

**PREFEITURA MUNICIPAL DE BRUSQUE – SANTA CATARINA  
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO**

**PROPOSTA PEDAGÓGICA:  
EDUCAÇÃO MEDIADA PELAS TECNOLOGIAS DE COMUNICAÇÃO DIGITAL**

Versões anteriores:

versão 1 - julho de 2019

versão 2 - dezembro de 2019

versão 3 - fevereiro de 2020

versão 4 - janeiro de 2023

versão 5 – janeiro de 2024

## **APOIO INSTITUCIONAIS:**

### **PREFEITURA DE BRUSQUE**

**Prefeito:** André Vechi

**Vice-prefeito:** André Batisti

**Secretária de Educação:** Franciele Márcia Mayer.

### **Colaboração:**

**Coordenação dos trabalhos:** Prof. Rogério Santos Pedroso

**Centro Municipal de Inclusão Digital - CMID:**

**Coordenador do CMID:** João Luiz de Lima Moreira

**Formador do CMID:** Rubens Zimmermann

**Equipe LIRE:** Profa. Fabiana Coronel da Silva – coordenadora pedagógica.

- Profa. Érica Garcia - Pedagoga

- Laura Fernandes de Oliveira - Monitora III.

- Filipi Prado Grimm - Monitor III

- Gabriel Pessoa da Silva - Monitor III

**Equipe de Monitores 3 das escolas municipais do Ensino Fundamental**

## Sumário

1 – INTRODUÇÃO.....	4
2 - A SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO E AS QUESTÕES PEDAGÓGICAS.....	6
2.1 - Fundamentação Pedagógica para o Uso das Tecnologias de Comunicação Digital.....	7
2.1.1 – A formação do professor e seu papel na escola digital.....	8
2.1.2 – O novo papel do aluno na escola digital.....	9
2.1.3 – As relações entre professor e aluno apoiados nas TCD.....	11
Figura 1 – Teorização da Informática na Educação. (Fonte: VALENTE: 1993, p 38).....	12
2.1.4 – Internet e o ato pedagógico.....	13
2.2 – A Educação Infantil e o Uso das Tecnologias de Comunicação Digital.....	14
2.3 – A Educação Fundamental e o Uso das Tecnologias de Comunicação Digital.....	16
2.3.1 – As Competências Digitais na Educação.....	16
2.3.2 - Ações para implantar a cultura digital na educação fundamental.....	17
2.3.3 – O ambiente virtual de ensino-aprendizagem escolhido pela SEME.....	17
2.3.4 – Introdução da linguagem digital pela robótica educacional.....	18
2.3.4.1 – O Pensamento Computacional.....	21
2.3.4.2 – A Computação Desplugada.....	22
2.3.5 - O formato das formações continuadas em serviço <i>on-line</i> a distância.....	23
3 – CENTRO MUNICIPAL DE INCLUSÃO DIGITAL.....	24
3.1 – CMID o espaço pedagógico informatizado para formação das comunidades escolares e dos cidadãos de Brusque.....	24
4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24
5 - REFERÊNCIAS.....	25

# 1 – INTRODUÇÃO

As Tecnologias de Comunicação Digital (TCD) estão presentes, e trazendo mudanças profundas, em todos os segmentos e aspectos da vida em sociedade. Sendo assim, elas precisam marcar presença também na vida escolar das crianças, dos adolescentes e dos professores, pois essas novas tecnologias estão mudando a forma de aprender (PAPERT, 2008, p. 14). De forma inovadora, o governo federal brasileiro realizou oito programas de introdução da informática nas escolas públicas brasileiras (EDUCOM – 1983; FORMAR I e II – 1987; PRONINFE – 1989; PROINFO – 1997; MÍDIAS NA EDUCAÇÃO – 2007; PROUCA – 2010; EDUCAÇÃO NA CULTURA DIGITAL – 2013; e EDUCAÇÃO CONECTADA - 2017) visando ajudar as redes de ensino estaduais e municipais na incorporação da cultura digital na prática pedagógica dos professores.

Na rede municipal de ensino de Brusque, esta introdução começou em abril de 1994, com a realização do I Seminário de Informática na Educação e no ano seguinte, 1995, com a ativação do Módulo de Aplicação Educacionais (MAPE), que consistia num espaço pedagógico informatizado com conexão à internet (linha dedicada e via rádio) de acesso gratuito para toda a comunidade brusquense. No final do ano de 2000, foram adquiridos pela Secretaria Municipal de Educação (SEME) de Brusque, os primeiros 60 computadores para as escolas de ensino fundamental. Em 2001, foi criado o projeto Espaço Pedagógico Informatizado (ESPIN) nas 6 escolas de ensino fundamental. Esse espaço tinha por objetivo principal implementar uma política municipal de uso das tecnologias digitais como ferramenta de mediação didático-pedagógica no cotidiano da sala de aula.

A chegada da internet na escola municipal começou em 1998, resultado de uma parceria entre a SEME e o *Lions Club* de Brusque. Nos anos seguintes, a internet foi levada a todas as escolas por iniciativa do MEC, por meio do Programa Nacional Informática nas Escolas (E-Proinfo). Em 2014, a SEME, com recursos próprios, distribuiu conexão à internet, via fibra óptica, com velocidade de 5 MB para todas as escolas. Em junho de 2019, a SEME ampliou a conectividade das escolas para as velocidades de 100 MB (7 escolas grandes), 50 MB (15 escolas médias) e 35MB (44 Centros de Educação Infantil e escolas rurais). Em 2019, também foram comprados mais 138 computadores com recursos próprios da SEME para distribuir entre o Centro Municipal de Inclusão Digital (CMID – antigo MAPE) e as escolas de ensino fundamental.

No início do segundo semestre de 2021 a SEME recebeu a doação de 50 kits de arduino<sup>1</sup> de um grupo de empresários, liderados por um vereador da Câmara Municipal de Brusque, ao tomarem conhecimento do projeto de robótica educacional resolveram colaborar com o projeto. Durante este período a SEME também trabalhou na construção dos conteúdos dos Editais e Termos de Referências para a compra de diversos itens necessários para implementar da robótica educacional. Foram publicados editais para a compra de: (i) de dois furgões<sup>2</sup> para serem customizados como laboratórios itinerantes; e (ii) a compra de 300 notebooks<sup>3</sup> para os professores da Educação Infantil;

---

1 - No dia 07 de junho de 2021 aconteceu a entrega oficial dos 50 Kits de arduinos para a SEME de Brusque. Fonte: <<https://brusque.portaldacidade.com/noticias/educacao/secretaria-de-educacao-de-brusque-ganha-50-kits-de-robotica-5841>>. Acesso em: 12 jan. 2023.

2 - Entrega dos dois n a SEME no dia 07/01/2022. Fonte: <<https://www.tvbrusque.com.br/noticia/19041/prefeitura-adquire-veiculos-no-valor-de-r-385-mil-para-levar-o-ensino-de-robotica-as-unidades-de-ensino>>. Acesso em: 11 jan. 2023.

3 - No dia 08/02/2022 aconteceu a entrega dos 300 notebooks para os professores da Educação Infantil. Fonte: <<https://portal.brusque.sc.gov.br/noticias/prefeitura-entrega-300-notebooks-a-profissionais-da-educacao-infantil/>>. Acesso em: 12 jan. 2023.

(iii) locação de 2970 chromebooks<sup>4</sup> para os alunos e professores do Ensino Fundamental; (iv) 280 *kits* de robótica educacional (cada *kit* era composto por 61 itens eletrônicos); (v) 40 *kits* de Estação Meteorológica (cada *kit* era composto por 6 itens);(vi) locação da plataforma *Google for Education*<sup>5</sup>; (vii) locação de 70 gabinetes de recarga para 36 posições; (viii) locação de 26 telas interativas de 75 polegadas; (ix) locação de 70 aparelhos de *access point*.

O objetivo de comprar aos 280 *kits* de robótica educacional, baseados na plataforma arduino, para ser distribuído entre as 21 escolas do Ensino Fundamental, sendo que a quantidade de *kits* por unidade escolar está diretamente ligada ao número de alunos matriculados no estabelecimento. Estes *kits* de robótica na verdade são uma espécie de *kit* de material didático que auxiliarão os alunos e professores no processo de aprendizagem sobre robótica. Com relação a compra das 40 estações meteorológicas<sup>6</sup> teve as seguintes finalidades: a) funções técnicas: medir a pressão atmosférica; medir a umidade do ar; medir a quantidade de chuva; medir a temperatura; medir a velocidade e direção do vento; medir a quantidade de partículas de poeira; e transferir em tempo real, via internet, dados para Defesa Civil de Brusque; b) Funções didático-pedagógicas: dar condições didático-pedagógicas aos docentes de diferentes disciplinas (exemplo: Ciências, Matemática, Geografia, etc) para ensinar os alunos a monitorar as condições atmosféricas coletando dados e analisando; permitir que o aluno tenha contato com tecnologias que auxiliam o homem na coleta de dados atmosféricos; permitir que o aluno saiba a importância de conhecer o comportamento das condições atmosféricas para prevenir-se de catástrofes naturais e definir ações preventivas para diminuir danos materiais e humanos na comunidade; dar condições a comunidade escolar de conhecer o processo de manutenção dos equipamentos que compõem a estação para dar funcionalidade e durabilidade; dar condições para conhecer o processo de transmissão de dados meteorológicos, via internet, em tempo real para Defesa Civil; ajudar a Defesa Civil a fornecer ao cidadão brusquense informação segura e atualizada das condições meteorológicas da cidade. Sobre a compra dos 300 notebooks e a locação dos vários equipamentos informacionais (chromebooks, telas interativas e *access points*) acima citados tem por objetivo complementar a infraestrutura tecnológica (criar uma “nuvem pedagógica”<sup>7</sup>) dentro da escola.

O objetivo de criar todas essas condições é buscar introduzir a “Comunicação Digital” e a “Cultura Digital” no ambiente de atividades dos professores e dos alunos das unidades escolares, e assim para estar em conformidade com o que determina a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017)<sup>8</sup>, e a Política Nacional de “Educação Digital<sup>9</sup> Escolar” (PNED – Lei n. 14.533, de 11 de janeiro de 2023 no seu Art. 1º, § 2º e Inciso II)<sup>10</sup> em toda rede municipal de ensino de Brusque.

4 - No dia 02/03/2022, iniciou a entrega dos chromebooks nas escolas municipais de Brusque. Fonte:

<<https://portal.brusque.sc.gov.br/noticias/educaco-entrega-de-chromebooks-a-professores-do-ensino-fundamental/>>. Acesso em 12 jan. 2023.

5 - Evento de apresentação da plataforma Google for Education no dia 27/04/2022. Fonte: <<https://portal.brusque.sc.gov.br/noticias/brusque-muda-paradigma-e-lanca-plataforma-google-for-education/>>. Acesso em 12 jan. 2023.

6 - A estação meteorológica é, na verdade, um robô de monitoramento das condições atmosféricas da escola e região. No dia 30/06/2022 a SEME recebeu as 40 estações. E no dia 24/11/22 aconteceu a primeira entrega oficial a EEF João Hassman. Fontes: <<https://portal.brusque.sc.gov.br/noticias/brusque-vai-instalar-40-estacoes-meteorologicas-em-escolas-municipais/>>; <<https://portal.brusque.sc.gov.br/noticias/secretaria-de-educacao-inaugura-primeira-estacao-meteorologica-na-escola-joao-hassmann/>> . Acesso em: 12 jan. 2023.

7 - O termo “nuvem pedagógica” aqui usar é uma metáfora criada pela SEME para descrever a infraestrutura de rede de sinais de acesso à internet, via wifi, dentro do espaço físico da escola.

8 - Fonte: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf)>. Acesso em: 22 fev. 2022.

9 - O conceito de Educação Digital aqui usada está baseado no Inciso XII, do Art. 4º, da Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, que diz “educação digital, com a garantia de conectividade de todas as instituições públicas de educação básica e superior à internet em alta velocidade, adequada para o uso pedagógico, com o desenvolvimento de competências voltadas ao letramento digital de jovens e adultos, criação de conteúdos digitais, comunicação e colaboração, segurança e resolução de problemas. (Incluído pela Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023)”.

10 - Fonte: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2023-2026/2023/Lei/L14533.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Lei/L14533.htm)>. Acesso em: 12 jan. 2023.

Diante deste contexto, a SEME tem consciência de que realizar ações que introduzam e fortaleçam a cultura digital *on-line* no cotidiano das escolas públicas é difícil (SIBILIA, 2012, p. 185; CHRISTENSES, HORN, JOHSON, 2012, p. 31) e veem o oferecimento de formações continuadas *on-line* permanentes para os professores como uma das soluções importantes para inovar a forma de ensinar e aprender. Esta ação está em consonância com o que foi apresentado por Gatti *et al.* (2019, p. 249) como resultado dos estudos realizados sobre o novo cenário de formação para professores no Brasil, dando destaque para a “formação em serviço”.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) no artigo n.º 67, item V aponta de maneira clara a garantia de que os sistemas de ensino deverão promover a valorização dos profissionais da educação, assegurando-lhes inclusive nos termos dos estatutos e nos planos de carreira do magistério público: período reservado a estudos, planejamento e avaliação incluído na carga de trabalho.

A Rede Municipal de Ensino de Brusque, por meio da Lei Complementar, 209/2013, assegura aos profissionais da educação período de hora-atividade, para planejar, elaborar e acompanhar projetos (...) e formação continuada (...). Pois, segundo Demo (1991, p. 191), “A hora-atividade pode se constituir em um espaço de formação continuada, esse pode ser um espaço onde cabem propostas de formação continuada que se voltem para o ‘saber estudar’, saber pesquisar e elaborar individual ou coletivamente suas sínteses e aprendizagens”.

Por isso é fundamental que haja a preocupação em oferecer as melhores condições de trabalho para o professor, que é o agente fundamental no processo educacional escolar. Tais condições passam por instalações físicas condizentes; infraestruturas de redes adequadas (elétrica, hidráulica e lógica); oferta de formação continuada permanente de qualidade nas modalidades presencial e a distância; hora-atividade de 20% para todos os professores desde a Educação Infantil até os Anos Finais do Ensino Fundamental para estudo e planejamento. Estes são os motivos que impulsionam a SEME na busca em oferecer as melhores condições materiais e culturais para que professores e alunos tenham um ambiente propício para desenvolver as atividades pedagógicas da melhor forma possível e em sintonia com as exigências da legislação e dos documentos normativos do MEC.

## **2 - A SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO E AS QUESTÕES PEDAGÓGICAS**

“Ensinarémos melhor se mantivermos uma atitude inquieta, humilde e confiante para com a vida, com os outros e conosco, tentando sempre aprender, comunicar e praticar o que percebemos até onde nos for possível em cada momento”. (MORAN: 2000, p. 62)

Qualquer política pública de implantação de programa de informatização da educação dever ter como ponto central a questão pedagógica nos seus mais variados elementos como: o papel da escola, a importância do apoio do setor administrativo escolar (direção e orientação pedagógica), a função e a capacitação do professor e o papel do aluno nessa nova “ecologia cognitiva”. (LÉVY: 1999, p. 137; 2000, p. 162).

Segundo Valente e Almeida (1997, p. 45) a chegada do computador nas escolas públicas do Brasil deve “provocar mudanças pedagógicas profundas ao invés de ‘automatizar o ensino’”. Eles afirmam

também que o uso das TCD deveria impor “mudanças nos métodos de trabalho dos professores, gerando modificações no funcionamento das instituições e no sistema educativo”. (VALENTE; ALMEIDA: 1997, p. 51).

O verbo mudar também está em destaque no pensamento de Tapscott (1999, p. 140), Moran (2000, p. 63) e Carneiro (2002, p. 45) quando falam da escola, não como um modismo, mas como um imperativo da nova sociedade da informação, da sociedade do conhecimento e da nova economia digital que “cria riqueza do trabalho do conhecimento – cérebro em vez de força muscular” (TAPSCOTT: 1999, p. 124).

A escola está sendo questionada no seu papel histórico dentro da sociedade. Papel este que nasceu com a Revolução Industrial e com a Revolução Francesa. A escola tinha a função de ensinar, transmitir as informações para as gerações mais novas; era o repositório do conhecimento da sociedade e tinha o objetivo de transmiti-lo às crianças e jovens. Com o advento das TCD, o acesso à informação deixou de ser monopólio da escola. O aumento acelerado das pesquisas científicas e conseqüentemente o crescimento do volume de conhecimentos da humanidade extrapolou a capacidade de atualização da escola. Tapscott (1999, p 14-15) fala da Geração *Net* (*N-Generns*), que, apesar de não ser um grande número, está crescendo durante a alvorada de um meio de comunicação completamente interativo”.

O Relatório da UNESCO, coordenado por Jacques Delors (2000, p. 89-101), fala sobre a educação no século XXI e apresenta os quatro novos pilares da educação: “Aprender a conhecer”; “Aprender a fazer”; “Aprender a viver juntos”; e “Aprender a ser”. O documento mostra que, com a rapidez com que o conhecimento se modifica, o processo educacional não é mais conclusivo; ou seja, o indivíduo que entrava na educação infantil e saía pronto e acabado da universidade não existe mais. Hoje o processo de formação educacional acontece “ao longo de toda a vida”. (DELORS: 2000, p. 21).

Os administradores escolares, principalmente diretor(a) e orientadores pedagógicos, segundo Moran (2000, p. 28), podem “contribuir para modificar uma ou mais instituições educacionais” desde que estejam “mais abertos, que entendam todas as dimensões que estão envolvidas no processo pedagógico, (...)”; que apoiem os professores inovadores, ou como os chama Papert (2008, p.19), os “*Yearner*”, para contribuírem na construção de “um ambiente de maior inovação, intercâmbio e comunicação”. (MORAN: 2000, p. 17).

## 2.1 - Fundamentação Pedagógica para o Uso das Tecnologias de Comunicação Digital

A introdução das TCD no contexto escolar deve vir acompanhada de uma proposta de construção de um novo paradigma educacional. Seymour Papert, desde o início da década 1980, no seu livro “*A máquina das Crianças*”, expõe sua proposta de “quebrar com a aula e o currículo tradicionais” (2008: p. 11), com fundamentação nas obras de Jean Piaget que trazem os conceitos da psicologia cognitiva e as “didáticas baseadas no fazer, da educação infantil à universidade”.

Papert apresenta alguns conceitos que implementam sua visão de uso das tecnologias digitais na sala de aula: o primeiro é a “*tolerância exigente*” no qual o espaço didático-pedagógico da escola deve ser um ambiente colaborativo para o desenvolvimento de projetos de aprendizagem no qual o aluno é o ator principal de seu processo de aprender e é supervisionado pelo professor; o outro conceito é “*matética*”, ou seja, “a arte de aprender” (PAPERT, 2008, p. 89) para isso propõe a visão construcionista. Assim, baseado nesta visão pedagógica, Papert desenvolveu o famoso *software* educacional LOGO que ajudou na introdução o pensamento computacional nas atividades escolares.

Com este *software*, ele buscou oferecer uma tecnologia digital para professores e alunos dentro de uma visão oposta ao pensamento instrucionista; ou seja, o computador deixa de ser uma “*máquina de ensinar*” para tornar-se uma “*máquina que ajuda a aprender*”.

Esta visão chegou no Brasil, em 1983, pelas mãos do jovem doutor José Armando Valente (que foi orientando de Seymour Papert no *Massachusetts Institute of Technology* – MIT). Para difundir essas novas ideias educacionais mediadas pelo computador, Valente criou o Núcleo de Informática Aplicada à Educação (Nied) na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), publicou livros e assessorou o governo federal ao oferecer as primeiras formações para professores brasileiros no uso das tecnologias digitais no cotidiano escolar. Outra iniciativa científica foi realizada pela psicóloga e professora Léa da Cruz Fagundes, no Laboratório de Estudos Cognitivos (LEC), na Universidade Federal do Rio Grande do Sul que desenvolveu pesquisa e formação de professores (CAMPOS, LIBARDONI, 2020, p. 21). Foi a partir desses teóricos e suas obras que no Brasil desenvolveu-se todas demais fundamentações pedagógicas e políticas públicas para o uso adequado das tecnologias digitais como ferramentas de mediação didático-pedagógicas na educação.

### **2.1.1 – A formação do professor e seu papel na escola digital**

*Em uma cultura como a nossa, em que mudanças vertiginosas estão ocorrendo, mais importante que Aprender a Aprender é Aprender a Desaprender. Só que Aprender a Desaprender é bem mais difícil. Crenças, depois de estabelecidas, não podem mais ser apagadas, só enfraquecidas. (FIALHO: 2001, p. 174)*

O ambiente de trabalho por excelência do professor é a sala de aula repleta de alunos cheios de energia e vida. Esse ambiente nos últimos tempos vem sofrendo pressões fortíssimas das mudanças que estão ocorrendo em diversos setores da sociedade principalmente por causa das TCD.

Antigamente a sala de aula era um ambiente onde as gerações mais novas recebiam do professor, profissional investido pela sociedade, as informações necessárias para prepará-los para a vida. O professor era um sujeito conteudista que dominava as seguintes tecnologias: a linguagem oral, a linguagem escrita, o giz e o quadro-negro, o livro didático e a postura de “senhor da verdade” (ELIAS, JUNIOR, CARVALHO: 2018, p. 160). Mas o tempo passa, o tempo voa e o mundo mudou rapidamente. As TCD já chegaram às casas dos alunos com o rádio, a televisão (por sinal aberto, via satélite e a cabo), o telefone fixo, o celular, o computador pessoal (PC), o *notebook*, o *tablet*, os *games* e a internet. Essas TCD colocam nas mãos das crianças e dos jovens um mundo de informações, que jamais havia sido visto em lugar e tempo algum; e que tem se ampliado numa rapidez alucinante.

Hoje, a criança e o jovem, Geração *Net*, chega à sala de aula trazendo um grande repositório de informação e uma postura de interatividade muito acentuada; e o professor tem de levar em consideração este novo modo de vida.

O professor hoje é levado a questionar seu papel dentro da sala de aula. Behrens (2000, p 71) ajuda nessa reflexão afirmando:

*Em face da nova realidade, o professor deverá ultrapassar seu papel autoritário, de dono da verdade, para se tornar um investigador, um pesquisador do conhecimento crítico e reflexivo. O docente inovador precisa ser criativo, articulado e, principalmente, parceiro de seus alunos no processo de aprendizagem. Nessa nova visão, o professor deve mudar o foco do ensinar para reproduzir conhecimento e passar a preocupar-se com o aprender e, em*



especial, o ‘aprender a aprender’, abrindo caminhos coletivos de busca e investigação para a produção do seu conhecimento e do seu aluno.

Essa mudança profissional, no entanto, não acontece do dia para a noite, principalmente porque no processo de formação do profissional da educação nos âmbitos da graduação, o professor não recebeu o preparo para trabalhar num ambiente digital e interativo. Há uma “desprofissionalização, precarização e aligeiramento da formação, bem como uma frágil articulação entre formação inicial e formação continuada” (GATTI, *et al*, 2019, p. 177; CORTELAZZO, 2009, pp.48, 58) que leva a uma defasagem entre a formação cultural docente e o contexto atual da sociedade digital ou “cultura informática-mediática”. (LÉVY: 1999, p. 133).

O papel do professor<sup>11</sup> dentro da sala de aula vai mudar radicalmente, segundo Lévy (2000, p. 171), porque o professor deixa de ser o difusor das informações que agora é feito por outros meios mais eficazes e precisa tornar-se um “animador da inteligência coletiva” dos alunos que estão sobre sua liderança. Sua atitude deve ser de acompanhamento e gestão do aprendizado dos alunos. Moran (2000, p. 30-31) aborda com extrema clareza o novo papel do professor diante das TCD, quando atribui ao docente a função de “orientador/mediador da aprendizagem”. Para Masetto (2000, p. 140), o professor deve realizar o papel “de mediador entre o aluno e sua aprendizagem, o facilitador, o incentivador e motivador dessa aprendizagem”.

O professor passa a ser:

**Orientador/mediador intelectual** – Informa, ajuda a escolher as informações mais importantes, trabalha para que elas se tornem significativas para os alunos, permitindo que eles as compreendam, avaliem – conceitual e eticamente –, reelaborem-nas e adaptem-nas aos seus contextos pessoais. (...)

**Orientador/mediador emocional** – Motiva, incentiva, estimula, organiza os limites, com equilíbrio, credibilidade, autenticidade, empatia.

**Orientador/mediador gerencial e comunicacional** – Organiza grupos, atividades de pesquisa, ritmos, interações. Organiza o processo de avaliação. (...) O professor atua como orientador comunicacional e tecnológico; ajuda a desenvolver todas as formas de expressão, de interação, de sinergia, de troca de linguagem, conteúdos e tecnologias.

**Orientador ético** – Ensina a assumir e vivenciar, valores construtivos, individual e socialmente. (MORAN: 2000, p. 30-31)

### 2.1.2 – O novo papel do aluno na escola digital

*“Os alunos passam a ser descobridores, transformadores e produtores do conhecimento. A qualidade e a relevância da produção dependem também dos talentos individuais dos alunos que passam a ser considerados como portadores de inteligências múltiplas”.*  
(BEHRENS: 2000, p. 75)

A mudança de visão do papel do aluno dentro da escola, mais especificamente no ato pedagógico, está relacionada à mudança de visão sobre o processo de aquisição do conhecimento. Quem é o agente principal no processo cognitivo? Como se dá o processo de aquisição do conhecimento na criança? Os fatores externos (professor, tecnologias da inteligência) são importantes? Ou os fatores internos do aluno (capacidade cognitiva, inteligências múltiplas, condições psicológicas, afetivas e biológicas, etc.) é que são importantes? Ou será que os dois fatores (externos e internos) juntos se complementam? Várias Ciências da Cognição contribuem para responder esses questionamentos como Pedagogia, Psicologia Cognitiva, Ergonomia Cognitiva, Inteligência Artificial, Linguística, Antropologia Cognitiva, Filosofia da Mente e Linguagem, Engenharia do Conhecimento,

11 - Há uma vasta publicação na área da educação fazendo referência ao novo papel do professor: CHRISTENSEN, HORN, JOHSON, 2012, p. 17; SIBILIA, 2012, p. 181; VEEN, VRAKING, 2009, p.14; PISCHETOLA, 2016, p. 72; BERGMANN, SAMS, 2018, p. 65.

Neurociências. Não é intenção deste trabalho fazer uma explanação sobre cada uma dessas ciências, mas apenas lembrar que elas são responsáveis pela mudança de visão pedagógica do papel do aluno.

Larsen (2000, p. 13) resume muito bem a mudança que deve ocorrer na escola, quando explica que ela deve deixar de ser uma “escola auditório” e passar a ser uma “escola laboratório” que estimule no aluno a “ativa cooperação”. Assim, da escola auditório, onde o aluno é só ouvinte, deve passar à escola laboratório, onde o aluno é um ativo pesquisador e construtor do seu conhecimento. Essa visão pedagógica do professor Larsen está fundamentada num conceito teórico que diferencia informação e conhecimento. Larsen (2000, p. 8) afirma:

Ao contrário da informação, o conhecimento não pode ser ‘transferido’ para os alunos. Deve ser induzido em contextos de aprendizagem que possibilitem a transformação da informação em conhecimento. Como já se observou, tais contextos de aprendizagem devem ser baseados em atividades sociais que criem conflitos sociocognitivos ‘naturais’, facilitando assim a reestruturação cognitiva. (...) Na era da informação, não basta construir auditórios mais sofisticados e eletrônicos; é preciso ter laboratório para a reestruturação cognitiva.

É fundamental que o educador saiba bem a diferença entre conhecimento e informação. Segundo Larsen (2000, p 3) conhecimento “é algo pessoal, pré-conceitual e não linguístico em sua origem e que, por meio do processo de comunicação, pode ser transformado em informação pública”. E a informação é “o conhecimento pessoal que foi transformado, por meio do processo de comunicação, em algo compartilhado”.

O professor que compreende esta distinção passa a ter, segundo Larsen (2000, p. 4) uma visão teórica compreensiva. Essa teoria compreensiva da educação entende que o processo de construção do conhecimento passa por três estágios distintos e complementares. O primeiro estágio consiste em transformar o conhecimento do professor em informação explícita; o segundo estágio tem como objetivo transferir a informação produzida pelo professor para o aluno através de meios e estratégias como a fala, o texto, a TV, o vídeo, o computador, a Internet, etc.; o terceiro (e o mais importante estágio) tem o aluno como o sujeito principal do processo, no qual o aluno deverá fazer o caminho inverso do professor e transformar a informação em conhecimento.

Para o aluno “digerir” a informação e transformá-la em algo assimilado dentro do conjunto de conhecimentos que já existem dentro de si, ele precisa estar “engajado em atividades de cooperação, interação social, discussão, explicação, recuperação de experiências prévias, solução de problemas do cotidiano” (LARSEN: 2000, p. 6). A reestruturação do conhecimento é facilitada pelos conflitos cognitivos.

Os autores Valente e Almeida (1997, p. 53), Tapscott (1999, p. 144-145), Behrens (2000, p. 71) e Masetto (2000, p. 141) têm a mesma visão do papel do aluno na escola, onde ele passa a “ser ativo aprendiz”, “constrói seu próprio conhecimento”, “torna-se criativo, pesquisador e atuante, para produzir conhecimento” e “aprendiz ativo e participante, de sujeito de ações que o levam a aprender e a mudar seu comportamento”, respectivamente. Essas ações, ele as realiza sozinho (autoaprendizagem), com o professor e com os seus colegas (interaprendizagem)”.

Tapscott (1999, p. 140) tem uma visão otimista da nova geração de crianças e jovens, a qual chama de “Geração Digital”, ele afirma que “as crianças não querem informações otimizadas, pré-digeridas. Elas querem aprender fazendo – sintetizando sua própria compreensão – geralmente com base em experiências.” No entanto Moran (2000, p. 54) é mais realista e afirma que alguns “alunos não aceitam facilmente essa mudança na forma de ensinar e aprender. Estão acostumados a receber tudo pronto do professor, e esperam que ele continue ‘dando aula’, com sinônimo de ele falar e os alunos escutarem.” Para evitar essa situação, é necessário que os professores e orientadores

pedagógicos mostrem as finalidades pedagógica das mudanças nos papéis dos professores e dos alunos na escola.

### 2.1.3 – As relações entre professor e aluno apoiados nas TCD

“Embora devamos perseguir o ideal de uma aprendizagem estimulante e automotivadora – em salas de aulas ricas em recursos e com respeito à individualidade e espontaneidade do aprendiz – sabemos que além do prazer da descoberta e da criação, é necessário disciplina, persistência, suor, tolerância à frustração, aspectos do cotidiano do aprender e do educar que não serão eliminados por computador” (CYSNEIROS: 2000b, p. 8)

Utilizado como base de reflexão neste item, o texto produzido pelo professor Paulo Cysneiros (2000b, p. 4) expressa uma análise sobre a presença das TCD na sala de aula e seu questionamento sobre a melhoria do processo de ensino-aprendizagem, nos alerta sobre o que ele chama de “inovação conservadora” que pode estar acontecendo nas escolas tanto públicas quanto particulares.

Cysneiros (2000b, p. 4) e Neves (1994) chamam de “inovação conservadora” na escola:

(...) quando uma ferramenta cara é utilizada para realizar tarefas que poderiam ser feitas, de modo satisfatório, por equipamentos mais simples (atualmente, usos do computador para tarefas que poderiam ser feitas por gravadores, retroprojetores, copiadoras, livros, até mesmo lápis e papel). São aplicações da tecnologia que não exploram os recursos únicos da ferramenta e não mexem qualitativamente com a rotina da escola, do professor ou do aluno, aparentando mudanças substantivas, quando na realidade apenas mudam-se aparências.

Para evitar essa situação de inovação conservadora é que vários estudiosos buscam pesquisar e refletir sobre a presença das TCD na sala de aula, mas com um enfoque e uma estratégia pedagógica diferentes das utilizadas até o momento (também chamado de novo paradigma educacional). Por isso é importante falar das relações entre professor-aluno, aluno-professor, aluno-aluno e professor-professor, mediados pela TCD na sala de aula.

O pano de fundo sobre a presença ou não das TCD na escola está na questão pedagógica, que é perpassada por três elementos básicos: professor, aluno e *software* (interface que faz a mediação entre aluno e informação nas redes).

O professor deve tomar consciência que é um sujeito muito importante no processo pedagógico, mas com um novo papel. O aluno também deve estar consciente de que ele é o sujeito principal no processo de aquisição e construção de seu conhecimento e deve ser chamado a essa responsabilidade intransferível. O *software* será a ferramenta (interface) que auxiliará o professor e o aluno no acesso às informações.

Valente e Almeida (1997, p. 53) falam que as mudanças pedagógicas na escola<sup>12</sup> não acontecem num passe de mágica com a simples instalação de computadores, redes digitais ou acesso ilimitado à internet. Eles falam:

É necessário repensar a questão da dimensão do espaço e do tempo da escola. A sala de aula deve deixar de ser o lugar das carteiras enfileiradas para se tornar um local em que professor e alunos podem realizar um trabalho diversificado em relação a conhecimento e interesse. O papel do professor deixa de ser o de ‘entregador’ de informação para ser o de facilitador do processo de aprendizagem. O aluno deixa de ser passivo, de ser o receptáculo das informações para ser ativo aprendiz, construtor do seu conhecimento. Portanto, a ênfase

12 - Várias obras falam da mudança do papel da escola na sociedade: VEEN, VRAKING, 2009, p. 14; SIBILIA, 2012, p. 89; CHRISTENSEN, HORN, JOHSON, 2012, p. 31; ROJO (org), 2013, p. 17.

da educação deixa de ser a memorização da informação transmitida pelo professor e passa a ser a construção do conhecimento realizado pelo aluno de maneira significativa sendo o professor o facilitador desse processo de construção.

Assim o professor passa a ser parceiro dos seus alunos na jornada de construção do conhecimento. E essa parceria exigirá novas responsabilidades e compromissos tanto de professores quanto de alunos.

O professor sabedor de que não tem condições de armazenar todas as informações que a sociedade produz todos os dias, deverá conhecer o potencial que os *software* (ferramentas digitais) podem oferecer como auxílio ao acesso, manipulação e gerenciamento das informações; ter a capacidade de saber buscar, selecionar, analisar criticamente e decidir que informações são importantes para seu contexto; saber fazer análise pedagógica de um *software* dito educacional. Dessa forma, sabendo que hoje o mercado e a própria internet oferecem uma infinidade de aplicativos educacionais, ele deverá saber distinguir entre o “*software* instrucionista”, que transforma o computador numa “máquina de ensinar”, e o “*software* construcionista”, que permite fazer do computador uma “ferramenta de apoio”.

A ideia de *software* construcionista está embasada nas teorias de Freire, Vygotsky e Piaget (VALENTE: 1993, p. 1 -22).

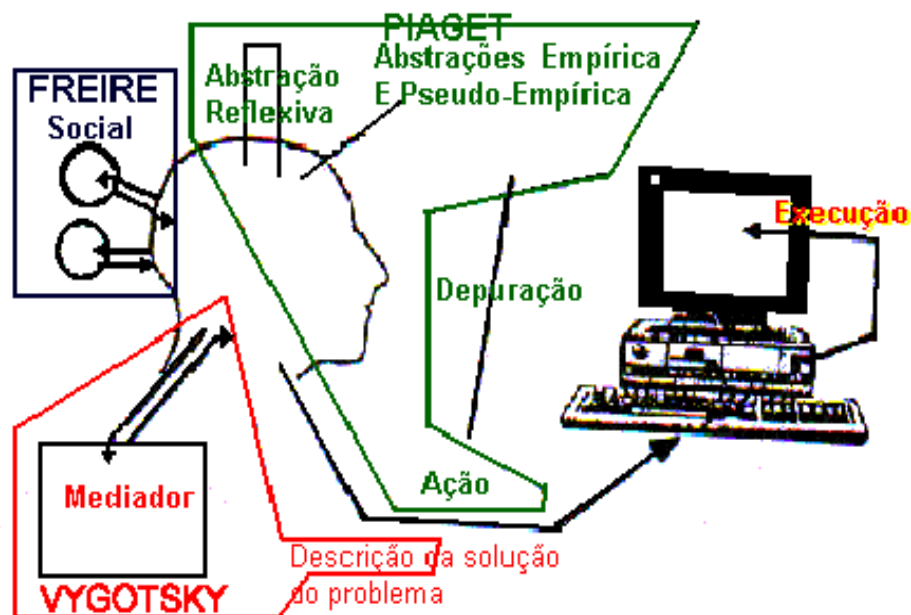


Figura 1 – Teorização da Informática na Educação. (Fonte: VALENTE: 1993, p 38)

Ramos (1996, p. 1-3) usa a classificação de Thomas Dwyer que tem como enfoque central a “atividade do aprendiz” e que é dividido em “dois grupos: software com enfoque do tipo **algorítmico** e software com enfoque do tipo **heurístico**” [grifo da autora].

O *software* do tipo algorítmico dá ênfase à transmissão de informação do sujeito que sabe para o sujeito que deseja aprender; do tipo heurístico enfoca predominantemente a aprendizagem experimental ou por descobrimento, ou seja, o *software* heurístico cria um ambiente computacional rico em situações que permitem ao aluno explorá-lo intelectualmente (RAMOS: 1996, p3).

Segundo Galvis (1997, p. 11) “os MECs [materiais educativos computadorizados] do tipo heurístico (...) vangloriam-se por apoiarem a descoberta e a construção dos conceitos e habilidades, a partir da atividade de busca do aprendiz, nos micro-universos de exploração ou solução de problemas.” Nos

heurísticos, há possibilidade de “despertar a curiosidade e o desejo de aprender, os desafios relevantes.”

Outra classificação utilizada é a do “*software* fechado” e a do “*software* aberto”. Fechado porque o produto vem com a informação fechada e acabada. É ele quem dita todos os procedimentos que o aluno deve seguir; já o segundo dá possibilidade de o aluno criar, manipular, gerenciar e sistematizar sua informação.

O professor que tem como critério de avaliação pedagógica dos *software* educacionais esses dois grupos: o primeiro algorítmico, instrucional e fechado; e o segundo heurístico, construcionista e aberto, terá subsídios para escolher aquele aplicativo que melhor atenda aos objetivos pedagógicos de sua aula. Lembrando que o segundo grupo atende mais ao novo paradigma de professor e aluno que a sociedade do conhecimento exige.

Valente e Almeida (1997, p. 48) afirmam que hoje a preocupação “não é a produção de *software* cada vez mais inteligente e robusto para ‘automatizar a instrução’, mas a produção de *software* que facilite o desenvolvimento de atividades colaborativas e auxiliares no desenvolvimento de projetos baseados na exploração.” O aplicativo mais famoso desse grupo é o LOGO<sup>13</sup>, que hoje não é mais a única opção para o professor, pois Valente e Almeida (1997, p. 57) dizem que os “sistemas de autorias e *software* abertos como planilhas, bancos de dados e simuladores” permitem ao aluno vivenciar o processo de descrever-executar-refletir-depurar suas decisões e ações.

Para que essa prática relacional entre aluno e professor mediada pedagogicamente pelos TCD aconteça, é necessário, segundo Valente e Almeida (1997, p. 58), que as instituições educacionais se proponham “a repensar e a transformar a sua estrutura cristalizada em uma estrutura flexível, dinâmica e articuladora”. Behrens (2000, p. 105) afirma também que a metodologia de aprendizagem baseada em projetos<sup>14</sup> propicia essa nova “ação docente colaborativa dos alunos”, porque ela converge para si as abordagens pedagógicas progressistas, o ensino com a pesquisa e a visão holística.

Segundo Hernández e Ventura a função do projeto:

é favorecer a criação de estratégias de organização dos conhecimentos escolares em relação a: 1) tratamento da informação, e 2) a relação entre os diferentes conteúdos em torno de problemas ou hipóteses que facilitem aos alunos a construção de seus conhecimentos, a transformação da informação procedente dos diferentes saberes disciplinares em conhecimento próprio. (1998, p.61)

Portanto professor e aluno devem ser parceiros no navio que “navega num oceano de informações” (LÉVY, 1999, p. 170). O professor deve ser respeitado como um capitão da nau por sua experiência e humildade intelectual de estar sempre buscando o conhecimento e o aluno deve ser visto como um aprendiz de marujo que precisa aprender a nadar e a navegar para se tornar sujeito de sua história de construção intelectual, afetiva e social. Pois como diz Caetano Veloso na letra da música Os Argonautas, “navegar é preciso, viver não é preciso”.

#### 2.1.4 – Internet e o ato pedagógico

A internet é uma das conquistas tecnológicas mais revolucionárias da atualidade e não pode deixar de ser objeto de estudo e pesquisa na área educacional. Sua principal aplicabilidade está no campo

13 - O LOGO serviu de modelo para outras plataformas como: AABC/Edugraf/UFSC, Scratch, XLOGO, LEGO Educacional e TINKERCAD.

14 - Outras obras que fala da aprendizagem baseada em projetos: CHRISTENSEN; HORN; JOHNSON, 2012, p. 147; BENDER, 2014, p.15.

do ensino híbrido defendido pela metodologia ativa de aprendizagem sala de aula invertida (BERGMANN; SAMAS, 2018, p. 23).

Moran (2000, p. 44) já via com otimismo a chegada da internet na educação mesmo estando num estágio inicial. Ele afirma que com “a internet podemos modificar mais facilmente a forma de ensinar e aprender tanto nos cursos presenciais como nos cursos à distância”, e dá exemplo de como a internet pode auxiliar em projetos coletivos

“(…) entre vários colégios ou grupos da mesma cidade, de várias cidades ou mesmo de vários países. O projeto pode evoluir para a interdisciplinaridade, integrando várias áreas e professores. A internet pode fazer parte de um projeto institucional, que envolve toda a escola de forma mais colaborativa.” (MORAN, 2000, p. 51)

A atitude do professor no uso da internet, segundo Moran (2000, p. 52), requer uma “forte dose de atenção”. O professor deve ter bom senso, intuição e gosto estético. Bom senso ao selecionar os *sites* mais importantes para sua aula; intuição para buscar com mais habilidade e rapidez os *links* com os assuntos desejados; e gosto estético para apreciar uma página bem elaborada na *web* que harmonize imagem e texto que atraia a atenção do aluno para conhecê-la. No entanto Carneiro (2002, p. 46) alerta dizendo que temos de “ter claro que simplesmente lidar com essa quantidade de informação despejada, diariamente, em nossas mentes não quer dizer que estamos adquirindo mais conhecimento”. Tapscott (1999, p. 150) ressalta também o papel do professor nesse processo pedagógico entre aluno e Internet, pois é “o professor que medeia o compromisso dos alunos com a internet”. Mas para isso o professor deverá capacitar-se e familiarizar-se ao máximo com a nova mídia. Sibilia (2012, p. 181) e Cortelazzo (2009, p. 58) chamam a atenção para a necessidade de o professor receber formação inicial e continuada no uso das ferramentas digitais *on-line* no seu cotidiano.

Como se pode perceber, há várias pesquisas e estudos em andamento para conseguir entender a importância pedagógica da Internet na construção do conhecimento, bem como, da integração do indivíduo na “cidadania globalizada” (BRASIL:2000, p. 33).

## 2.2 – A Educação Infantil e o Uso das Tecnologias de Comunicação Digital

A série de desenhos *Os Jetsons* “introduziu no imaginário da maioria das pessoas o que seria o futuro da Humanidade: carros voadores, cidades suspensas, trabalho automatizado, toda sorte de aparelhos eletrodomésticos e de entretenimento, robôs como criados, e tudo que dá para se imaginar do futuro” (Wikipédia)<sup>15</sup>

A televisão e o cinema têm produzido vários desenhos direcionados à população infantil com o objetivo de despertar a curiosidade e a reflexão sobre a presença dos robôs no cotidiano das crianças. Na década de 1960, o estúdio Hanna-Barbera produziu o seriado televisivo de desenho “Os Jetsons” até chegar na atualidade com o lançamento dos desenhos “Robôs”<sup>16</sup> (*Twentieth Century Fox Animation*, 2005) e “*Wall-E*”<sup>17</sup> (*Pixar Animation Studios*, 2008). Estas abordagens realizadas pelas mídias sobre a presença dos robôs no cotidiano humano motivou alguns pesquisadores da área educacional a estudar a influência destas tecnologia no mundo imaginário infantil.

15 - Fonte: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/The\\_Jetsons](https://pt.wikipedia.org/wiki/The_Jetsons)>. Acesso em: 16 set. 2019.

16 - Fonte: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Rob%C3%B4s\\_\(filme\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Rob%C3%B4s_(filme))>. Acesso em: 17 set. 2019.

17 - Fonte: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/WALL%C2%B7E>>. Acesso em: 17 set. 2019.

Segundo Gilka Girardello, o uso das tecnologias digitais na educação infantil levanta várias questões entre professores e estudiosos (2008, pp. 128-129). Ela fez uma apurada e profunda pesquisa bibliográfica sobre esse assunto e deu destaque para: i) Papert que foi o primeiro a defender o “uso do computador pelas crianças acima de três anos de idade, desde que associado a experiências concretas, em que elas tenham livre acesso à aprendizagem.”; ii). Haughland que disse que “entre os três e os quatro anos de idade, as crianças precisam dispor de tempo à vontade para experimentar e explorar o computador, sendo que as crianças menores se sentem confortáveis clicando em diferentes opções para ver o que acontece”.

O objetivo do estudo de Girardello é “entender melhor os processos imaginativos que podem ocorrer quando as crianças pequenas particularmente entre quatro e os seis anos de idade, ‘brincam na internet’”. O foco foi os *sites* voltados para o público infantil e isso demandou o desenvolvimento de critérios para identificar os sites adequados e interessantes para as crianças (2008, p. 129). Ela constatou que há uma grande oferta de imagens, textos e narrativas de boa qualidade na internet, mas é preciso ter o trabalho de procurá-los. E esse trabalho deve ser realizado pela “mediação adulta” e é decisivo para a qualidade do material a ser oferecido à criança pequena.

Segundo Girardello, a relação da imaginação infantil com os *sites* disponibilizados pelos adultos pode, da mesma forma como nos programas de televisão, ajudar “no contato com a arte e com a multiplicidade das imagens e histórias locais e universais”, mas seria importante que “houvesse tempo e espaço para brincar, conversar e, assim, recriar, com reverência ou paródia, os enredos e representações apresentados (Idem, p. 130).

A psicologia cognitiva, segundo Girardello, apresenta três fatores importantes para o uso apropriado da televisão e da internet com as crianças pequenas: i) a extensão do tempo que a criança navega na internet ou vê televisão; ii) o tipo de mediação adulta; iii) o conteúdo acessado ou assistido (2008, p.131).

A combinação desses três fatores colaborará para o bom desenvolvimento da imaginação infantil. O tempo que a criança passa diante da tela da televisão ou do computador é fundamental para definir o risco da passividade cognitiva, apesar que a criança ao “navegar” nas páginas do *site* tem um grau de interatividade com o conteúdo. A mediação adulta é fundamental para definir o “padrão de audiência relativamente baixa” e consequentemente ajudar na qualidade imaginativa da experiência da criança. Ou seja, a criança não deve ser abandonada diante do computador. E o terceiro, e não menos importante, é a qualidade na seleção dos conteúdos. Conteúdos com excesso de violência realista é um fator limitante à imaginação da criança. Os conteúdos com heróis, heroínas e aventuras, segundo as pesquisas recentes da psicologia cognitiva colaboram para as brincadeiras imaginativas das crianças.

Girardello conclui dizendo que o acesso à cultura da televisão e da internet pode ser “processo de criação imaginativa coletiva em que as crianças se apropriam das histórias e imagens das mídias de tanto brincar com elas, ao mesmo tempo em que se apropriam das histórias e estéticas produzidas pelas pessoas que vivem ao seu redor” (2008, p. 132).

Santana e Raabe realizaram uma pesquisa ampla nos principais repositórios *on-line* de publicações de artigos científicos referentes ao uso de brinquedos de programar e *kits* robóticos no pensamento computacional com crianças de 3 a 6 anos. Nessa faixa etária, é fundamental o ato de brincar, e este ato propicia à criança a interação com os iguais e o manuseio “de objetos e, sem perceber, desenvolve habilidades que são propiciadas por

esta interação”. Sendo assim, “os brinquedos programáveis e *kits* robóticos podem ser utilizados como objetos de apoio para a resolução de problemas de forma lúdica, pois a criança se diverte e, ao mesmo tempo, desenvolve sua cognição.” (2020, p. 65).

Os brinquedos de programar, segundo Santana e Raabe, ajudam a criança a “desenvolver conceitos de programação e algoritmos de forma divertida”. E os *kits* robóticos ajudam no “desenvolvimento de habilidades cognitivas, de atenção seletiva e de foco na resolução de problemas” (2020, p. 67). Essa interatividade entre a criação e a tecnologia vem sendo chamado de “pensamento computacional”. As características do pensamento computacional estão representadas no “desenvolvimento de habilidades que favorecem a resolução de problemas e que, por meio da organização do modo de pensar, é possível expandir a capacidade mental”. (2020, p. 67).

Saber escolher o *kit* de robótica para uso das crianças na fase infantil é fundamental, pois se o *kit* de robótica tiver um *design* “usado por adultos expondo as crianças a mesmo nível de complexidade”, ele foge ao objetivo da aprendizagem. O *design* do *kit* deve estar em harmonia como o objetivo da aprendizagem para a criação do kit, sendo assim, o design deve “esconder” detalhes técnicos que não se encaixem nesses objetivos” e focar apenas no desenvolvimento cognitivo infantil. (SILVA, BLIKSTIEN, 2020, p. xx).

As bases teóricas que guiaram todas as pesquisas científicas que estudaram o uso didático-pedagógico dos brinquedos de programar e dos *kits* de robóticas com as crianças estão fundamentadas no: i) construtivismo de Jean Piaget, publicado em 1974, que afirma “que o aprendiz interpreta o que está sendo ensinado, com base em suas experiências e conhecimentos”; e ii) no construcionismo de Seymour Papert, publicado em 1980, que “defende que conhecimento acontece de maneira efetiva, em um contexto no qual o aprendiz está engajado em construir um objeto palpável e de seu interesse.” (RAABE e BOMBASAR 2018, p. 4).

Ainda segundo Santana e Raabe (2020, p. 73), os resultados das pesquisas sobre o pensamento computacional

“promovem o desenvolvimento e potencializam os sujeitos ao permitirem criar, discutir e interagir sobre aspectos tecnológicos com maior naturalidade e a cultura que envolve essas estratégias demonstra que são eficazes para o processo de ensino-aprendizagem”.

## **2.3 – A Educação Fundamental e o Uso das Tecnologias de Comunicação Digital**

### **2.3.1 – As Competências Digitais na Educação**

Com a rápida evolução e uso das diversas tecnologias digitais no cotidiano dos diversos setores que compõem a sociedade atual fez com que pesquisadores estudassem a influências das mesmas dentro do ambiente escolar. E um dos aspectos de reflexão foi sobre o que são as Competências Digitais para o professor (BERNARDI; ZANK; MORESCO, 2022, p. 69) e o aluno (SCHORN; SILVA; BEHAR, 2022, p. 51) dentro do contexto escolar.

Uma das primeiras preocupações teóricas foi buscar conceituar o que são competências digitais. Estudos mostram que o conceito de competências digitais sofrerão modificações a medida que as tecnologias digitais evoluíam. Keita Kellen Araújo da Silva e Patrícia



Alejandra Behar no artigo *Competências Digitais na Educação: uma discussão acerca do conceito* fizeram um levantamento histórico desta evolução conceitual: (i) Letramento Computacional; (ii) Letramento Informacional; (iii) Letramento em Mídia; (iv) Letramento Digital; (v) Fluência Digital; e (vi) Competências Digitais (2019, p. 25).

Diante destes diferentes termos observados na revisão literária as autoras constataram que no conceito das Competências Digitais estão presentes os seguintes elementos: “conhecimentos, habilidades e atitudes, voltados para o uso das TDICs<sup>18</sup> e consideradas básicas para esta sociedade que se encontra em plena exploração das tecnologias e de produção de conhecimento”. E finalizam afirmando que

um sujeito digitalmente competente é que este possa compreender os meios tecnológicos o suficiente para saber utilizar as informações, ser crítico e ser capaz de se comunicar utilizando uma variedade de ferramentas” (SILVA e BEHAR, 2019, p. 26).

### 2.3.2 - Ações para implantar a cultura digital na educação fundamental

A SEME de Brusque, comprometida com a qualidade profissional do corpo docente e preocupada em implantar as ações estabelecidas pelas legislações e documentos normativos do MEC (BNCC de 2017, e mais recentemente a Lei n. 14.533, de 11 de janeiro de 2023, que instituiu a Política Nacional de Educação Digital – PNED) que visam oferecer uma educação de qualidade aos estudantes, resolveu inovar na sua maneira de administrar e oferecer formação continuada para o professor, incentivando a prática da metodologia ativa de aprendizagem no formato sala de aula invertida<sup>19</sup>. Para isso busca nas tecnologias de comunicação digital os meios necessários para fazer uma gestão pedagógica diferenciada, que visa: i) agilizar a gestão e o oferecimento permanentemente cursos *on-line* que facilitem o acesso e qualifiquem os professores nas mais diversas áreas do conhecimento; ii) diminuir as saídas do docente da escola no horário escolar para participar de reuniões e ou capacitações presenciais; iii) facilitar a criação de comunidades de aprendizagens virtuais de professores e coordenadores pedagógicos; iv) diminuir os gastos com deslocamentos dos professores para participar de formações presenciais.

### 2.3.3 – O ambiente virtual de ensino-aprendizagem escolhido pela SEME

A SEME para escolher o Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem (AVEA) a ser usada no setor educacional público municipal utilizou os seguintes critérios de orientação: i) conhecer os estudos realizados pelo MEC na escolha do melhor AVEA para mediar às ações didático-pedagógicas dos professores nos ensinos presencial, a distância e híbrido das instituições educacionais federais atendendo os três princípios básicos: pedagógico, ergonômico e tecnológico (RONCARELLI, 2007); e ii) observar nas orientações estabelecidas no documento Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico (E-Ping)<sup>20</sup>, publicado pela governo federal, que no item 2 recomenda “o uso código aberto, seja *software* livre ou público”. Dessa forma, por atender a todos os critérios, o Moodle<sup>21</sup>

18 - TDICs significa: Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação.

19 - O conceito de sala de aula invertida aqui utilizado é baseado na fala de Bergmann e Sans: “o que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que tradicionalmente é feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala de aula.” (2018, p. 11)

20 - Fonte: <<http://eping.governoeletronico.gov.br/>>. Acesso em: 17 set. 2019.

21 - A plataforma *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (Moodle) é resultado de uma tese de doutorado realizada por Martin Dougiamas, em 1999. Martin tenha feito mestrado na área da Computação e fez doutorado na área da Educação (DOUGIAMAS; TAYLOR, 2009). Fonte: <[https://docs.moodle.org/all/pt\\_br/História\\_do\\_Moodle](https://docs.moodle.org/all/pt_br/História_do_Moodle)>. Acesso em: 17 set. 2019.

foi escolhido como AVEA para auxiliar na inclusão digital das escolas e na prática da sala de aula invertida (BERGMANN; SAMS, 2018, p. 51).

Segundo Doris Roncarelli (2007, p. 69-70), a construção do Moodle foi orientada por quatro pilares teórico-pedagógicos: (i) o construtivismo: os novos conhecimentos são construídos na interação com seu ambiente – ‘fazer-fazer’; (ii) o construcionismo<sup>22</sup>: construção de algo para que os outros possam experienciar – ‘ensinar-fazer-fazendo-aprendendo’ (aprendizagem efetiva); (iii) o construtivismo social<sup>23</sup>: desenvolvimento do construtivismo e do construcionismo de forma colaborativa – ‘fazer-fazer’ e ‘ensinar-fazer-fazendo-aprendendo’; (iv) a avaliação: elaboração de rubricas e descritores<sup>24</sup> para explicitar o que se espera de cada tarefa e acompanhamento de processos.

O Moodle também foi escolhido como a ferramenta digital *on-line* mais apropriada para mediar a prática da metodologia ativa de aprendizagem no formato sala de aula invertida, conforme mostram os maiores divulgadores dessa metodologia ativa Bergmann e Sams (2018, p. 52), os pesquisadores Bacich, Neto e Trevisan (2015, p. 138) e os estudos de Elias, Junior e Carvalho (2018, p. 165).

Na SEME de Brusque, o AVEA também foi disponibilizado para os coordenadores pedagógicos das escolas para auxiliá-los na mediação da gestão pedagógica junto ao corpo docente.

É importante destacar que o conceito de sala de aula invertida aqui é entendido como “o que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que tradicionalmente é feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala de aula” (BERGMANN; SAMS, 2018)<sup>25</sup>

### 2.3.4 – Introdução da linguagem digital pela robótica educacional

A origem da linguagem digital que hoje está presente em inúmeros objetos criados pelo homem remonta ao início da história da humanidade, na época em que os homens saíam para caçar. A necessidade de obter alimentos cotidianamente fez com que o “caçador primitivo, cansado de correr atrás do animal e expor-se a seus ataques mortais” criasse as armadilhas. Assim, a armadilha foi o primeiro “protótipo de automatismo” (BRETON, 1991, p. 26).

Em 1948, o professor de matemática, do MIT, Norbert Wiener criou a Cibernética, que consiste no “método de compreensão dos fenômenos naturais e artificiais que se apoiava essencialmente no estudo dos processos de comunicação e de controle entre os seres vivos e as máquinas, mas também nos processos sociais.” (BRETON, 1991, p. 157).

Foram os princípios da cibernética que contribuíram para criação do computador e consequentemente para o desenvolvimento da Revolução Informacional que:

22 - Este movimento se aproxima do conceito de aprendizagem. (TROCME-FABRE, 1997; ASSMANN, 1998; DAL MOLIM, 2004 *apud* RONCARELLI, 2007, p. 69-70).

23 - Esse sentido de colaboração, tratado por Dougiamas (2005), é aderente ao sentido de cooperação, tratado neste estudo, e expressa a complexidade da interação contínua dos desenvolvedores, pesquisadores reunidos numa comunidade internacional que pesquisa, avalia e desenvolve o Moodle em rede. (RONCARELLI, 2007, p. 69-70).

24 - O ambiente sugere alguns descritores e permite a criação de outros que poderão incorporar a análise e avaliação do processo ensino-aprendizagem, baseado em teorias construtivistas (RONCARELLI, 2007, p. 69-70).

25 - Conceito encontrado também em BERGMANN, 2018; BACICH; MORAN, 2018.

não se limitava à *estocagem* e à *circulação* de informações codificadas sistematicamente pelos programas de computador ou difundidas pelos diferentes *mass media*. Ela envolve sobretudo a *criação*, o *acesso* e a *intervenção sobre* informações *estratégicas*, de *síntese*, sejam elas de natureza econômica, política, científica ou ética; de qualquer forma, *informações sobre a informação*, que regulam o sentido das informações operatórias, particulares, que cobrem a nossa vida cotidiana. (LOJKINE, 1995, p. 109)

Todos estes eventos da história das tecnologias da automação e da informação colaboraram para o surgimento da robótica. A palavra “robô foi popularizada pelo dramaturgo tcheco Karel Capek, em 1921, na peça Robôs Universais de Rossum (...)”. Nesse contexto, a palavra robô “resulta da combinação das palavras tcheca *rabota*, que significa ‘trabalho obrigatório’. E *robotnik*, que significa ‘servo’.” (MATARIC, 2014, p. 17).

Mataric (2014, p. 19) conceitua robô como “um sistema autônomo que existe no mundo físico, pode sentir o seu ambiente e pode agir sobre ele para alcançar alguns objetivos”.

O uso o termo robótica pela primeira vez, no sentido de relativo a robô, é atribuído a Issac Asimov, escritor de ficção científica. Hoje o termo robótica expandiu seu significado, sendo também “o estudo dos robôs, o que significa que é o estudo da sua capacidade de sentir e agir no mundo físico de forma autônoma e intencional”. (MATIRIC, 2014, p. 21).

Diante destas evoluções tecnológicas e das mudanças que elas estavam causando em todos os aspectos da sociedade contemporânea, Seymour Papert, que foi professor e pesquisador no MIT, defendeu que a “mesma revolução tecnológica responsável pela forte necessidade de aprender melhor também oferece os meios para adotar ações efetivas (...) para melhorar a qualidade do ambiente de aprendizagem” (2008, p. 14). Por acreditar nisso, durante cinco anos, ele estudou as obras e trabalhou com Jean Piaget (SILVA, BLIKSTEIN, 2020, p. xxi) e criou a plataforma digital chamada LOGO (VALENTE, 1993, p. 15) que tem por objetivo ajudar crianças e jovens, de escolas americanas, a aprender a programar computadores usando uma linguagem amigável de fácil entendimento.

O sistema LOGO tem uma personagem virtual no formato de uma Tartaruga<sup>26</sup> que executava os comandos inseridos pela criança. O ambiente virtual LOGO “propiciava à criança a chance de aprender fazendo, ou seja, ‘ensinando a Tartaruga’ a resolver um problema.” (VALENTE, 1993, p. 19)”.

O sistema digital LOGO fez muito sucesso e serviu de modelo para outros porque nasceu do resultado do trabalho de uma equipe multidisciplinar que trabalhavam no MIT Media Lab, nas décadas de 1980 e 1990 formadas por engenheiros, educadores e psicólogos (SILVA, BLIKSTEIN, 2020, p. xxi) que possibilitou a criação de um design que não era nem “*fun*” e nem “*hardfun*”, ou seja, um *design* nem fácil demais e nem difícil demais (Idem, p. xx). Atualmente há uma variedade de plataformas digitais que seguiram o modelo de design do LOGO, podemos citar alguns como: AABC (Laboratório Edugraf/UFSC), Scratch<sup>27</sup>, XLOGO, LEGO Educacional e TINKERCAD.

26 - Uma referência aos primeiros robôs eletrônicos, as “Tartarugas de *Elmer* e *Elsie*” criado em 1948, pelo William Grey Walter. Fonte: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/William\\_Grey\\_Walter](https://pt.wikipedia.org/wiki/William_Grey_Walter)>. Acesso em: 17 set. 2019.

27 - Referência: MARJI, Majed. Aprenda a programar com Scratch. São Paulo: Novatec, 2014.

Maja J. Mataric, professora da Universidade do Sul da Califórnia, na área de introdução à robótica, defende a ideia que

começar a “estudar robótica logo no início pode ajudar o aluno a estabelecer a base para uma melhor compreensão da ciência, tecnologia, engenharia e matemática (CTEM). É por isso que eu gostaria de ver todas as crianças trabalhando com robôs na escola desde o Ensino Fundamental (estar na 5ª série certamente é suficiente – e até mais cedo é possível) (2014, p. 14)”

O governo federal brasileiro, por meio da Lei n. 14.533, promulgada em 11 de janeiro de 2023, onde instituiu a Política Nacional de Educação Digital (PNED) e no seu Art. 3º, § 1º, Inciso IV expressou que uma de suas estratégias prioritárias relacionadas ao eixo Educação Digital Escolar é estimular no aluno o “interesse no desenvolvimento de competências digitais e na prossecução de carreiras de ciência, tecnologia, engenharia e matemática” (BRASIL, 2023), ou seja vem apoiar a abordagem STEAM<sup>28</sup>.

A plataforma LOGO abriu as portas para introduzir a robótica educacional na sala de aula. Esta plataforma chegou no Brasil, por meio do professor José Armando Valente, que foi orientado, no seu doutorado no MIT, por Seymour Papert. Valente, na década 1980, com a criação do Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) na UNICAMP<sup>29</sup>.

A empresa LEGO® *Education*<sup>30</sup> oferece material didático de robótica baseado nos princípios pedagógicos estabelecido por Papert no LOGO e promove no Brasil a Olimpíada Brasileira de Robótica<sup>31</sup> para incentivar as crianças a aprender a programar robôs.

Cabe aqui registrar o alerta que Silva e Blikstein (2020, p. xx) dão para o educador que deseja adquirir kit de robótica na escola que a “estratégia de *marketing* para vender produtos para pais e escolas, acaba por privar os alunos dos maiores benefícios da tecnologia”.

Raabe e Bombasar (2018, p. 13) realizaram uma pesquisa nacional sobre o uso de plataformas de robótica nas escolas públicas brasileiras e constataram que as duas mais usadas em sala de aula são: i) Kit Lego, um *hardware* proprietário da empresa Lego Educacional, é usado em 42,8% das escolas públicas; ii) e o arduino<sup>32</sup>, que é um *hardware* livre, é usado em 40% das escolas públicas e “essa plataforma está comumente associada a estudos que visam o desenvolvimento de projetos de robótica de baixo custo.” Neste último aspecto encontramos no Inciso I, do Art. 5º, da Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023, que orienta a buscar soluções tecnológicas digitais “de baixo custo” (BRASIL, 2023).

Além de definir quais plataformas de *hardware* e *software* a serem utilizadas pelos professores e pelos alunos na sala de aula é fundamental definir quais são as metodologias pedagógicas que melhor auxiliam no processo de aprendizagem do aluno. Sendo assim, em 1998, José Armando Valente organizou e publicou o livro *Computadores e Conhecimento: repensando a educação*<sup>33</sup> onde apresentou a fundamentação pedagógica no construtivismo piagetiano

28 - “A sigla STEAM quer dizer em inglês Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics”. Fonte: <<https://j.pucsp.br/artigo/educacao-steam-o-que-e-para-que-serve-e-como-usar>>. Acesso em 12 jan. 2023.

29 - Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED/UNICAMP) Fonte: <<https://www.nied.unicamp.br/o-nied/>>. Acesso em: 27 dez 2022.

30 - Site oficial no Brasil: <https://www.positivoteduc.com.br/solucao/lego-education/>

31 - Site oficial: <http://www.obr.org.br/>

32 - Referência: GEDDES, Mark. Manual de projetos do Arduino: 25 projetos práticos para começar. São Paulo: Novatec, 2017.

33 - Fonte: <<https://www.nied.unicamp.br/wp-content/uploads/other-files/livro-computadores-e-conhecimento.pdf>>. Acesso em: 27 dez. 2022

(1998, p. 21) para o uso do computador, mediado pela interface digital do LOGO nas atividades desenvolvidas na sala de aula.

### 2.3.4.1 – O Pensamento Computacional

A pesquisadora Jeannette M. Wing, em seu artigo *Computational thinking*<sup>34</sup> apresentou o conceito de Pensamento Computacional como uma nova estratégia pedagógica a ser usada no processo educacional para resolver problema ou também formular problema. Ela apresentou o seguinte conceito o “pensamento computacional é o processo de pensamento envolvido na formulação de um problema e na expressão de sua(s) solução(ões) de tal forma que um computador — humano ou máquina — possa realizá-lo efetivamente” (2006. p. 2)<sup>35</sup>.

No Governo Federal do Brasil, no dia 11 de janeiro de 2023, promulgou a Lei 14.533, que instituiu a Política Nacional de Educação Digital (PNED)<sup>36</sup> e encontramos no Inciso I, do Art. 3º faz a seguinte referência ao Pensamento Computacional dizendo que

se refere à capacidade de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento da capacidade de criar e adaptar algoritmos, com aplicação de fundamentos da computação para alavancar e aprimorar a aprendizagem e o pensamento criativo e crítico nas diversas áreas do conhecimento.

Berto, Zaina e Sakata ao publicarem o artigo *Metodologia Para Ensino do Pensamento Computacional para Crianças Baseada na Alternância de Atividades Plugadas e Desplugadas*<sup>37</sup> também apresentam um conceito sobre o Pensamento Computacional afirmando que “o pensamento computacional (PC) é definido como um conjunto de habilidades focadas em fundamentos da Ciência da Computação que auxiliam na interpretação e solução de problemas de todas as áreas do conhecimento” (2019, p. 3).

E que, apesar de o PC estar vinculado diretamente as atividades relacionadas aos cientistas da computação, Berto, Zaina e Sakata (2019, p. 2) afirmam que este conjunto de habilidades podem ser usadas no cotidiano e são essenciais para os profissionais de qualquer área. Tanto é que nos Estados Unidos e nos países da Europa já implementaram o ensino de computação no currículo.

Raabe *et al.* (2017, p. 146) ao falar sobre o Pensamento computacional e apresenta as suas seguintes características:

(i) formulação de problemas de forma que tecnologias culturais possam ajudar a resolvê-los; (ii) organização lógica e análise de dados; (iii) identificação, análise e implementação de soluções; (iv) generalização e transferência de soluções para uma ampla gama de problemas.

No curso on-line oferecido pelo MEC sobre *Introdução ao Pensamento Computacional*<sup>38</sup>, na parte introdutória apresentou os quatro pilares para o desenvolvimento do pensamento

34 - Fonte do artigo: <<https://dl.acm.org/doi/10.1145/1118178.1118215>>. Acesso em: 27 dez 2022

35 - Texto original em inglês: “Computational thinking is the thought processes involved in formulating a problem and ex-pressing its solution(s) in such a way that a computer—human or machine—can effectively carry out”.

36 - Fonte: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2023-2026/2023/Lei/L14533.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Lei/L14533.htm)>. Acesso em: 13 jan. 2023.

37 - Fonte: <<http://ojs.sector3.com.br/index.php/rbie/article/view/v27n020122/6042>>. Acesso em: 19 dez 2022

38 - MEC. Curso de Introdução ao Pensamento Computacional. Fonte: <<http://avamec.mec.gov.br/#/instituicao/seb/curso/4721/informacoes>>. Acesso em: 22 jul 2020

computacional: abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmo<sup>39</sup>. Os conceitos dos quatro termos são:

**Abstração** é a ação ou efeito de selecionar os aspectos de objetos ou de processos que devem ser considerados para satisfazer um determinado objetivo.

**Decomposição** é dividir um problema em “subproblemas” até que tenha a solução para cada uma das partes.

Entende-se por **Reconhecimento de Padrões** a associação de algum objeto (ou parte dele) tangível ou conceitual, com padrões familiares que permitam identificá-lo e classificá-lo.

**Algoritmo** é uma sequência finita de etapas (passos), cada qual executável em um tempo finito, por um agente computacional, natural (humano) ou sintético (computador)<sup>40</sup>.

### 2.3.4.2 – A Computação Desplugada.

No artigo publicado por Felipe Carvalho e Marco Braga (2022) com o título *Pensamento Computacional na Educação Brasileira: um olhar segundo artigos do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*<sup>41</sup>, nas páginas 245 a 247 afirmam ter encontrado em diversos artigos acadêmicos publicados na *Revista Brasileira de Informática na Educação* – RBIE o relato de experiências pedagógicas relacionadas ao Pensamento computacional em atividades desplugadas e citam como exemplo jogos e tabuleiros.

Na tese de Christian Puhlmann Brackmann (2017), em titulada *Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica*<sup>42</sup>, na página 8 diz que o objetivo da sua pesquisa é

a verificação da possibilidade de desenvolver o Pensamento Computacional na Educação Básica utilizando exclusivamente atividades desplugadas (sem o uso de computadores) em estudantes da educação primária para que crianças em regiões/escolas onde não há computadores/dispositivos eletrônicos, Internet e até mesmo energia elétrica também possam se beneficiar desse método.

Segundo Brackmann (2017, p. 50) ao desenvolver atividades didático-pedagógicas com a abordagem desplugada é possível ensinar diversos conceitos da área computacionais e

serem ensinados sem o uso de computadores. A abordagem desplugada introduz conceitos de hardware e software que impulsionam as tecnologias cotidianas a pessoas não-técnicas. Em vez de participar de uma aula expositiva, as atividades desplugadas ocorrem frequentemente através da aprendizagem cinestésica<sup>43</sup> (e.g. movimentar-se, usar cartões, recortar, dobrar, colar, desenhar, pintar, resolver enigmas, etc.) e os estudantes trabalham entre si para aprender conceitos da Computação.

Berto, Zaina e Sakata (2019, p. 4), no estudo aqui já citado, fazem referências aos vários artigos científicos publicados que relatam o uso de atividades didático-pedagógicas desplugadas (sem o uso de tecnologias digitais) no Ensino Fundamental, principalmente o uso de jogos para ensinar crianças de até 12 anos o Pensamento Computacional. Estas atividades não requerem laboratório de computadores e proporcionam ambiente lúdico que não dependem de materiais de alto custo e ajudam no desenvolvimento intrínseco de

39 - MEC. Curso de Introdução ao Pensamento Computacional. Fonte: <<http://avamec.mec.gov.br/ava-mec-ws/instituicao/seb/conteudo/modulo/1821/static/media/1-pilares.7465215b.svg>>. Acesso em 22 jul 2020

40 - Fonte: <<http://avamec.mec.gov.br/#/instituicao/seb/curso/3801/visualizar>>. Acesso em 22 jul. 2020

41 - Fonte: <<https://sol.sbc.org.br/journals/index.php/rbie/article/view/2649/1986>>. Acesso em: 19 dez 2022

42 - Fonte: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/172208/001054290.pdf?sequence=1&i>>. Acesso em: 19 dez 2022.

43 - Percepção dos movimentos musculares, peso e posição dos membros, por meio de estímulos próprios.

habilidades como: capacidade de compreender e simplificar problemas, desenvolver o raciocínio lógico, analisar fatos, reduzir problemas em partes menores e gerenciáveis, entre outros procedimentos mentais (Idem, p.3).

Não é intenção deste documento esgotar os temas Pensamento Computacional e Computação Desplugada desenvolvidas em diversas publicações, mas sim dar um indicativo para os gestores escolares, professores e alunos que o uso de diferentes estratégias pedagógicas que possam inovar o processo de ensino-aprendizagem por meio da Robótica Educacional, também chamada, segundo Bombasar e Rabber<sup>44</sup> (2018, p. 6) de Robótica Pedagógica.

A prática da Robótica Educacional, na rede municipal de educação de Brusque está baseada em dois princípios éticos norteadores das ações didático-pedagógicas nas escolas: (i) - A introdução da robótica como ferramenta que ajude a melhorar a qualidade de vida da sociedade brusquense; (ii) – e o uso da robótica deve ajudar na preservação do meio ambiente (ONU BRASIL, 2018, p. 56, MEC/CNE/CED, 2022, p. 11).

### **2.3.5 - O formato das formações continuadas em serviço *on-line* a distância**

O formato das formações continuadas *on-line* a distância oferecidas pela SEME tem como característica principal a ideia de que a instituição é quem se adapta ao tempo de investimento do professor da rede à formação pessoal. A SEME apresenta uma nova forma de capacitar o professor de acordo com a administração de seu tempo para os estudos. Esse formato de formação continuada a distância está baseado em três pilares: (i) oferta permanente (contínua); (ii) flexibilidade no período de realização do curso; e (iii) atendimento individualizado.

Com a oferta permanente de capacitação, as inscrições para participar de qualquer curso podem ser feitas a qualquer tempo dentro do ano letivo institucional, via e-mail. A flexibilidade na execução das atividades e no período de realização estarão condicionadas às possibilidades do professor. Ele determinará o ritmo de estudo e de aprendizagem, conforme o volume de conteúdo programado para a capacitação e a gestão do tempo profissional e pessoal. Ou seja, o que interessa para a SEME é que o professor realize as atividades necessárias para ser avaliado dentro dos critérios preestabelecidos pelos formadores. E a individualidade está vinculada à opção que o professor terá de estudar com plena e total autonomia. É ele quem determinará se o professor-tutor *on-line* (assíncrono ou síncrono) deverá intervir em sua aprendizagem. Ele terá apenas um único compromisso com a tutoria: apresentar todas as atividades avaliativas pré-definidas para ter direito à certificação.

A metodologia pedagógica utilizada durante a capacitação será baseada em simulação de atividades docentes mediadas pelo AVEA Moodle. Isso significa que a abordagem da tutoria *on-line* será iniciada sempre a partir das necessidades e dificuldades que os professores participantes terão ao usar o ambiente virtual.

No curso, o professor realizará várias atividades práticas a distância, com as ferramentas de edição e inserção de conteúdos midiáticos, simulação de atividades e fixação de aprendizagem por meio de textos de medição pedagógica para a interação a distância.

---

44 - Robótica Educacional na Educação Básica Pública Brasileira. Rede de Inovação para Educação Brasileira. outubro de 2018. Fonte: <<https://www.cieb.net.br/evidencias/revisoes/14>>. Acesso em: 27 dez 2022

## **3 – CENTRO MUNICIPAL DE INCLUSÃO DIGITAL**

### **3.1 – CMID o espaço pedagógico informatizado para formação das comunidades escolares e dos cidadãos de Brusque**

A cidade de Brusque foi a primeira cidade da América Latina a oferecer, a partir de fevereiro de 1995, acesso gratuito à internet, via conexão de linha telefônica interurbana dedicada (Brusque ligada a Laboratório Edugraf, na UFSC, em Florianópolis) e via radioamador para a comunidade em geral. O espaço pedagógico com recursos informacionais chamava-se na época Módulo de Aplicações Educacionais (MAPE) e ficava localizado no extinto TELECENTRO. Com o passar do tempo este espaço mudou de nome. Hoje chama-se Centro Municipal de Inclusão Digital (CMID), mas nunca deixou de oferecer acesso gratuito a população e cursos de “alfabetização digital” em seus 25 anos de existência. Isto foi possível graças ao empenho dos vários gestores da educação que passaram pela administração municipal.

A atual administração da SEME, sabedora da importância deste espaço pedagógico informatizado para a formação da cultura digital junto aos cidadãos e principalmente e principalmente para auxiliar na formação da comunidade escolar (gestores, coordenadores pedagógicos, professores, alunos, secretários escolares, monitores II e III) da rede, resolveu revitalizar os recursos e comprou 27 computadores com recursos próprios da educação e, no dia 13 de junho de 2019, ampliou a conexão de acesso à internet de 10MB para 100MB via fibra óptica.

No CMID, são oferecidas diversas formações para a comunidade escolar e geral sobre aplicativos de escritório, uso de serviços on-line (e-mail, pesquisa etc.), AVEA, além de introdução à Robótica Educacional usando com material didático kits de arduino. No dia 17 de maio de 2019, aconteceu a I Oficina de Robótica Educacional para professores e monitores III realizada em parceria com Instituto Federal de Santa Catarina, *campus* São José, e ministrada pelo professor Ederson Torresini, mestre em computação, auxiliado pela aluna de Engenharia de Telecomunicações Leticia Coelho.

## **4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As TCD, que são colocadas à disposição nas escolas da rede municipal de ensino de Brusque para que a comunidade escolar, é um imperativo apresentado pela sociedade brasileira, por meio da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que exige a introdução da Cultura Digital e da Linguagem Digital no processo da educação das crianças e adolescentes brasileiros. A presença das TCD tem por finalidades: i) auxiliar na mediação didático-pedagógica das atividades realizadas pelos professores e alunos na busca da informação e na construção do conhecimento; ii) auxiliar os alunos no processo de desenvolvimento cognitivo, social e afetivo; iii) ajudar na inovação das práticas docentes e nas atitudes do ser estudante; iv) ajudar no domínio das linguagens tecnológica e digital para interagir com mundo e as pessoas; v) auxiliar na reflexão crítica, significativa e ética sobre do uso das TCD para melhorar a qualidade de vida da sociedade e ajudar na preservação do meio ambiente do planeta Terra.

A inclusão digital adotada pela SEME está em consonância com o conceito apresentado por Magda Pischetola que entende inclusão digital como “o acesso significativo à informação, o desenvolvimento de capacidades para a seleção e uso dos recursos postos à



disposição pela tecnologia, o acesso à rede digital” enquanto propicia e fortalece a interação humana. De forma que a “inclusão digital se constitui como inclusão social e política dos cidadãos.” (2016, p.9).

A SEME reconhece o papel do professor no espaço pedagógico da sala de aula e que, com a presença das TCD, ele assume novas funções docentes. Reconhece também que com essa mudança o aluno assume o papel de protagonista no processo de aprendizagem. E, dessa forma, as inter-relação professor-aluno-professor se intensificam para além do tempo e espaço escolar com a presença das TCD no ato de ensinar e aprender.

## 5 - REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Ed. Penso, 2018.

BENDER, Wiliam N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Porto Alegre: Penso, 2014.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de Aula Invertida: uma metodologia ativa de Aprendizagem**. Rio Janeiro: Ed. LTC, 2018.

BERGMANN, Jonathan. **Aprendizagem Invertida para resolver o problema do dever de casa**. Porto Alegre: Ed. Penso, 2018.

BERNARDI, Maíra; ZANK, Cláudia; MORESCO, Sívia. 4 Competências Digitais Docentes no Ensino Híbrido. *In*, BEHAR, Patricia Alejandra; SILVA, Ketia Kellen Araújo da (orgs.). **Competências Digitais em Educação: do conceito à prática**. São Paulo: Artesanato Educacional, 2022.

BERTO, L. M, ZAINA, L. A. M. & SAKATA, T. C. Metodologia Para Ensino do Pensamento Computacional para Crianças Baseada na Alternância de Atividades Plugadas e Desplugadas. *In*. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v.27, n.2, 2019.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Sociedade da Informação no Brasil: Livro Verde**. Brasília: MCT, set. 2000. Disponível em: <<http://www.socinfo.org.br>> Acesso em: 03 nov. 2000.

\_\_\_\_\_. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. DOU, 23 dez. 1996. Fonte: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm)>. Acesso em: 12 jan. 2023.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação, MEC. **Base Nacional Comum Curricular - BNCC**. 2017. Fonte: <<http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc>>. Acesso em: 11 jan. 2020

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação, MEC. **Curso de Introdução ao Pensamento Computacional** Fonte: <<http://avamec.mec.gov.br/#/instituicao/seb/curso/4721/informacoes>>. Acesso em: 22 jul 2020

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação, MEC. **Parecer CNE/CEB nº 2/2022 – Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Aprovado em 17 de fevereiro de 2022. Fonte: <<http://portal.mec.gov.br/pec-g/33371-cne-conselho-nacional-de-educacao/90991-parecer-ceb-2022>>. Acesso em: 08 jan. 2024.

\_\_\_\_\_. Presidência da República do Brasil. **Política Nacional de Educação Digital (PNED)**, instituído pela Lei nº 14.533, de 11 janeiro de 2023. Fonte: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2023-2026/2023/Lei/L14533.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Lei/L14533.htm)>. Acesso em: 12 jan. 2023.

BRACKMANN, Christian Puhmann. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica**. 2017. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE) do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (CINTED) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Fonte: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/172208/001054290.pdf?sequence=1&i>>. Acesso em: 19 dez 2022.

BRUSQUE. **Lei Orgânica do Município de Brusque**, de 03 de abril de 1990.

\_\_\_\_\_. **Lei Complementar nº 209/2013**. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/sc/b/brusque/lei-complementar/2009/15/146/lei-complementar-n-146-2009-dispoe-sobre-o-estatuto-do-magisterio-publico-municipal-de-brusque-2013-03-27-versao-compilada>>. Acesso em 19 set. 2019.

BEHRENS, Marilda A. Projeto de Aprendizagem Colaborativa num Paradigma Emergente. *In Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica*. Campinas: Papirus, 2000.

BRETON, Philippe. **História da Informática**. São Paulo: UNESP, 1991;

CAMPOS, Flávio Rodrigues; LIBARDONI, Gláucio Carlos. Investigação em Robótica na Educação Brasileira: o que dizem as dissertações e teses. *In SILVA, Rodrigo Barbosa e; BLIKSTEIN, Paulo (orgs) Robótica Educacional: experiências inovadora na educação brasileira*. Porto Alegre: Penso, 2020.

CARNEIRO, Raquel. **Informática na Educação: representações sociais do cotidiano**. São Paulo: Cortez Editora, 2002.

CARVALHO, Felipe e BRAGA, Marco Braga. **Pensamento Computacional na Educação Brasileira: um olhar segundo artigos do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. Fonte: <<https://sol.sbc.org.br/journals/index.php/rbie/article/view/2649/1986>>. Acesso em: 19 dez 2022.

CYSNEIROS, P. G. **Professores e Máquinas: uma concepção de informática na Educação**. Recife: dez. de 2000. p. 18. Texto recebido por: <cysne@npd.ufpe.br> em: 11 mar. 2001.

\_\_\_\_\_. **Novas Tecnologias na Sala de Aula: Melhoria do Ensino ou Inovação Conservadora?** Recife: dez. de 2000. p. 11. Texto recebido por: <cysne@npd.ufpe.br> em: 11 mar. 2001.

CHRISTENSEN, Clayton M.; HORN, Michael B.; JOHNSON, Curtis W. **Inovação na Sala de Aula**. Porto Alegre: Ed. Bookman, 2012.

CORTELAZZO (org.), Iolanda Bueno de Carmargo. **Docência em ambientes de aprendizagem online**. Salvador: EDUFABA, 2009.:

DELORS, Jacques (org.). **Educação Um Tesouro a Descobrir**. São Paulo: Cortez Ed., 2000.

DEMO, Pedro. **Desafios modernos para a educação**. Brasília: IPEA, 1991 DP&A, 2002.

DOUGIAMAS, M.; TAYLOR, P. Moodle: usando comunidades de aprendizagens para criar um sistema de fonte aberta de gerenciamento de cursos. In: ALVES, L.; BARRO, D.; OKADA, A. **Moodle Estratégias Pedagógica e Estudo de Caso**. Salvador, EDUNEB, 2009. Disponível em: <<http://www.lynn.pro.br/producoes.php>>. Acesso em: 4 dez. 2009

ELIAS, Janaina M. dos Reis; JUNIOR, Dilton R. Couto; CARVALHO Felipe da Silva P. de. Ensinar-aprender com astecnologias digitais em rede: a sala de aula invertida (SAI) em debate. In: **Revista Communitas**, v. 2, nº 3, 2018,p. 158-175. Disponível em: <<https://periodicos.ufac.br/revista/index.php/COMMUNITAS/article/download/1854/pdf>>. Acesso em: 22 set. 2019)

FIALHO, Francisco A. P. **Ciências da Cognição**. Florianópolis: Ed. Insular, 2001.

GEDDES, Mark. **Manual de projetos do arduino: 25 projetos práticos para começar**. São Paulo: Novatec, 2017.

GIRARDELLO, Gilka. Produção cultural infantil diante da tela: da TV à Internet. In FANTIN, Monica; GIRARDELLO, Gilka (orgs). **Liga, Roda, Clica: estudos em mídia, cultura e infância**. Campinas: Papyrus, 2008.

GATTI, Bernardete Angel SCO, 2019. Disponível em: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367919?posInSet=2&queryId=c605a908-97da-4777-a996-b3532872f9a1>>. Acesso em: 15 jun. 2019.

HERNÁNDEZ, Fernando; VENTURA, Montserrat. **A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio**. Porto Alegre: 5ª ed, 1998.

LARSEN, Steen. **Aspectos Sociais e Psicológicos das Tecnologias Educacionais**. Florianópolis: 2ª Jornada Catarinense de Tecnologia Educacional, 17 a 18 de agosto de 2000.

LÉVY, P. **As Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. São Paulo: Editora 34, 1999.

\_\_\_\_\_. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 2000.

LOJKINE, Jean. **A Revolução Informacional**. São Paulo: Cortez, 1995.

MASETTO, M. T. Mediação Pedagógica e Uso da Tecnologia. In **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. Campinas: Papyrus, 2000.

MORAN, J. M. Ensino e Aprendizagem Inovadores com Tecnologias Audiovisuais e Telemáticas. In **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. Campinas: Papyrus, 2000.

MARJI, Majed. **Aprenda a programar com Scratch**. São Paulo: Novatec, 2014.

MATARIC, Maja J. **Introdução à Robótica**. São Paulo: UNESP, 2014

ONU BRASIL. **Articulando os Programas de Governo com a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2018. Disponível em: <[https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-10/Publica%C3%A7%C3%A3o%20Articulando%20os%20ODS\\_REQ\\_ID\\_6998.pdf](https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-10/Publica%C3%A7%C3%A3o%20Articulando%20os%20ODS_REQ_ID_6998.pdf)>. Acesso em: 24 jan. 2023.

PAPERT, Seymour. **A Máquina das Crianças: repensando escola na era da informática**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PISCHETOLA, Magda. **Inclusão digital e educação: a nova cultura da sala de aula**. Rio de Janeiro: Ed. PUC-Rio, 2016.

RAABE, André Luís Alice; *et al.*(2017). **Características do pensamento computacional desenvolvidas em aprendizes do ensino médio por meio de atividades makers**. Anais do Workshop de Informática na Escola, 23(1), 145. Disponível em: <doi:10.5753/cbie.wie.2017.145>. Acesso em: 24 jan. 2023.

RAABE, André Luís Alice; BOMBASAR, James Roberto. **Robótica Educacional na Educação Básica Pública Brasileira**. Publicado no site da Rede de Inovação para a Educação Brasileira, em outubro de 2018. Disponível em : <[www.cieb.net.br/evidencias/revisoes/14](http://www.cieb.net.br/evidencias/revisoes/14)>. Acesso em: 29 ago. 2019

RAMOS, Edla. Maria. Faust. **Análise Ergonômica do Sistema Hipernet Buscando o Aprendizado da Cooperação e da Autonomia**. Florianópolis: 1996. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Centro de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <<http://www.inf.ufsc.br/~edla/tese/tese.htm>> Acesso em out. 2002.

ROJO, Rosane (org.). **Escola Conectada: os multiletramentos e as TICs**. São Paulo: 2013.

RONCARELLI, Doris. **Pelas asas de Ícaro: construindo uma taxionomia para escolha de ambiente virtual de ensino-aprendizagem**. 2007. 127 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Ciências da Educação. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/89843/241719.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 14 jan. 2015.

SANTANA, André Luiz Marcial; RAABE, André; Uma revisão sistemática do uso de brinquedos de programar e kits robóticos: pensamento computacional com crianças de 3 a 6 anos. IN SILVA, Rodrigo Barbosa e; BLIKSTEIN, Paulo (orgs) **Robótica Educacional: experiências inovadora na educação brasileira**. Porto Alegre: Penso, 2020.

SIBILIA, Paula. **Redes ou Paredes: a escola em tempo de dispersão**. Rio de Janeiro: Ed. Contraponto, 2012.

SCHORN, Gabriella Thais; GUIZZO, Michele Alda Rosso; SILVA, Ketia kellen Araújo da. 3 O Aluno dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e as Competências Digitais. *In*,

BEHAR, Patricia Alejandra; SILVA, Ketia Kellen Araújo da (orgs.). **Competências Digitais em Educação: do conceito à prática**. São Paulo: Artesanato Educacional, 2022.

SILVA, Keita Kellen Araújo da; BEHR, Patrícia Alejandra. **Competências Digitais na Educação: uma discussão acerca do conceito**. Artigo disponível em <https://doi.org/10.1590/0102-4698209940>. Acesso em: 27 fev. 2023.

SILVA, Rodrigo Barbosa e; BLIKSTEIN, Paulo (orgs) **Robótica Educacional: experiências inovadora na educação brasileira**. Porto Alegre: Penso, 2020.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, F. J. de. Visão Analítica da Informática na Educação no Brasil: a questão da formação do professor. In **Revista Brasileira de Informática na Educação**. Florianópolis: ISSN 1414-5685. UFSC, nº 01, set. 1997.

VALENTE, J. A. (Org). **Computador e Conhecimento: repensando a educação**. Campinas: UNICAMP, 1993.

VEEN, Win; VRAKKING, Ben. **Home zappiens: educando na era digital**. Porto Alegre: 2009.

TAPSCOTT, Don. **Geração Digital – A Crescente e Irreversível Ascensão da Geração Net**. São Paulo: Makron Books, 1999.

WING, Jeannette M. **Computational thinking's influence on research and education for all**. Fonte: <<https://www.learntechlib.org/p/183466/>>. Acesso em: 19 dez 2022