de projetos de tecnologia da informação**. 2. ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- WADSWORTH, B. J. **Inteligência e afetividade da criança na teoria de Piaget**. São Paulo: Pioneira, 1996.
- WAISELFISZ, J.J. **Lápis, borracha e teclado: tecnologia da informação na educação**. Brasília: Rede de Informação Tecnológica Latino-americana, 2007.
- WING, J. M. Computational thinking benefits society. **Net**, Toronto, 2014. Disponível em: <http://socialissues.cs.toronto.edu/index.html%3Fp=279.html>. Acesso em: 25 out. 2018.
- WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.
- WING, J. M. Computational thinking. **Net**, Tianjin, 2012. Disponível em: <https://goo.gl/NPTZWS>. Acesso em 07 fev. 2022.
- WOOD, D. **Como as crianças pensam e aprendem: os contextos sociais do desenvolvimento cognitivo**. São Paulo: Loyola, 2004.