

**Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
PUC-SP**

Vera Maria Braz

**A cognição por meio de práticas compartilhadas
em ambientes não formais de aprendizagem:
estudo de caso do WikiLab como um experimento *Maker***

Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital

**São Paulo
2019**

**Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
PUC-SP**

Vera Maria Braz

**A cognição por meio de práticas compartilhadas
em ambientes não formais de aprendizagem:
estudo de caso do WikiLab como um experimento *Maker***

Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de MESTRE em Tecnologias da Inteligência e Design Digital, área de concentração e Processos Cognitivos e Ambientes Digitais, linha de pesquisa Design Digital e Inteligência Coletiva, sob a orientação do Prof. Dr. Hermes Renato Hildebrand.

São Paulo

2019

BANCA EXAMINADORA

Dedico este trabalho aos meus avós (*in memoriam*), pais e marido; e como diria o meu avô materno: No fim da guerra dá tudo certo! (*Antônio Alberto Catalão*)

Esta pesquisa teve o suporte da CAPES / PROSUC (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior / Programa de Suporte à Pós-Graduação de Instituições Comunitárias de Ensino Superior), mediante concessão de bolsa de Mestrado, modalidade II, objeto do processo nº 88887.149947/2017-00, o que permitiu a realização do curso de Mestrado e a conclusão da Dissertação que consolida a pesquisa realizada durante o curso.

“O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001”.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a DEUS por tudo que tenho, família abençoada, saúde, conquistas pessoais, profissionais e, principalmente, por Ele não permitir que eu desistisse durante inúmeras incertezas pelo caminho, possibilitando que eu retribuísse minha gratidão nesse momento.

Agradeço à minha mãe, Sra. Adozinda, pela primeira palavra de incentivo ao saber do meu ingresso no Mestrado, falando com muito orgulho que eu era poderosa e desde então eu precisei ser. Ao meu pai herói, Sr. Fernando, homem de pouca instrução, porém de uma sabedoria imensa que sempre me apoiou e, em muitas ocasiões, patrocinou os meus estudos. À minha irmã Fátima, que embora eu não a tenha atormentado com a minha ansiedade, sempre soube que estaria por perto.

Ao meu amor, Gerson, pelo companheirismo, parceria e infinita paciência durante a minha retomada aos estudos, após tantos anos de conclusão da minha primeira Faculdade.

Agradeço ao admirável Prof. Dr. Demi Getschko, pelas oportunidades de estudo e ascensão em minha vida, pelo total apoio e compreensão em várias ocasiões por conta do Mestrado, pelo encorajamento ímpar dirigido à minha pessoa.

Agradecimento especial ao meu Orientador Prof. Dr. Hermes Renato Hildebrand, pela extrema confiança, dedicação, educação e amparo durante a minha trajetória acadêmica, a sua condução foi determinante para a realização deste trabalho de pesquisa.

Agradeço à querida secretária Edna Conti, pessoa brilhante, sempre disposta a ajudar aqueles que cruzam os corredores do TIDD; a considero “mãe de todos”; só peço a Deus que a abençoe cada dia mais.

À Profa. Dra. Ana Maria Di Grado, responsável pelas minhas primeiras aulas na PUC; as suas palavras de motivação fizeram toda diferença para o meu ingresso e, também, durante a Banca de Qualificação junto à Profa. Dra. Maira Gregolin; ambas notáveis em suas contribuições.

Meus sinceros agradecimentos a todos os Professores do TIDD, pelo muito que aprendi com as respectivas disciplinas e ao Prof. Dr. Claudio André, sempre receptivo e cordial diante às minhas indagações. Agradeço a todos os colegas do TIDD, que fizeram parte dessa história em meio às aulas, seminários, papos na lanchonete, sempre unidos pelas angústias e conquistas.

Agradecimento especial ao Prof. Dr. Sergio Amadeu da Silveira, que dedico igualmente a todos que me auxiliaram nas questões no WikiLab, objeto de estudo desta pesquisa.

Muito orgulho ao registrar o depoimento e foto gentilmente cedidos para esta dissertação através do renomado cientista Prof David Cavallo, outrora pesquisador do MIT Media Lab e que co-dirigiu o *Future of Learning Group* ao lado do consagrado matemático e educador Seymour Papert,

Agradeço aos amigos do NIC.br pela inestimável consideração durante as infindáveis conversas, alguns vivenciando da mesma apreensão e satisfação, sentimentos próprios da vida acadêmica. Obrigada Bruno Bioni, Carolina Carvalho, Conrado Bernardi, Daniela Costa, Diogo Cortiz, Érica Viviane, Everton Rodrigues, Gildase de Sousa, Jean Carlos, Kerly Tanaka, Nathalia Patricio, Newton Calegari, Paulo Kuester e Sueli Dias pela força diária! (perdão aos que faltarem aqui)

Meu muito obrigada à CAPES, pela concessão da Bolsa de Estudos e a todos os anjos que, certamente, me guiaram e permanecem comigo nessa caminhada! Amém!

*O pessimista vê dificuldade em
cada oportunidade; o otimista vê
oportunidade em cada dificuldade.*

Winston Churchill

RESUMO

A proliferação dos ambientes colaborativos para aprendizagem e os espaços denominados *Makerspaces*, *Fablabs* e *Hackerspaces*, assim como a popularização da fabricação digital pelo mundo, vem a cada dia demonstrando a progressão e a força do movimento *maker* que não mais remete à tendência ou modismo, mas como uma revolução às formas tradicionais de aprender e produzir. Neste contexto, vislumbra-se a apropriação do movimento *maker* também no campo da educação como uma proposta para a utilização das tecnologias digitais em ações que possibilitem a idealização e a implementação de projetos, a fabricação de objetos, a criatividade e, principalmente, o compartilhamento e a colaboração advindos do “mão-na-massa”. Esta pesquisa trata de identificar algumas teorias e práticas que envolvem as ações e atividades com base nas metodologias ativas e similares em contextos educacionais não formais, na investigação dos métodos de colaboração somado aos ambientes e a arquitetura formatada para esses locais propícios ao aprendizado. A fundamentação teórica será retratada na perspectiva histórico-cultural de Lev. S. Vygotsky e na semiótica de Charles S. Peirce, pela visão de Angel Pino com as suas problematizações e reflexões a respeito da aquisição do conhecimento e nos processos que envolvem essas condições. Como cenário atual, apresenta-se Seymour Papert, leia-se Construcionismo, um dos maiores visionários em educação ao apontar a necessidade de mudança na forma do aprendizado como traduz em sua criação o Logo, linguagem de programação voltada para a educação em que a criança controla a ferramenta ao invés de ser dominada por ela. No estudo de caso considera-se o WikiLab, uma casa colaborativa, um experimento *maker*, situado no campus da UFABC, em São Bernardo do Campo, SP, aberto à sociedade e que abriga o LabLivre e a comunidade *hacker/maker* do ABC, com o intuito de promover pesquisas e desenvolver tecnologias. O projeto é inovador, desde a sua concepção até a montagem por ter sido feito digitalmente, de forma participativa e com fonte aberta, usando tecnologias *maker*. Em suma, é uma pesquisa qualitativa exploratória, sem a ambição de chegar a resultados conclusivos, mas com a pretensão de contribuir para novos conhecimentos a respeito do tema proposto.

Palavras-chave: Aprendizagem, Compartilhamento, Autonomia. *Makers*. WikiLab

ABSTRACT

The proliferation of collaborative environments for learning and the spaces called Makerspaces, Fablabs and Hackerspaces, as well as the popularization of digital manufacturing around the world, comes every day demonstrating the progression and strength of the maker movement that no longer refers to trend or fad, but as a revolution to traditional ways of learning and producing. In this context, we see the appropriation of the maker's movement also in the field of education as a proposal for the use of digital technologies in actions that make possible the idealization and implementation of projects, the fabrication of objects, creativity and, mainly, sharing and "hand-in-the-mass" collaboration. This research tries to identify some theories and practices that involve the actions and activities based on the active and similar methodologies in non-formal educational contexts, the investigation of the methods of collaboration added to the environments and the architecture formatted for these places conducive to learning. The theoretical foundation will be portrayed in the historical-cultural perspective of Lev S. Vygotsky and in the semiotics of Charles S. Peirce, by the vision of Angel Pino with his problematizations and reflections on the acquisition of knowledge and in the processes that involve these conditions. As a current scenario, presents Seymour Papert, read Constructionism, one of the greatest visionaries in education when pointing out the need for change in the form of learning as it translates into its creation Logo, programming language focused on education in which the child controls the tool rather than being dominated by it. In the case study, WikiLab is considered a collaborative house, an experiment maker, located on the campus of UFABC, in São Bernardo do Campo, SP, open to society and housing LabLivre and the hacker / maker community of ABC, with the aim of promoting research and developing technologies. The project is innovative, from conception to assembly because it was done digitally, in a participative and open source way, using maker technologies. In short, it is an exploratory qualitative research, without the ambition to reach conclusive results, but with the pretension of contributing to new knowledge about the proposed theme.

Keywords: Learning, Sharing, Autonomy, Makers. WikiLab

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Diagrama das Ciências de Charles S. Peirce.....	47
Quadro 2 - Modalidades educativas e características dos tipos de educação.....	63

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Como programar em Logo.....	67
Figura 2 -	Carta de Princípios (Fab Charter).....	75
Figura 3 -	Wren - The language and rules for the Wikihouse structural system for 1-3 storey buildings, initially developed in the UK for European contexts.....	83
Figura 4 -	Projeto <i>WikiHouse/ Casa Revista</i> , montagem e construção LAMO-UFRJ, Março 2015.....	85
Figura 5 -	Terreno da UFABC cedido para a construção do WikiLab.....	87
Figura 6 -	Projeto WikiLab. O código-fonte do projeto está disponível na plataforma GitHub.....	88
Figura 7 -	Campanha Catarse.....	92
Figura 8 -	Encaixando a Estrutura.....	94
Figura 9 -	Missão quase cumprida.....	94
Figura 10 -	WikiLab: Construção.....	95
Figura 11 -	WikiLab: Inauguração.....	96
Figura 12 -	David Cavallo e Seymour Papert.....	119
Figura 13 -	Vera Maria Braz – <i>Homebrew no WikiLab</i>	131

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PUC-SP	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
SCIELO	<i>Scientific Eletronic Library Online</i>
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
ZDP	Zona de Desenvolvimento Potencial ou Proximal
UFSB	Universidade Federal do Sul da Bahia
ZDR	Zona de Desenvolvimento Real
PBL	<i>Project Based Learning</i>
GBL	<i>Game Based Learning</i>
TBL	<i>Team Based Learning</i>
NAVE	Núcleo Avançado de Educação
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
SEEDUC-RJ	Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro
SEEP	Secretaria Estadual de Educação de Pernambuco
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
UFABC	Universidade Federal do ABC
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
DIY	<i>Do It Yourself</i>
CNC	Controle Numérico Computadorizado
FAU	Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
LAMO3D	Laboratório de Modelos 3D e Fabricação Digital
NIC.br	Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO.....	15
1	CONCEITOS QUE CONVERGEM PARA A APRENDIZAGEM...	25
1.1	A Cognição.....	25
1.2	O Conhecimento.....	26
1.3	A Aprendizagem.....	28
1.4	A Afetividade no Processo de Aprendizagem.....	30
2	APRENDIZAGEM E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO...	32
2.1	A Perspectiva Histórico-Cultural de Lev S. Vygotsky.....	32
2.1.1	Linguagem, Mediação e Internalização.....	35
2.1.2	A Afetividade, Criatividade e Autonomia.....	38
2.1.3	Zona de Desenvolvimento Real e Zona Desenvolvimento Potencial ou Proximal.....	39
2.2	A Visão Semiótica de Charles Sanders Peirce.....	44
2.2.1	A Fenomenologia e a Semiótica.....	45
2.2.2	O Signo em Peirce e a Complexidade no Processo de Semiose.	48
2.2.3	Dialogando com as Teorias de Vygotsky e Peirce por Angel Pino.....	52
3	MODOS DE APRENDER E AS PRÁTICAS COLABORATIVAS.	59
3.1	Educação Formal, Não Formal e Informal.....	59
3.1.1	O Não Formal e as Instituições de Ensino.....	64
3.1.2	A Abordagem Pedagógica de Seymour Papert.....	66
3.1.3	Metodologias Ativas.....	70
3.2	<i>Do it Yourself</i> e Cultura <i>Maker</i> como Práticas Colaborativas.	72
3.2.1	Fab Labs	73
3.2.1.1	Fab Charter.....	74
3.2.1.2	Tipos de Fab Labs.....	75
3.2.2	Cultura Hacker.....	76

4	WIKILAB - PRIMEIRO WIKILABORATÓRIO HACKER/MAKER DO BRASIL.....	78
4.1	Tecnologia Wiki.....	81
4.1.1	<i>WikiHouse.....</i>	82
4.1.2	Casa Revista.....	84
4.2	WikiLab – Idealização e Primeiros Passos.....	86
4.2.1	Campanha de Financiamento Coletivo através do Catarse.....	89
4.2.2	Mãos na Obra.....	92
4.2.3	Inauguração e Atividades.....	96
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	106
	REFERÊNCIAS.....	110
	APÊNDICES.....	117
	APÊNDICE I - Entrevista com o Prof. David Cavallo que trabalhou com Seymour Papert no MIT realizada em 15 de outubro de 2018.....	118
	APÊNDICE II - Narrativa sobre as Entrevistas.....	126

INTRODUÇÃO

Embora o ensino permaneça estruturado pelas escolas, atualmente existe um processo de migração no contexto de aprendizado muito além das instituições de ensino. Nessa prática o aprendizado acontece através da cultura interativa e não preza por uma hierarquia rígida, nem estrutura cronológica estática. Entende-se que o aprendiz não deve ser meramente um "receptor" de informações, mas deve se engajar de modo atuante na aquisição do conhecimento.

Notadamente consideramos alguns espaços propícios para a produção do conhecimento como exemplo os ambientes: formais: escolas, universidades, centros de ensino (com regras de avaliação e certificação); os informais cafés, praças, jornais, revistas, redes sociais e os não formais como: museus, centros de ciências, *makerspaces*¹ com seus *fablabs* oriundos do movimento *maker*. Somam-se também os *hackerspaces* que são laboratórios de convivência criados e mantidos por comunidades onde as pessoas se encontram, compartilham conhecimento, tecnologias e trabalham em seus projetos livremente. Tais espaços são terrenos férteis para a co-criação de projetos em diversas áreas, tais como: artes, ciências, culinária, biologia, computação, eletrônica, etc.

A contribuição desta pesquisa é "observar" o estado da arte através do conceito de "mão-na-massa", da cultura *maker*² que advém dos ambientes não formais e tem base conceitual a partir da ação e da ideia do "faça você mesmo". Na visão de Papert (2007, p. 122), educador e matemático:

Os cidadãos do futuro precisam lidar com desafios, enfrentar um problema inesperado para o qual não há uma explicação preestabelecida. Precisamos adquirir habilidades necessárias para participar da construção do novo ou então nos resignarmos a uma vida de dependência. A verdadeira habilidade competitiva é a habilidade de aprender. Não devemos aprender a dar respostas certas ou erradas, temos de aprender a solucionar problemas.

¹ Laboratórios em que as ações de ensinar e aprender tornam as pessoas mais responsáveis por sua aprendizagem levando-as a assimilar, definir conceitos e construir conhecimentos de maneira autônoma. *Fablabs* e *makerspaces* estão diretamente relacionados ao Movimento Maker.

² A cultura *maker* tem como princípio o aprender, a partir de sua própria experiência prática.

Esta pesquisa procura identificar algumas teorias e práticas que envolvem as ações e atividades com base nas metodologias ativas e similares em contextos educacionais não formais, na investigação dos métodos de colaboração somado aos ambientes e a arquitetura formatada para esses locais propícios ao aprendizado.

Segundo Gil (2002), as pesquisas exploratórias do tipo bibliográfica proporcionam um maior aprofundamento do problema, tendo como principal objetivo o aprimoramento teórico. Assim, percebe-se que esse delineamento se mostra mais adequado para esta pesquisa que visa uma descrição dos principais conceitos e postulados de uma teoria. Para ele, a pesquisa é:

[...] o processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico [...]. E, assim, podemos definir a pesquisa social como [...] o processo que, utilizando a metodologia científica, permite a obtenção de novos conhecimentos no campo da realidade social [...] (2002, p. 42).

O método que se utilizou nesta pesquisa está baseado na técnica de pesquisa e análise de conteúdo. Ele busca oferecer uma abordagem qualitativa das informações obtidas. Na pesquisa qualitativa o interesse está no processo de monitoramento das redes sociais e também na análise dos dados e suas classificações. Portanto, é uma pesquisa do tipo exploratória, que não tem a ambição de chegar a resultados conclusivos e passíveis de generalização, mas sim colaborar para a formação de novos conhecimentos ao redor do assunto proposto.

Segundo Freitas e Castro (2004, p. 03): “o resultado que se busca é a compreensão e descrição do processo, não respostas tidas como verdades, levando-se em conta que as representações sociais estão em constante reformulação”. Assim, o fato analisado é temporário e aberto, devendo ser questionado e mais aprofundado.

Atualmente sofremos a influência da Internet que surge como um ambiente democrático no qual a informação pode ser gerada, armazenada, distribuída e coletada de diversas maneiras com novas ferramentas que possibilitam aos usuários

criarem gratuitamente os seus próprios conteúdos digitais, o que contribui para o aumento vertiginoso da quantidade de informações disponíveis.

Esse crescimento exige que torne cada vez mais necessário o uso de mecanismos eficazes e eficientes para recuperação de conhecimentos da Web. Por outro lado, o mundo está conectado e interligado através de redes virtuais onde a informação e o conhecimento dominam o ambiente e cada vez mais o compartilhamento faz sentido quanto o que estamos vivenciando nessa nova era, a revolução tecnológica.

Castells³ (2003, p. 08), em seu livro “A galáxia da internet”, já observava:

(...) A internet é um meio de comunicação que permite, pela primeira vez, a comunicação de muitos com muitos, num momento escolhido, em escala global. Assim como a difusão da máquina impressora no ocidente criou o que Mcluhan chamou de a “galáxia de Gutenberg”, ingressamos agora num novo mundo de comunicação: a “galáxia da internet”. O uso da internet como sistema de comunicação e forma de organização explodiu nos últimos anos do segundo milênio. (...) A influência das redes baseadas na internet vai além do número de seus usuários: diz respeito também à qualidade do uso. Atividades econômicas, sociais, políticas e culturais essenciais por todo o planeta estão sendo estruturadas pela internet e em torno dela, como por outras redes de computadores. De fato, ser excluído dessas redes é sofrer uma das formas mais danosas de exclusão em nossa economia e em nossa cultura.

Essas redes horizontais possibilitam o surgimento daquilo que ele chama de auto-comunicação de massa, que amplia a autonomia dos sujeitos comunicantes em relação às corporações de comunicação, à medida que os usuários passam a ser tanto emissores quanto receptores de mensagens.⁴

Quando o processo de ação comunicativa induz a ação coletiva e a mudança é promovida, a emoção positiva mais potente prevalece; o entusiasmo, que alimenta a mobilização social propositada. A mudança social resulta da ação comunicativa

³ Manuel Castells é um dos pensadores mais influentes do mundo. Considerado o principal analista da era da informação e das sociedades conectadas em rede, ele investiga os efeitos da informação sobre a economia, a cultura e a sociedade em geral. Professor emérito da Universidade do Sul da Califórnia, Los Angeles, e da Universidade da Califórnia, Berkeley, tem mais de 25 livros publicados.

⁴ O poder da Comunicação, Castells (ver em casa - A construção da autonomia na era da internet). Disponível em: <https://ciberculturauerj.wordpress.com/2017/01/08/o-poder-da-comunicacao-manuel-castells/>. Acesso em: 28 out. 2018.

que envolve a conexão entre redes de redes neurais dos cérebros humanos estimuladas por sinais de um ambiente comunicativo por meio das redes de comunicação. Ascensão das redes de comunicação digital como forma prevalente de interação humana mediada fornece o novo contexto, no cerne da sociedade em rede como uma nova estrutura social, na qual os movimentos sociais do século XXI estão sendo formados.

Por outro lado, o mundo está conectado e interligado através de redes virtuais onde a informação e o conhecimento dominam o ambiente e cada vez mais o compartilhamento faz muito sentido quanto o que estamos vivenciando nessa nova era, a revolução tecnológica.

Atualmente, a Internet surge como um ambiente democrático no qual a informação pode ser gerada, armazenada, distribuída e coletada de diversas maneiras. Novas ferramentas possibilitam que usuários criem gratuitamente seus próprios conteúdos digitais, o que contribui para o aumento vertiginoso da quantidade de informações disponíveis. Esse crescimento exige que torne cada vez mais necessário o uso de mecanismos eficazes e eficientes para recuperação de conhecimentos úteis da Web.

Assim, essa pesquisa trata de um tema contemporâneo e procedeu-se uma revisão bibliográfica e mapeamento de produções e revisões contando com critérios básicos que seguem:

- Grupo de palavras-chave: formal, não formal e informal, metodologia ativa, “faça você mesmo”, espaços *makers*, *hackers* e *fablabs*.
- Foram utilizadas as seguintes bases de busca:
 - a) Banco de Teses e Dissertações da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP);
 - b) Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES);
 - c) SCIELO – *Scientific Eletronic Library Online*;

- d) Google (Scholar, Alerts e não acadêmico) para buscas em conteúdo aberto/público/indexado das Universidades locais e estrangeiras;
- e) Livros, Revistas e Periódicos.

O espaço não formal de ensino e aprendizagem é aquele que permite o compartilhamento das experiências, principalmente de situações interativas construídas coletivamente. Para Ghon (2006), a educação nestes ambientes não se organiza em função de escolaridade, idade ou conteúdo. A participação dos indivíduos é optativa ou pode ser motivada por circunstâncias particulares de vivências pessoais.

Nesses ambientes busca-se desenvolver laços de pertencimento, construção de aprendizagens e saberes coletivos e sua finalidade é ampliar o conhecimento sobre o mundo entorno dos indivíduos. Seus objetivos educacionais são desenvolvidos por meio de processos interativos e surgem devido ao interesse e às necessidades dos participantes.

A educação em ambientes não formais anseia pela construção coletiva da cidadania e pelo envolvimento das pessoas de forma participativa e independente das instituições governamentais permitindo um desenvolvimento dos indivíduos em sua autoestima e concepções de mundo que promovam à identificação com a realidade local.

Para Jacobucci (2008), espaço não formal é todo aquele onde pode ocorrer uma prática educativa. Existem dois tipos de espaços não formais de ensino e aprendizagem: os espaços institucionalizados, que dispõe de planejamento, estrutura física e monitores qualificados para a prática educativa; e os espaços não institucionalizados que não dispõe de uma estrutura preparada para este fim, contudo, são bem planejados e podem ser utilizados para se constituírem em ambientes educativos de construção de conhecimento.

É cada vez mais comum que as pessoas trabalhem em colaboração, e essa habilidade precisa ser aprendida e praticada desde cedo. Além disso, Vigotski, um teórico da educação muito referenciado nos dias de hoje, mostra que o ser humano

aprende fundamentalmente através da interação social. Ao aprender em colaboração, não só aprendemos melhor, como nos preparamos melhor para o ambiente acadêmico, mercado de trabalho, enfim, para a vida.

Com o desenvolvimento da tecnologia temos mais oportunidades do que nunca para exercitar esse tipo de aprendizado. O professor agora é qualquer pessoa que seja capaz de nos dar uma informação útil. Ou seja, professores somos todos nós, desde uma criança que sabe mais sobre tecnologia do que seus pais, ou uma avó que tenha uma longa experiência em determinado assunto que nunca tivemos a chance de experimentar.

Como **Objetivo Geral** desta pesquisa pretende-se:

- ✓ Realizar um estudo de campo em um ambiente considerado o primeiro *hacker-makerspace* do Brasil pelas características de ser um ambiente não formal de aprendizagem mediado pelas tecnologias digitais interativas contemporâneas.

O WikiLab é um lugar onde todas as pessoas podem transformar seus projetos pessoais em realidade usando tecnologias livres, uma junção de *makerspace* e laboratório acadêmico, espaço idealizado para fomentar o uso e aprendizado de tecnologias livres, ou seja, não proprietárias, localizado no campus da UFABC.

A partir do objetivo geral proposto para esta pesquisa, podemos identificar os seguintes **Objetivos Específicos**:

- Realizar levantamento bibliográfico a fim de compreender e contribuir para o desenvolvimento do campo de estudo na área educacional levando em conta conceitos e métodos de ensino que devem ser aplicados em ambientes não formais de ensino e aprendizagem;
- Identificar as características relevantes que são aplicadas aos ambientes não formais em comparação com outros tipos de ambientes educacionais, e como se aplicam as metodologias e práticas educacionais nesses locais;

- Estabelecer conexões entre as teorias que possibilitam a utilização de princípios educacionais na visão de Lev S. Vigotski e Seymour Papert objetivado o desenvolvimento cognitivo dos indivíduos. Também relacionaremos estes dois autores a teoria semiótica de Charles S. Peirce e o processo de percepção e cognição humana;
- Mapear e analisar espaços considerados não formais de ensino e aprendizagem que permitam adquirir conhecimento por meio de ações baseadas nas “Metodologias Ativas”;
- Como resultado desta pesquisa identificamos que estas análises podem indicar novos caminhos para a integração das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no desenvolvimento das Metodologias Ativas que tem proporcionado um ensino híbrido (*blended learning*).

A proliferação de espaços alternativos para fins de “aprendizado” configurados como produção “mão-na-massa”, caracterizados como polos de criação & conceito dos objetos produzidos, são formatados para “resgatar” à socialização, isto é, a interação entre indivíduos, uma vez considerados como ambientes comunitários de convivência que a vida "contemporânea", com o uso da internet, dos *smartphones* e da internet das coisas tende a inviabilizar.

Na base teórica desta pesquisa encontram-se os trabalhos do psicólogo russo Lev S. Vigotski⁵, do filósofo americano Charles S. Peirce⁶ e do educador americano estadunidense Seymour Papert⁷. O primeiro identifica as *funções mentais superiores*, que constituem as características específicas dos seres humanos, com a

⁵ Lev Semenovich Vygotsky (1896 –1934) formou-se em Direito, mas sempre estudou literatura e psicologia do desenvolvimento. Ele desenvolveu muitas pesquisas nas áreas de educação e de psicologia e foi o primeiro pesquisador a afirmar que o desenvolvimento intelectual das crianças ocorre em função das interações sociais e condições de vida. Estudou neuropsicologia e graduou-se em Medicina.

⁶ Charles Sanders Peirce (1839 -1914) foi um matemático, lógico, filósofo e linguista. Ele realizou grandes contribuições à teoria dos signos, lógica, matemática, filosofia e, principalmente à semiótica. Ele contribuiu de forma significativa para a filosofia da ciência. Para ele, a lógica era a base de seu pensamento e determinava a filosofia ocidental do século XX. Ele também definiu os conceitos de raciocínio abduutivo, a indução matemática e o raciocínio dedutivo.

⁷ Seymour Papert (1928 – 2016) foi um matemático e pesquisador conhecido pelo uso de computadores na educação, um dos pioneiros da inteligência artificial e criador da linguagem de programação Logo, em 1967. A educação ele definiu o conceito de construcionismo como sendo derivado do construtivismo de Jean Piaget que permite ao educando construir o seu próprio conhecimento por meio de uma interface computacional.

Cultura. Ele desenvolve reflexões que estão situadas num contexto do materialismo histórico e dialético, na linha de pensamento de Marx e Engels.

“Neste contexto, a emergência da *consciência* é um fenômeno historicamente situado e ligado à atividade produtora do homem” (PINO, 2005, p. 16). De Vigotski, abordaremos, o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Também trataremos dos conceitos de percepção e cognição estabelecidos por Charles S. Peirce que tem como base a Semiótica de onde extraiu as categorias universais do pensamento: primeiridade, secundidade, e terceiridade que explicitam, entre outras coisas, como se dá o conhecimento humano por meio do processo de semiose (ação do signo). Por fim, não menos importante, definiremos a Metodologia Ativa com base na teoria “construcionista” de Seymour Papert derivada do pensamento de Jean Piaget.

Assim, a seguinte pesquisa está estruturada em capítulos alinhados ao tema principal e com subdivisões que dão suporte à linha de pesquisa principal.

O **Capítulo 1 “Conceitos que convergem para a aprendizagem”** apresenta o pensamento de autores a respeito da cognição, - como o conhecimento é adquirido, como o homem aprende. Neste capítulo inicial serão apresentados conceitos que convergem para o aprendizado, como o homem adquire o conhecimento e se apropria dessa condição cognitiva e afetivamente.

O **Capítulo 2 “Aprendizagem e a construção do conhecimento”** incursiona-se pelo pensamento do psicólogo russo Lev Vigotski e o desenvolvimento da Psicologia Histórico-Cultural, destacando os aspectos históricos e teóricos da sua abordagem sobre o desenvolvimento humano e a gênese das funções psicológicas superiores. A formação de conceitos é um dos pontos de inquietude de Vigotski, sendo notável a sua contribuição para o ensino escolar. Na sequência, destaca-se a importância de se estudar a formação de conceito com o objetivo de aprofundar conhecimentos, busca-se na teoria de Vigotski todo o contexto de como as funções mentais superiores são constituídas ao longo da vida social do homem, e a função do cérebro sendo um sistema aberto que está em constante interação. Em especial no ser humano, a ideia básica de Vigotski é que a relação do homem com mundo

não é uma relação direta, mas uma relação mediada e essa mediação pode ser feita através de instrumentos e signos que são construídos culturalmente e a linguagem é o principal instrumento de representação simbólica que os seres humanos dispõem. Nesse segmento, considera-se também, a visão semiótica de Charles Sanders Peirce junto as teorias de Lev S. Vigotski, por Angel Pino.

O **Capítulo 3 “Modos de aprender e as práticas colaborativas”** trata de conceituar os modos de aprender, os teóricos que fazem referência a essas linhas e alguns métodos de aprendizagem empregados na atualidade. Este capítulo compreenderá os modos de aprender ordenados em: formal, não formal e informal, suas características, metodologias e práticas. Destaca-se a influência das linhas dos teóricos no ensino e na aprendizagem através do construcionismo de Seymour Papert, baseado no construtivismo de Jean Piaget e suas aplicações no cenário atual, que contextualizam o método não formal com o propósito de aprendizagem que é o objeto de estudo dessa pesquisa. Tem-se como foco as questões das práticas colaborativas, a cultura *maker* e seus movimentos. Contextualiza-se que o conhecimento pode ser contemplado através dessas práticas colaborativas fundamentadas na cultura do mão-na-massa, na filosofia do “faça-você-mesmo”, na horizontalização sem a hierarquia dos meios de aprendizagem convencionais. Ênfase para os ambientes *fablabs*, *hackers* e os *makerspaces*, em especial. Vale ressaltar que ao final desta pesquisa registramos depoimento exclusivo de David Cavallo que é cientista, professor e pesquisador estadunidense na área de computação, ensino e aprendizagem. Desde 2013 ele é Professor Titular Visitante na Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB). Entre 2000 e 2008, foi Professor Pesquisador no MIT Media Lab e co-dirigiu o *Future of Learning Group* ao lado de Seymour Papert”

O **Capítulo 4 “WikiLab: estudo de caso”** apresenta-se o estudo de caso do WikiLab (o primeiro wikilaboratório *hacker/maker* do Brasil) configurado na filosofia do “faça você mesmo” com o propósito de permitir o ensino e a aprendizagem. Considerado um experimento *maker*, o laboratório, criado inteiramente a partir de tecnologias abertas e colaborativas está situado no campus da UFABC em São Bernardo. É a consolidação de um espaço físico aberto à sociedade e que abriga o

LabLivre e a comunidade *hacker/maker* do ABC, com o intuito de promover pesquisas e desenvolver tecnologias.

As investigações da presente dissertação são conduzidas de acordo com uma abordagem exploratória de natureza qualitativa. A **metodologia** empregada para a pesquisa é através de levantamento bibliográfico (fundamentação teórica conceitos e interações). Utilizamos os seguintes autores: Lev S. Vigotski (perspectiva histórico-cultural e dialética), Charles S. Peirce (semiótica, percepção e cognição), e Seymour Papert (pensamento construcionista).

1 CONCEITOS QUE CONVERGEM PARA A APRENDIZAGEM

1.1 A Cognição

A cognição refere-se à aquisição do conhecimento. No desenvolvimento cognitivo incluem-se todos os aspectos da inteligência humana que utilizamos para compreender e nos adaptarmos ao mundo, ou seja, todos os processos como a compreensão, o raciocínio, a aprendizagem, o pensamento, a conceptualização, a resolução de problemas, a classificação e a recordação. No desenvolvimento cognitivo, o indivíduo é um sujeito ativo do processo e da interação com o objeto e com os conceitos que devem ser aprendidos.

Entende-se por cognição um processo pelo qual o ser humano interage com os seus semelhantes e com o meio em que vive, sem perder a sua identidade existencial. Este processo começa com a percepção que se dá através dos que os nossos sentidos captam. É, portanto, um processo de se adquirir conhecimento, que tem como base o fenómeno que percebemos a partir do meio em que vivemos. Esta percepção é influenciada pelo que já registramos em nossa memória; nossos valores e crenças que, por fim produzem conhecimento.

De uma maneira mais simples, podemos dizer que cognição é a forma como o cérebro percebe, aprende, recorda e reflete sobre as informações captadas por meio dos sentidos. Mas a cognição é mais do que simplesmente a aquisição de conhecimento e, conseqüentemente, a nossa melhor adaptação ao ambiente em que vivemos - é também um mecanismo de conversão do que é captado pelo nosso modo de ser.

Nas últimas décadas, ocorreu um grande crescimento nos estudos sobre a cognição humana, principalmente após o surgimento do computador, da modelagem computacional e da inteligência artificial. A ciência cognitiva é uma área de estudo interdisciplinar que se inter-relaciona com psicologia cognitiva, ciência da

computação, sistemas de informação, neurociências e linguística, entre outras (LIMA, 2003). A partir dessas inter-relações, as pesquisas desenvolvidas sobre a cognição humana têm buscado apreender o modo como as pessoas pensam, interpretam e percebem o mundo.

1.2 O Conhecimento

Barros e Lehfel'd (1986, p. 46) definem o conhecimento como: "a manifestação da consciência-de-conhecer; é a consciência de conhecimento". E, de acordo com as autoras, é através do conhecimento que se faz possível ao homem adaptar-se, interpretar e assimilar o mundo exterior e seu interior. Para elas, a percepção faz a mediação entre a atividade cognitiva, que é de certa forma organizada e o caos operante do mundo dos sentidos. Associam a existência do conhecimento à condição de explicação da experiência vivida e a solução de problemas ao dizerem que "o conhecimento existe quando a pessoa ultrapassa o 'dado' vivido, explicando-o" e "o conhecimento e/ou o ato de conhecer existe como forma de solução de problemas próprios e comuns à vida" (1986, p. 46).

Cervo e Berviam (1996, p. 5), defendem que:

O conhecimento é fruto da relação, de certo modo, da apropriação estabelecida entre o sujeito cognoscente (que conhece) e o objeto cognitivo (a ser conhecido) E divide-se, de acordo com a maneira de apropriação, em sensível e não sensível. No primeiro, a apropriação é física, através dos sentidos e acarreta modificações nos órgãos responsáveis por estes. Já no segundo, o não sensível ou intelectual, a apropriação se faz por realidades, como leis, verdades, conceitos, não pelos sentidos.

Em linhas gerais, o conhecimento configura-se como o esforço do espírito humano para compreender a realidade em que vive e de que permanecer enquanto espécie. Esta compreensão se dá mediante a explicitação da ligação entre os objetos e as situações da realidade, ligações estas que satisfazem as exigências intrínsecas dessa subjetividade ao mesmo tempo que viabilizam algumas

modalidades de intervenção prática do homem sobre esses objetos e situações. A finalidade do conhecimento é uma constante busca.

Quando se trata do conhecimento, pressupõe-se falar do homem e de suas experiências educativas com efeitos nos ambientes de contexto formal ou informal. Nesse contexto, segundo Dewey (1957, p. 87): “O conhecimento não é algo separado [do mundo] e auto-suficiente, mas é envolvido no processo pelo qual a vida está sustentada e se desenvolve” Trata-se do princípio de continuidade da experiência”.

A experiência educativa é uma experiência em que participa o pensamento, através do qual se percebe relações e continuidades antes não percebidas. A experiência amplia os conhecimentos, enriquece o espírito e dá significação mais profunda à vida.

As experiências envolvem ações tecnológicas, artísticas e efetivamente humanas, como garantias da possibilidade de manejo de seu conteúdo por uma forma inteligente e construtiva, em vista de novas e melhores finalidades, significando, portanto, um aumento na liberdade de ação. Assim, os métodos inteligentes nas investigações apresentam relações com a reorientação e a reconstrução deliberada da experiência.

Além da defesa do uso imprescindível da inteligência, ao invés da ‘razão’, Dewey (1957) tem em vista a promoção do pensamento reflexivo e uma reorientação para a reconstrução da própria filosofia. Ademais, ele propõe que superemos os dualismos teoria-prática, sociedade-indivíduo suplantando a separação do político em relação ao moral. Cada indivíduo deve ser compreendido como um ser em processo ativo que se desenvolve estimulado pelas mudanças que ocorrem no substrato social do qual participa e de cuja vida associativa é igualmente dependente.

Nesse sentido, “as instituições são vistas conforme o seu efeito educativo: com referência aos tipos de indivíduos que elas fomentam” (DEWEY, 1957, p. 196), ou seja, a individualidade é ‘produzida’ de acordo com as influências da vida

associativa sobre os indivíduos - provida pelas instituições – em cujo seio cada um é livre na medida em que se desenvolve, muda sempre que lhe é requerido e investe na busca da felicidade.

1.3 A Aprendizagem

O homem ao longo de seu desenvolvimento histórico, transformou a natureza, criou uma variedade de instrumentos e interfaces e como resultado também se modificou internamente, desenvolvendo um mundo subjetivo, dotado de capacidades intelectuais (memória, atenção, percepção, abstração, pensamento) e um leque de habilidades. Em consequência dessas capacidades e habilidades não estarem impressas na herança hereditária é que cada indivíduo necessita passar por um processo de aprendizagem. Aprendizagem significa o processo de apropriação, pelo qual cada indivíduo deve passar no sentido de apropriar-se dos feitos, ou melhor dizendo, das objetivações humanas. Os conteúdos dessa aprendizagem apresentam-se na forma de conceitos, sendo expressos por meio da linguagem.

Deste modo, segundo Leontiev (1978), ao nascer, o homem não vem biologicamente dotado de aptidões pré-determinadas, ao contrário, diz ele: “as propriedades biologicamente herdadas do homem constituem apenas uma das condições da formação das suas funções e faculdades psíquicas, condição que desempenha por certo um papel importante” (1978, p. 257). A outra condição, diz o autor, “é o mundo de objetos e de fenômenos que rodeiam o homem, criado pelo trabalho e pela luta de inúmeras gerações humanas. É este mundo que fornece ao homem o que ele tem de verdadeiramente humano” (1978, p. 257). Com isto, o autor dá ênfase ao processo de apropriação, como condição fundamental para o desenvolvimento do ser social. E o que vem a ser este processo?

O processo de apropriação do mundo dos objetos e dos fenômenos criados pelos homens no decurso do desenvolvimento histórico da sociedade é o processo durante o qual teve lugar a formação, no indivíduo, de faculdades e de funções especificamente humanas (LEONTIEV, 1978, p. 275).

Cada indivíduo aprende a ser um homem. O que a natureza lhe dá quando nasce não lhe basta para viver em sociedade. Ele ainda precisa adquirir o que foi alcançado no decurso do desenvolvimento histórico da sociedade humana (LEONTIEV, 1978, p. 267).

De fato, este é um processo que só se dá a partir das relações sociais entre os homens, relações estas que são determinadas pelas condições de produção e pela forma como a sua vida se forma nestas condições materiais. Para o autor, o homem é considerado o sujeito ativo no processo de apropriação.

Neste sentido, observa o autor que o processo de apropriação tem como característica principal a criação de novas aptidões e de novas funções psíquicas. Enquanto os animais se adaptam ao seu meio, sem que isto nunca corresponda a atos de apropriação das aquisições do desenvolvimento filogenético, nos homens, ao contrário, estas aquisições são “propostas nos fenômenos objetivos do mundo que o rodeia” (LEONTIEV, 1978, p. 167). Face a isso, através da educação, que é um processo de apropriação de conhecimento, o homem desenvolve-se, humaniza-se e torna-se cada vez mais humano.

Apesar de Leontiev (1978) atribuir tanta importância à educação, como um processo de apropriação, isto não significa que, para ele, se encontrem depositadas na educação todas as possibilidades para o desenvolvimento humano. Deve ser considerado um aspecto fundamental: o modo de produzir dos homens, as relações que eles estabelecem com outros, a forma de distribuição dos bens produzidos; tudo isto irá determinar o grau de desenvolvimento das capacidades humanas.

Em última análise sobre as ideias de Skinner (2005), pode-se dizer que a aprendizagem é uma mudança na probabilidade da resposta, devendo especificar as condições sob as quais ela acontece. É importante ressaltar que o mesmo autor garante ainda que a execução de um comportamento é essencial, mas não é isso que afirma a existência de uma aprendizagem. Assim, é necessário que se saiba a natureza do comportamento, bem como, entenda-se o seu processo de aquisição.

É imperativo afirmar que, para este autor, o grande foco dos estudiosos da aprendizagem não devem ser as ações que os indivíduos emitem em si, mas sim às

contingências do qual o comportamento é função. Tentando elucidar sua ideia, Skinner (1972, p. 4) expõe que: “três são as variáveis que compõem as chamadas contingências de reforço, sob as quais há aprendizagem: (1) a ocasião em que o comportamento ocorre, (2) o próprio comportamento e (3) as consequências do comportamento”.

1.4 A Afetividade no Processo de Aprendizagem

No decorrer da história da psicologia enquanto ciência, as dimensões cognitivas e afetivas do funcionamento psicológico têm sido tratadas de formas distintas, não obstante parece haver uma tendência da reunião desses dois aspectos numa tentativa de superação de uma visão dicotômica do funcionamento psicológico.

A sociedade tem discutido sobre o papel da instituição educativa na formação do indivíduo, visando uma educação do ser integral, inserido numa determinada cultura e meio social. Educação que implica num processo de aprendizagem que considere o indivíduo a partir das suas múltiplas dimensões: corporeidade, afetividade, cognição e desejo (FERNANDÉZ, 1990).

O ensino e a aprendizagem antes concebidos como atos isolados são redescobertos como faces de um processo que possibilita a existência de experiências significativas para quem o vivencia. De acordo com Minguet (1998, p. 75):

O sistema cognitivo humano processa informação que provém fundamentalmente do meio, seja físico ou social, que é a realidade que envolve o indivíduo. Tanto o meio físico quanto o meio social possuem propriedades e regularidades intrínsecas e incluem acontecimentos altamente significativos, que constituem unidades cognitivas básicas.

Segundo Piaget & Inhelder (2003), na falta de função simbólica, o bebê ainda não apresenta pensamento, nem afetividade e ligada as representações que permitem fazer evocações de pessoas ou objetos na ausência deles. Nesse estágio, a criança elabora subestruturas cognitivas que darão suporte para as futuras construções perceptivas e intelectuais. O mesmo acontece com a afetividade subsequente que é determinada por um certo número de reações afetivas elementares.

No capítulo, a seguir, trataremos das teorias que fundamentam esta pesquisa: as reflexões de Lev S. Vigotski e as funções psicológicas superiores, a teoria semiótica de Charles S. Peirce e o conceito de signo associado ao conceito de cognição humana na visão de Angel Pino que relaciona estas duas teorias.

2 APRENDIZAGEM E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

2.1 A Perspectiva Histórico-Cultural de Lev S. Vigotski

As inquietações de Vigotski sobre o desenvolvimento da aprendizagem e a construção do conhecimento perpassavam pela produção da cultura, como resultado das relações humanas. Por conta disso, ele procurou entender o desenvolvimento intelectual a partir das relações histórico-sociais, ou seja, buscou demonstrar que o conhecimento é socialmente construído pelas e nas relações humanas.

Partindo do pressuposto de que é possível atuar, através de estimulações diversas sobre os processos cognitivos, é pertinente analisar e discutir as teorias de Lev Semenovich Vigotski e Charles Sanders Peirce. É importante ressaltar que a ciência foi durante muitos anos influenciada pela noção dual de razão/emoção, afeto/cognição, entre outras dicotomias que impossibilitaram a compreensão do ser humano em sua plenitude contemplando que a razão e a cognição foram historicamente favorecidas em oposição à emoção e afetividade.

No tocante ao materialismo histórico dialético originado das ideias de Marx e Engels o sujeito e o objeto de conhecimento interagem podendo o primeiro apoderar-se do segundo e modificá-lo. A teoria de Marx considera que:

Mudanças históricas na sociedade e na vida material produzem mudanças na natureza humana (consciência e comportamento) e que a cultura é o elemento fundamental para a constituição do homem, a formação de sua consciência e o seu desenvolvimento (COLE; SCRIBNER apud VIGOTSKI, 2007, p. 10).

A dialética que aparece no pensamento de Marx surge como uma tentativa de superação destas dicotomias, em particular, a separação entre o sujeito e o objeto. No entanto, a dialética surgiu, na história do pensamento humano, muito antes de Marx. Em suas primeiras versões, a dialética foi entendida, ainda na Grécia antiga, como a arte do diálogo, a arte de conversar. Sócrates emprega esse conceito para

desenvolver sua filosofia e Platão, abundantemente, a dialética em seus diálogos. Segundo ele, a verdade é atingida pela relação de diálogo que pressupõe minimamente duas instâncias, mas, até aqui, o diálogo acontece sob o princípio da identidade entre os iguais. Entretanto, tal posicionamento foi precedido por uma visão distinta encontrada, principalmente, em Heráclito, filósofo grego que viveu de 530 a 428 a.C. Para ele, a conversa existe somente entre os diferentes e a diferença é constituidora da contrariedade e do conflito. Não é a concórdia que conduz ao diálogo, mas a divergência, isto é, a exacerbação do conflito (NOVELLI; PIRES, 1996).

Deste modo, fundamentada pelas ideias marxistas, surge no início do século XX a chamada Psicologia Histórico-Cultural que defende que qualquer fenômeno psicológico tem seu desenvolvimento ao longo do tempo, refletindo a condição social, econômica e cultural do momento histórico vivido pelo homem. Cole e Scribner (2007, p. 10), afirmam que a Teoria Histórico-Cultural propõe uma explicação dos modos complexos de pensamento e parte da ideia que:

[...] a identificação dos mecanismos cerebrais subjacentes a uma determinada função: a explicação detalhada da sua história ao longo do desenvolvimento, com o objetivo de estabelecer as relações entre as formas simples e complexas daquilo que apresentava ser o mesmo comportamento; e, de forma importante, deveria incluir a especificação do contexto social em que se deu o desenvolvimento de comportamento.

Neste contexto um dos principais teóricos representantes da Psicologia Histórico-Cultural foi Lev S. Vigotski. Nascido em 1896 na antiga União Soviética, proveniente de uma família com boas condições financeiras, sua formação intelectual foi consagrada, basicamente, em seu ambiente familiar somente ingressando na escola aos 15 anos. Devido à diversidade de assuntos estudados por ele, ao longo de sua breve existência, vindo a falecer aos 37 anos, foram realizados renomados trabalhos acadêmicos. Inúmeras também, foram as áreas da sua atividade profissional, atuando como professor e pesquisador nas áreas de Psicologia, Filosofia, Pedagogia e Psiquiatria (OLIVEIRA, 1993).

Dentro das abordagens que admitem a intervenção no processo de desenvolvimento da cognição, verifica-se a teoria de Vigotski e sua posição

sociocultural, que parece esclarecedora, quando introduz a possibilidade de intervenção de fatores culturais no processo cognitivo. Vigotski (1987) admite que existe uma interação entre fatores internos e externos aos seres humanos, supondo ser a partir de instrumentos fornecidos pela cultura, que a criança tem possibilidade de desenvolver seu potencial intelectual.

Para o entendimento de como se dá a aprendizagem, segundo os estudos de Vigotski, segue a definição dada por Oliveira (1993, p. 57): “o processo pelo qual o sujeito adquire informações, habilidades, atitudes, valores e etc., a partir do seu contato com a realidade, o meio ambiente e as outras pessoas”. Outro importante ponto a ser citado, refere-se aos problemas de tradução da obra deste autor.

Em Vigotski, justamente por sua ênfase nos processos sócio históricos, a ideia de aprendizado inclui a interdependência dos indivíduos envolvidos no processo. O termo que ele utiliza em russo (*obuchenie*) significa algo como processo de ensino aprendizagem, incluindo sempre aquele que aprende, aquele que ensina, e a relação entre as duas pessoas. Pela falta de um termo equivalente em inglês, a palavra *obuchenie* tem sido traduzida ora como ensino, ora como aprendizagem e assim re-traduzida em português (1993, p. 57).

Seu pensamento foi desenvolvido e está circunscrito no clima de renovação da sociedade soviética pós-revolucionária e nos dilemas e limitações científicas da psicologia positivista da época, logo, suas produções carregam as marcas e as nuances de um contexto histórico e sociopolítico marcado por processos revolucionários e pelos imperativos de uma ciência positivista. Conforme Rego (2001, p. 26):

O fato de ter sido um intelectual russo, que iniciou sua carreira no auge do período pós-revolucionário, contribuiu para que ele se envolvesse ativamente na construção de uma abordagem transformadora da psicologia e da ciência soviética vigentes até aquele período.

Quanto à compreensão do processo de desenvolvimento humano quatro planos genéticos foram apresentados por Vigotski: a filogênese (referente a espécie humana) a ontogênese (referente ao organismo individual daquela espécie), a sociogênese (referente à cultura) e a microgênese (referente às experiências

subjetivas do indivíduo) todos em constante interação (OLIVEIRA; REGO, 2003). Para Vigotski (apud OLIVEIRA, 1997, p. 38):

A maior descoberta da criança só é possível quando já se atingiu um nível relativamente elevado do desenvolvimento do pensamento e da fala. Em outras palavras, a fala não pode ser 'descoberta' sem o pensamento. Em resumo, devemos concluir que: 1. No seu desenvolvimento ontogenético, o pensamento e a fala têm raízes diferentes; 2. Podemos, com certeza, estabelecer, no desenvolvimento da fala da criança, um estágio pré-intelectual; e no desenvolvimento de seu pensamento, um estágio pré-linguístico; 3. A uma certa altura, essas linhas se encontram; conseqüentemente, o pensamento torna-se verbal e a fala racional

Assim, tal estudo confere que além de sua carga genética, das suas condições biológicas particulares e da cultura na qual o indivíduo está inserido, importa também a sua subjetividade, responsável por significar suas experiências. "Assim, o processo de apropriação dos elementos culturais, vivenciados pelo indivíduo, não é passivo, mas um processo de transformação e de síntese, onde o sujeito desempenha continuamente um papel ativo/interativo" (LEITE, 2006, p. 23).

No pensamento de Vigotski é apropriado destacar que natureza e cultura estabelecem estreitas relações para o desenvolvimento humano assim como a centralidade da linguagem e da comunicação para a vida em sociedade. No decorrer do desenvolvimento de sua teoria, ele apropria-se de significativos conceitos que serão abordados na sequência.

2.1.1 Linguagem, Mediação e Internalização

Na visão vigotskiana, considera-se a centralidade da linguagem nos processos de mediação e internalização, importantes conceitos da teoria: "o emprego da palavra é parte integrante dos processos de desenvolvimento, e a palavra conserva a sua função diretiva na formação dos conceitos verdadeiros" (VIGOTSKI, 2007, p.101).

Segundo Cole e Scribner (2003) ao enfatizar as origens sociais da linguagem e do pensamento, Vigotski seguiu a linha dos influentes sociológicos franceses, mas, até onde sabemos, “ele foi o primeiro psicólogo moderno a sugerir os mecanismos pelos quais a cultura torna-se parte da natureza de cada pessoa” (2003, p. 8). Portanto, ao insistir em que as funções psicológicas são produto da atividade cerebral, ele tornou-se um dos primeiros defensores da associação da psicologia cognitiva experimental com a neurologia e a fisiologia.

É essa visão sobre o funcionamento psicológico que está na base das concepções de Vigotski a respeito do funcionamento do cérebro, que muito se distanciam de concepções que tudo reduzem ao biológico. O cérebro para ele é um sistema aberto que está em constante interação com o meio e que transforma suas estruturas e mecanismos de funcionamento ao longo desse processo de interação. Nessa perspectiva, é impossível pensar o cérebro como um sistema fechado, com funções pré-definidas, que não se altera no processo de relação do homem com o mundo.

Segundo Oliveira (2003), Vigotski, enfatiza a construção do conhecimento como uma interação mediada por várias relações, ou seja, o conhecimento não é visto como uma ação do sujeito sobre a realidade, e sim, pela mediação feita por outros sujeitos e pela cultura. O “Outro” social pode apresentar-se por meio de objetos, da organização do ambiente, do mundo cultural que rodeia o indivíduo.

Um dos conceitos fundamentais para a compreensão das concepções de Vigotski sobre o desenvolvimento humano como processo sócio-histórico é a ideia de mediação, ou seja, do “processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação” (OLIVEIRA, 2003, p. 26); a relação deixa então de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento, pois enquanto sujeito do conhecimento o homem não tem acesso direto aos objetos, mas acesso mediado, isto é, através de recortes do real, operados pelos sistemas simbólicos de que dispõe.

Na visão de Rego (1988), é pela mediação que o indivíduo se relaciona com o ambiente. E é por meio dos signos, da palavra, dos instrumentos, que ocorre o contato com a cultura. Para Vigotski (1991), o uso de signos entra na categoria das

atividades mediadas. Segundo ele, os homens afetam o seu comportamento através da utilização de signos. Em outras palavras, o signo desempenha um papel comportamental e, assim como os instrumentos, possui uma função mediadora.

Outro conceito importante no pensamento de Vigotski é o conceito de internalização. O processo de internalização é fundamental para o desenvolvimento do funcionamento psicológico humano, por não ser passivo, mas de transformação. Para Oliveira (1993), esse processo é um dos principais mecanismos a serem compreendidos no estudo do ser humano. A internalização ocorre quando o indivíduo toma posse das formas de comportamento fornecido pela cultura, ou seja, o processo pelo qual as atividades externas e as funções interpessoais devem ser modificadas para tornarem-se atividades internas, intra-psicológicas.

Um exemplo deste processo, formulado por Vigotski, é dado pelo gesto de apontar, que nasce como uma tentativa da criança de alcançar o objeto desejado e que desencadeia em uma aproximação realizada pelo outro (mediador da ação). Ao direcionar sua mão e dedos para o objeto, outra pessoa deduz a intenção da criança e então a ação da criança resulta em uma reação – não do objeto, mas de outra pessoa. Assim, acontece uma modificação na função desse movimento: o pegar transforma-se em apontar e o movimento inicialmente orientado para o objeto transforma-se em um movimento dirigido a outra pessoa. Na sequência desse processo, quando a criança entende e utiliza voluntariamente e corretamente esse recurso, ou seja, de forma a ter seus objetivos compreendidos pelos outros, infere-se que houve um aprendizado e, portanto, a internalização das funções e significados sociais do gesto de apontar.

Para Vigotski (2003, p. 33), não existe pensamento sem linguagem e:

(...) o momento de maior significado no curso do desenvolvimento intelectual, que dá origem às formas puramente humanas de inteligência prática e abstrata, acontece quando a fala e a atividade prática, então duas linhas completamente independentes de desenvolvimento, convergem.

O estudo das relações entre pensamento e linguagem é considerado um dos temas mais complexos da psicologia e Vigotski dedicou-se a este assunto durante muito tempo, principalmente no que se refere à questão da compreensão das raízes genéticas da relação entre pensamento e linguagem.

2.1.2 A Afetividade, Criatividade e Autonomia

Vigotski foi pioneiro ao defender a importância da afetividade no processo de internalização e no desenvolvimento humano, pois apenas os aspectos cognitivos eram enfatizados, remetendo aos dualismos mente/corpo e cognição/afeto marcantes naquele período. Oliveira e Rego (2003) relatam que Vigotski distinguia as emoções primitivas originais (de raiz instintiva) como a alegria, o medo e a raiva, das emoções superiores complexas, como o desespero e a melancolia.

No que se refere à afetividade, vale destacar outro autor que trouxe relevantes contribuições, abalando a hegemonia das dicotomias supracitadas. Wallon (1995) dedicou grande parte de sua teoria ao estudo da afetividade, defendendo uma compreensão de homem numa perspectiva integradora.

De acordo com sua definição, a afetividade é um conceito abrangente que diz respeito a capacidade e disposição de uma pessoa para ser afetada pelo mundo externo/interno através de sensações ligadas a tonalidades agradáveis ou desagradáveis. Ser afetado significa reagir com atividades externas/internas despertadas pela situação vivenciada (MAHONEY; ALMEIDA, 2005).

Wallon (1995) apontou e diferenciou três componentes da afetividade: a emoção, os sentimentos e a paixão. Todos eles são resultados da interação de fatores orgânicos e sociais e se apresentam de forma sucessiva na evolução da afetividade, sendo a emoção predominante nos primeiros meses de vida. A partir do desenvolvimento cognitivo e da apropriação cultural, as emoções iniciais tornam-se paulatinamente mais complexas, declara Vigotski. Por sua vez, Wallon (1995) complementa esta afirmação defendendo a ideia de que há o surgimento de novos

sentimentos ao longo do desenvolvimento. Leite e Higa (apud LEME e OLIVEIRA, 2011, p. 141) afirmam que:

Tanto para Wallon quanto para Vigotski, o indivíduo não nasce psicologicamente determinado, necessitando de um processo de desenvolvimento em que são cruciais as histórias de mediação vivenciadas na/pela cultura. Portanto, os autores apresentam pontos em comum, ao assumirem o caráter social da afetividade. Soma-se o fato de os dois autores postularem que os processos cognitivo e afetivo relacionam -se e influenciam-se mutuamente.

Pino (2005, p. 22) confere que a priorização da razão em detrimento da dimensão afetiva é nociva para a compreensão do homem e de seu funcionamento e desenvolvimento. Para ele:

Ao encanto das formas sensíveis da matéria sucede um certo desencanto das formas racionais abstratas a que elas são reduzidas pela ciência, esquecendo que a sensibilidade e a razão são partes integrantes da realidade humana e que silenciar qualquer uma delas em benefício da outra não é ganho, mas perda.

Os conceitos de criatividade e autonomia aparecem intimamente relacionados na teoria de Vigotski. Quanto mais intensas forem as interações de um indivíduo com o seu mundo e quanto maior for seu desenvolvimento cognitivo, maior será a sua criatividade. Devemos admitir que a construção de conhecimento e as experiências vivenciadas potencializam a imaginação e o poder de criação do homem e, assim, o conhecimento adquirido pode ser avaliado pela capacidade de se cumprir determinada tarefa autonomamente.

2.1.3 Zona de Desenvolvimento Real e Zona Desenvolvimento Potencial ou Proximal

Para compreensão de como se dá o processo de cognição humano e como se desenvolve a capacidade potencial de aprendizagem, Vigotski apresenta os conceitos: Zona de Desenvolvimento Real (ZDR) e Zona Desenvolvimento Potencial ou Proximal (ZDP).

A ZDR refere-se as funções e capacidades que a criança possui, elabora, adquire e conclui sem o auxílio de uma outra pessoa. Neste contexto a ZDP também considera as capacidades que a criança possui, todavia, reconhece a necessidade da colaboração de uma outra pessoa ou de elementos que favoreçam o desenvolvimento, a maturação para o aprendizado. É a simples ideia de que o que alguém é capaz de fazer hoje com o auxílio de um outro alguém, amanhã poderá fazê-lo por si só.

A este propósito, “aquelas funções psíquicas que hoje estão situadas na ZDP e cujo emprego pela criança só é possível com ajuda, irão, num segundo momento, converter-se em desenvolvimento real” (PASQUALINI, 2010, p. 174). Ao atribuir uma explicação para o conceito por ele criado, vale recorrer às palavras do próprio autor que afirma ser a ZDP:

A distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (VIGOTSKI, 1991, p. 97).

Este conceito foi inovador por valorizar não apenas os conhecimentos adquiridos, mas as potencialidades do aprendiz, Vigotski (1991) interpreta este seu olhar para a ZPD como um importante diferencial entre suas ideias e as de pensadores anteriores, pois estes “nunca consideraram a noção de que aquilo que a criança consegue fazer com a ajuda dos outros poderia ser, de alguma maneira, muito mais indicativo de seu desenvolvimento mental do que aquilo que consegue fazer sozinha” (1991, p. 96). Ainda segundo ele:

A Zona de Desenvolvimento Proximal permite-nos delinear o futuro imediato da criança e seu estado dinâmico de desenvolvimento, propiciando o acesso não somente ao que já foi atingido através do desenvolvimento, como também àquilo que está em processo de maturação (1984, p. 97).

A ZDP permite compreender como acontece o desenvolvimento interno dos indivíduos, isto é, diante do processo de aprendizado e nesta Zona de Desenvolvimento, a pessoa internaliza um conhecimento, e, deste modo, aos

poucos, este conhecimento torna-se parte das suas funções psicológicas consolidadas.

Hoje o indivíduo é capaz de fazer algo com a ajuda de alguém, amanhã ele conseguirá fazer isso sozinho. Sendo assim, a mediação tem um papel fundamental no processo de aprendizagem. Com isso, constatamos que a aprendizagem se inicia a partir do nível de desenvolvimento real das pessoas e finaliza com o aprendizado e a internalização deste conhecimento. Assim, a interferência de outros indivíduos como mediadores deste processo, transforma em aprendizado quando ele age diretamente na ZDP. Portanto:

A aprendizagem é um processo essencialmente social, que ocorre na interação com os adultos e os colegas. O desenvolvimento é resultado desse processo, e a escola, o lugar privilegiado para essa estimulação. A educação passa, então, a ser vista como processo social sistemático de construção da humanidade. (...) A partir destas concepções de Vigotski, a escola torna-se um novo lugar – um espaço que deve privilegiar o contato social entre seus membros e torná-los mediadores da cultura. Alunos e professores devem ser considerados parceiros nesta tarefa social. O aluno jamais poderá ser visto como alguém que não aprende, possuidor de algo interno que lhe dificulta a aprendizagem. (...) O professor torna-se figura fundamental; o colega de classe, um parceiro importante; o planejamento das atividades torna-se tarefa essencial e a escola, o lugar de construção humana (BOCK, 2007, p. 126).

De fato, a intervenção do “Outro” neste processo cognitivo, a interação com outros colegas ou com um mediador, é essencial para o desenvolvimento do indivíduo e provoca um ganho de qualidade fundamental na aprendizagem deste indivíduo com dificuldade para reter este determinado conhecimento, mas, no entanto, irá adquirir este conhecimento com esta intervenção.

Dessa forma, tem-se que a ZDP leva em consideração os conhecimentos prévios do aluno e a mediação do “Outro” no processo de construção de novos conhecimentos. Face à aprendizagem de conhecimento e não exclusivamente à aquisição de saberes acadêmicos ou escolares, estes aspectos são relevantes à medida em que a criança ingressa na escola e passa a vivenciar uma educação formal e, porque não dizer, a educação não formal também. No entendimento de

Vigotski, segundo Chaiklin (2011, p. 669-670) a colaboração e a mediação são de extrema importância para o desenvolvimento da criança, do aprendiz:

Vigotski utiliza com frequência o termo colaboração em sua discussão sobre a avaliação da **zona de desenvolvimento próximo** [...] para referir-se a qualquer situação em que se está proporcionando à criança alguma interação com outra pessoa relacionada ao problema a ser resolvido. O foco principal das intervenções colaborativas é encontrar evidências de funções psicológicas em maturação, compreendendo que a criança só poderá tirar proveito dessas intervenções porque as funções em desenvolvimento dão suporte a uma capacidade de entender o significado do auxílio que está sendo oferecido.

Vigotski, Luria e Leontiev (1988) valorizam a mediação dos adultos com as crianças e consideram que essa influência possibilita a formação de processos psicológicos instrumentais mais complexos nas estruturas mentais da criança. Em suma:

À medida que as crianças crescem, os processos que eram inicialmente partilhados com os adultos acabam por ser executados dentro das próprias crianças. Isto é, as respostas mediadoras ao mundo transformam-se em um processo intersíquico. É através desta interiorização dos meios de operação das informações, meios estes historicamente determinados e culturalmente organizados, que a natureza social das pessoas tornou-se igualmente sua natureza psicológica (1988, p. 27).

Um dos exemplos de colaboração defendidos por Vigotski é o oferecimento de modelos a serem imitados. O trabalho da criança em parceria com as outras é mais uma das estratégias apresentadas, quanto a explicação dos princípios que levam à solução de um problema específico. Ao afirmar que uma pessoa só é capaz de imitar o que está ao alcance do seu nível atual de desenvolvimento, Vigotski (1978) afirma implicitamente que uma completa compreensão do conceito de ZPD deve resultar na reavaliação do papel da imitação na aprendizagem. Ele cita, como exemplo:

Se uma criança tem dificuldade com um problema de aritmética e o professor o resolve no quadro, a criança pode compreender a solução num instante. Mas se o professor resolver o problema usando altas matemáticas, a criança não será capaz de compreender a solução, independentemente do número de vezes que imite o professor (1978, s.p.).

Vigotski também afirma que é possível ajudar o aluno a analisar, interpretar e resolver o problema que lhe é proposto. Em todas essas situações, o aluno beneficia-se do conhecimento que ele não detém, mas que lhe são acessíveis ao interagir com outras pessoas. Assim, é fundamental que o processo educacional, aconteça quando agrupamos indivíduos para o ensino e aprendizagem. Dentro da teoria vigotskiana, notamos que a questão da colaboração está intrinsecamente ligada com a mediação. Não se trata de “fazer junto”, mas sim de orientar para o sucesso na realização de uma dada tarefa. Nesses termos, mediar corresponde, de forma específica, a ajudar o aprendiz a adquirir um conhecimento.

Outra contribuição de Vigotski é contra o predomínio de um cenário teórico reducionista no qual as partes eram tratadas de forma segmentada. Vigotski contraria essa tendência e propõe uma forma de compreender o ser humano e seu desenvolvimento de forma total, não observando as partes em si, mas considerado o todo que completam as partes e vice-versa.

Uma visão holística, onde, “parte e todo, um sentido absoluto, não existe em parte alguma, nem no terreno dos organismos vivos, em as organizações sociais, nem no universo em geral” (KOESTLER, 1978, p. 41). Segundo Kostler (1978, p. 48), a ordem hierárquica é um instrumento conceitual, não um fim em si mesma, e nos permite compreender que toda “hierarquia é formada por hólons autônomos com governo próprio, dotados com variáveis graus de flexibilidade e liberdade”.

Concluído, a teoria vigotskiana sugere o abandono da fragmentação do homem em dicotomias razão/emoção, cognição/afeto e indica a sua compreensão a partir dos aspectos onde todo e parte se completam e devemos agir diante da complexidade de um ecossistema. Para o autor da perspectiva histórico-cultural, as dimensões afetivas e cognitivas são indissociáveis, assim como a razão. Ele considera inadmissível trabalhar apenas a razão de uma pessoa sem que a emoção esteja presente. Estes aspectos foram considerados arrojados na época, no entanto, isto foi responsável pela relevância de suas reflexões.

2.2 A Visão Semiótica de Charles Sanders Peirce

Charles Sanders Peirce é o criador da moderna semiótica baseada em princípios fenomenológicos, lógicos e cognitivos. Nöth e Santaella definem a palavra semiótica (originalmente semeiótica) advinda do grego antigo onde *seméion* significa “signo”. A partir de 1972, a Associação Internacional de Estudos Semióticos adotou o termo semiótica ao invés de outras alternativas terminológicas para designar a ciência dos signos.

Buscando compreender o principal conceito formulado por Peirce: o signo ou *representamên* é aquilo que representa o objeto e cria um interpretante. Pode ser um signo externo, escrito, falado, desenhado ou percebido pelo intérprete de outra maneira ou pode ser interno, um pensamento ou ideia. Peirce define o signo como a substância da representação ou o veículo do significado e confere: “olhando para um mapa, o mapa mesmo é o veículo, o país representado é o seu objeto natural e a ideia evocada a mente [do leitor] que é o seu interpretante.

Portanto, para se identificar um signo, faz-se necessário compreender como se organiza a tríade *representâmen*, objeto e interpretante no processo de semiose (ação do signo). Por exemplo, a foto (signo) de uma paisagem (objeto) faz com que ela (imagem da paisagem) chegue à mente do intérprete produzido um efeito que pode ser uma lembrança, uma surpresa, uma melancolia ou uma frase verbal (o interpretante) (NÖTH; SANTAELLA, 2017, p. 410).

Pino (2005) dá uma definição mais sintética ao conceito de signo elaborada por Peirce. Para ele, o “signo, ou *representâmen*, é algo que, sob certo aspecto ou de algum modo, representa alguma coisa para alguém” (PEIRCE, 1990, p.46 apud PINO, 2005, p. 127).

2.2.1 A Fenomenologia e a Semiótica

A Teoria Semiótica de Peirce permite observar como se dá a cognição humana. Ele elaborou as “categorias do pensamento e da natureza”, partido de princípios fundamentados em três categorias: “primeiridade”, “secundidade” e “terceridade” que estruturam a nossa percepção e fundamentam a elaboração do conhecimento, inclusive, por meio delas, observamos como se dá a transformação do conhecimento numa mente, particularmente na mente humana. Na visão de Peirce, buscamos explicar de que forma acontece a cognição humana, ou seja, como percebemos os objetos por meio dos signos, e, particularmente, como percebemos o mundo ao nosso redor por meio das atuais Tecnologias Digitais Contemporâneas, que também são denominadas de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC).

Nesta perspectiva filosófica, para compreender como se dá a percepção e conseqüentemente a cognição humana é necessário apresentar a relação entre a fenomenologia e a semiótica.

A partir do texto de Santaella, mais especificamente, a partir dos livros “A percepção: uma teoria semiótica” (1998) e “Estética: de Platão à Peirce” (1994), verificaremos que os conceitos formulados por Peirce estão totalmente conectados entre si, de modo que, quando buscamos compreendê-los, devemos considerá-los de forma integral, orgânica e sistêmica. Assim, nunca devemos tomar estes conceitos de modo isolado, pois, ao fazê-lo, estamos abandonando a principal característica do pensamento deste filósofo que é a ideia de integridade e continuidade entre os elementos.

Para Santaella (1994, p. 111), os diversos conceitos tem relações formulados pela Teoria Semiótica de Peirce que devem ser compreendidos de formas conectadas:

[...] a ponto de não permitirem sua atomização sob a pena de desfigurá-los. Mas há pontos de vista e caminhos de entrada privilegiados que permitem a aproximação de uma parte da obra sem que se percam os nervos da ligação com a topografia do território restante.

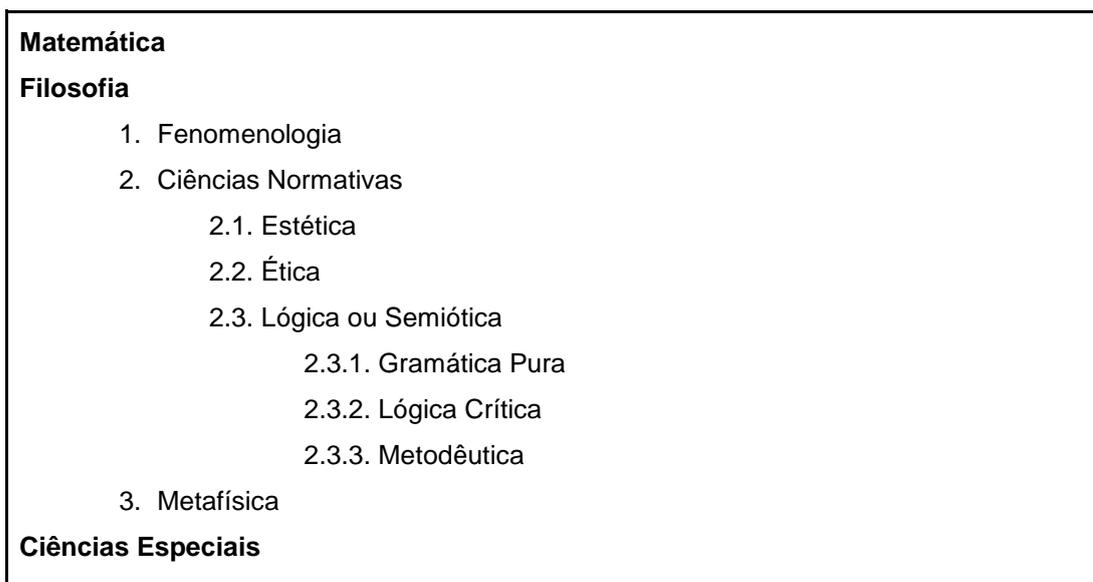
De fato, “a classificação das ciências e sua arquitetura filosófica estavam completamente baseadas na lógica das três categorias fenomenológicas” (2000, p.112) que são: primeiridade, secundidade e terceiridade que detalharemos logo a seguir. Antes disso, olhemos para o diagrama das ciências apresentado por Peirce. Para ele, segundo Santaella (2000, p. 112-113):

O papel que a filosofia desempenha é dos mais fundamentais, pois só a matemática é mais abstrata e, portanto, mais genérica do que a filosofia, de modo que é na filosofia que todas as grandes questões a respeito da experiência humana são discutidas. Entre essas questões certamente se destaca a estética.

No diagrama apresentado a seguir, a Matemática é a mais abstrata das ciências e, em seguida, vem a Filosofia que dá sustentação ao modelo concebido.

De fato, a Filosofia tem como tarefa descobrir o que é verdadeiro que, por sua vez, está limitado a uma verdade que pode ser inferida da experiência comum e que é relativa a cada modelo no qual ela está inserida. Assim, a Filosofia se classifica em Fenomenologia, Ciências Normativas e Metafísica. Já as Ciências Normativas “estão voltadas para a compreensão dos fins, das normas e ideais que regem o sentimento, a conduta e o pensamento humanos” (SANTAELLA, 1994, p. 113), e, portanto, são estudadas pela Estética, Ética e Lógica, onde descobrimos as leis que relacionam os fins aos sentimentos. Peirce afirma que percebemos os fenômenos que são estudados pela Estética, para em seguida agirmos. Na ação, que é estudada pela Ética, temos interferência dos valores e crenças e, assim, elaboramos nossos pensamentos e cognição que, por sua vez, é estudado pela Lógica ou Semiótica.

Quadro 1 - Diagrama das Ciências de Charles S. Peirce



Fonte: Santaella (1994, p. 113).

Aqui devemos destacar que nossas reflexões são relativas às experiências mediadas pelas Tecnologias Emergentes, ou seja, nesta pesquisa pretendemos observar o conhecimento gerado pela utilização das Tecnologias Digitais Contemporâneas quando inseridas num ambiente não formal de ensino e aprendizagem, particularmente nos *Fablabs* e *Ambientes Maker*. Este aspecto, Santaella (1994, p. 52) afirma que:

O papel da fenomenologia é proporcionar o fundamento de observação à lógica e à metafísica, posto que elas estão relacionadas à experiência com o que se exterioriza, ou seja, como o ser humano vai reagir diante do real, o que, por sua vez, se dá por meio da mediação de signos. À percepção interessa tudo aquilo que está no aqui e agora, nos diz Peirce, mas *‘só perceberemos aquilo que estamos equipados para interpretar’* (grifo do autor).

A experiência vivida pelos meios tecnológicos atuais, segundo Georg W. F. Hegel (1770-1831), filósofo alemão, é relativa ao conceito de *“Zeitgeist”* que significa o “Espírito de uma Época”, assim, a interpretação do que percebemos em um determinado momento cultural depende, essencialmente, de nossos valores e crenças adquiridos durante a vida. De fato, o processo de semiose dado pela mediação dos signos é construído pela relação entre o que é de fato percebido e o que assimilamos.

A nossa percepção inicia-se na observação dos fatos, que ao estimular nossa mente, coloca o “pensamento em ação”. A partir disso, ao buscar o “repouso do pensamento” e de acordo com nossas “crenças e hábitos”, produzimos novos pensamentos e criamos novos fatos, e assim, sucessivamente, o processo de conhecimento é realimentado. Sem início e sem fim, este processo está fundamentado no “método de investigação científica” proposto por Peirce que, por princípio, apresenta uma estrutura lógica que permite gerar o conhecimento, baseado nas inferências lógicas de “abdução”, “indução” e “dedução” (1975, p. 85).

2.2.2 O Signo em Peirce e a Complexidade no Processo de Semiose

O processo de semiose inicia-se num fenômeno que provoca uma dúvida e que, por sua vez, acompanha algo que é inédito. Assim, várias hipóteses são formuladas para explicar esse fenômeno que nos surpreendeu.

Embora as hipóteses escolhidas às vezes estejam erradas, muitas vezes elas estão corretas é isso torna a hipótese muito significativa, porém, ela necessita ser comprovada. Em “abdução” concebemos as novas ideias e pela “indução” buscamos comprová-las, para que, no final, ela se torne uma lei ou uma regra dada pela “dedução”. Voltaremos a estes conceitos mais adiante, no entanto, é por meio desse raciocínio que se dá a criatividade humana e é, assim que ela se manifesta em todas as áreas do conhecimento: nas ciências, nas artes, enfim, na vida.

Para Peirce, o instinto humano não é uma adivinhação, mas sim, a capacidade que temos de formular novas ideias que explicam como os fatos nos surpreendem, ou melhor, como os fenômenos nos afetam. O ser humano tem a capacidade de gerar “insight” e o processo de construção e seleção de hipóteses, é deliberado e consciente, e está aberto à crítica e autocrítica (SANTAELLA, 2004, p. 95-96).

A “inferência abdutiva” é o único processo lógico que permite a criação de novas ideias. Ela abre nossa percepção para as novas hipóteses e, deste modo, ela

acontece quando observamos um fato curioso que é capaz de ser explicado por uma suposição; aí, adotamos esta suposição (PEIRCE, 1983).

É através do “raciocínio abdutivo” que o homem tem novas ideias, abre novos caminhos e estabelece os novos conceitos sem compromisso algum com a validade da observação. O valor desses conceitos será estabelecido pelo processo operatório ao qual submetemos os fatos em “indução”, que finalmente serão determinados e cumpridos pela “dedução”. A “abdução” começa a partir de premissas fracas que, após passarem pelo aval experimental da “indução”, tornam-se fortes e, portanto, abalizadoras de outros pensamentos, e assim, o papel da “dedução” é analisar os fatos ou os casos a partir de regras pré-determinadas. (HILDEBRAND, 1994, p. 13).

Por outro lado, Peirce sempre afirmou que a verdade não é absoluta e, assim, evitou qualquer definição abstrata, precisa e finalizada para as ciências, artes e tudo. Foi através da Semiótica que ele definiu o conceito de “falibilismo”⁸, que busca preservar a indeterminação dos objetos e que é próprio de todo o processo complexo de nosso desenvolvimento. De fato, as ciências devem generalizar as experiências e não simplesmente descrevê-la, também devem afirmar as suas incertezas.

A vida da ciência encontra-se no desejo de aprender, o desejo inteligentemente sincero e efetivo de aprender. Por isso, a ciência consiste em se distender o arco da verdade com atenção o olhar e energia o braço. O que é essencial à ciência é o espírito científico, que não descansa satisfeito com as opiniões existentes, mas pressiona a verdade real da natureza. O verdadeiro homem da ciência é aquele que está disposto a abandonar todas as suas crenças no momento em que isso se prove necessário (SANTAELLA; VIEIRA, 2008, p. 10).

Quando observamos as “categorias universais do pensamento”, formuladas por Peirce, verificamos que a “primeiridade” corresponde ao que se dá ao acaso, mostra-se pelo que é intuitivo e apresenta-se em estado puro à consciência. A “secundidade” corresponde à ação e reação, está no conflito de nossa consciência em busca da compreensão de como se dá o fenômeno. Finalmente, temos a

⁸ Falibilismo é a doutrina filosófica segundo a qual não podemos ter certeza absoluta de qualquer forma de conhecimento. Contudo, os falibilistas não são radicais ao ponto de afirmarem que nenhuma forma de conhecimento seja válida, nem que qualquer forma de conhecimento seja válida. Para eles existem formas de conhecimento mais válidas, legítimas e frutíferas que outras, mesmo que não tenhamos certeza absoluta sobre elas.

“terceiridade”, que é a relação; o processo de mediação do fenômeno com a mente interpretante que estabelece a generalização dos fenômenos.

É através do processo de semiose que se dá a transformação do conhecimento em uma mente interpretante, isto é, nossa compreensão dos fenômenos acontece por meio da percepção de um fato que estimula nossa mente e ativa o pensamento. Ao buscar a quietude do pensamento em consonância com nossos hábitos, produzimos novos pensamentos e fatos e, assim, sucessivamente, temos o processo de cognição e de interpretação de um signo acontecendo de modo infinito. Para Santaella (2004, p. 58):

O signo só funciona como tal se tiver a capacidade de representar seu objeto, isto é, substituir o objeto que representa. O signo representa seu objeto quando produz na mente do interpretante, alguma outra coisa que também está relacionada ao objeto, mas isso pode acontecer de forma indireta, no entanto, é determinada pela mediação do signo.

Para Peirce, nas palavras de Santaella e Vieira (2004, p. 62-63):

O signo é qualquer coisa que é, de um lado, de tal modo determinada por um objeto e, por outro lado, de tal modo determina uma ideia na mente de alguém que está última determinação, chamada de interpretante do signo, é conseqüentemente determinada mediatamente por aquele objeto (CP 8.343). A definição explicita a ação do signo, a maneira como o signo age, que é chamada de semiose, a saber, sua ação é determinar uma interpretante, crescer em um outro signo.

Como vimos, para Peirce a cognição humana tem início na percepção, e naquilo que nos afeta que, por sua vez, nos conduz a formular uma hipótese. A partir do “insights” e ao tentar verificar sua veracidade, na ação e por meio da “indução” somos conduzidos a encontrar as verdades relativas aos modelos. Neste sentido, a “inferência lógica indutiva” produz um tipo de conhecimento que, quando é experimentado, nos remete à “dedução”. E esta última determina que um acontecimento se torna uma “certeza relativa” a partir da doutrina filosófica “falibilista”, estabelece um ciclo contínuo e interminável, no qual se dá o conhecimento.

A abdução é um dos tipos de raciocínio ou argumento entre os outros dois (indução e dedução) que compõe a lógica crítica, o segundo ramo da semiótica. A abdução foi uma criação peirciana. Antes dele, só a indução e a dedução eram levadas em conta como tipos de raciocínio ou método” ... “A abdução é um quase-raciocínio, instintivo, uma adivinhação altamente falível, mas é o único tipo de operação mental responsável por todos os nossos insights e descobertas. Sem ele, o ser humano perderia a capacidade de descobrir do mesmo modo que os pássaros, sem asas, perderiam a capacidade de voar. A abdução funciona como ‘o processo para se chegar a uma hipótese explanatória’ (CP 5.171) acerca dos fatos que nos surpreendem porque não possuímos ainda uma explicação para eles (SANTAELLA; VIEIRA, 2008, p. 61).

A “inferência indutiva” nos faz interagir com um fato e, também, nos faz adotar uma conclusão aproximada sobre nossa hipótese que, por fim, nos conduz à generalização deste fato, estabelecendo uma lei que será concretizada numa regra pela “inferência dedutiva”. No raciocínio “indutivo”, Peirce (1983, p. 46) destaca que o “processo de investigação experimental” a que somos submetidos, diante dos fenômenos naturais e culturais, “consiste em partir de uma teoria, deduzir predições dos fenômenos e observá-los para ver o grau de concordância com a teoria”. De fato, a “indução” se apresenta com algo que é operatório.

As inferências lógicas “indutiva” e “abdutiva” são de caráter sintético, pois elas não determinam a classificação de um fenômeno por suas características, mas sim, porque “diante de uma sucessão de conclusões concordantes ou diante de semelhanças dos fatos ou entre casos, sintetizam os dados num pensamento íntegro e único” (LAURENTIZ, 1991, p. 48).

Por fim, no processo de semiose temos a “inferência dedutiva” que é um tipo de raciocínio analítico e que está fundamentado em leis e regras pré-determinadas e aceitas como verdadeiras diante do “falibilismo” estabelecido pela teoria formulada por Peirce. Na “dedução”, o estado das coisas é hipotético e definido abstratamente pelos aspectos que apresentam. Ela “é válida se, e somente se, existe uma relação entre o estado de coisas suposto nas premissas e o da conclusão” (PEIRCE, 1983, p. 44).

A dedução “prova que algo deve ser” (PEIRCE, 1983, p. 46). A “inferência dedutiva” como uma inferência lógica analisa os fatos do ponto de vista das regras e

das leis e, por isso, é “analítica”. Ela é o fim último da investigação científica. Ao verificarmos a probabilidade de ocorrência de um fenômeno, estabelecemos se uma conclusão é certa ou não, a partir de premissas verdadeiras.

Segundo Santaella e Vieira (2008, p. 63), ao conhecer agimos sobre “um processo que transcende o indivíduo, pois o conhecimento implica compartilhamento e troca”. Desse modo, na experiência, somos obrigados a reconhecer a natureza e a vida da própria espécie que cresce “em razoabilidade e, para isso, é preciso respeitar o diferente que acaba sendo igual a nós”.

2.2.3 Dialogando com as Teorias de Vigotski e Peirce por Angel Pino

As bases teóricas para as questões que envolvem o ensino e a aprendizagem e o desenvolvimento humano, em nossa pesquisa, além das considerações a respeito do processo de semiose no pensamento de Peirce, também consideraremos os mesmos conceitos pela ótica da perspectiva histórico-cultural em Vigotski.

Iniciemos por este segundo que afirma que a aprendizagem e o conhecimento são construídos pela mediação realizada pelo “Outro” envolvendo a interação sociocultural. Para ele, todas as produções humanas são produções culturais e, segundo Pino (2005, p. 91), em seu livro “As Marcas do Humano”:

São aquelas que lhes conferem o sentido do humano, são produções culturais e se caracterizam por serem constituídas por dois componentes: um material e outro simbólico, um dado pela natureza e outro agregado pelo homem. Isso explica por que as “funções psicológicas” são funções culturais, como diz Vigotski, ou seja, funções constituídas por dois componentes.

Continuado, para Vigotski, ainda segundo Pino (2005, p. 164):

As relações sociais humanas – aquelas que decorrem das formas de sociabilidade criadas pelos homens – implicam necessariamente a *mediação semiótica*; de outro, que as chamadas “*funções superiores*”

são as *funções* das relações sociais tomadas pessoais graças ao processo de internalização do qual o signo é o mediador.

Pino (2005, p. 39), também, aborda a questão da significação e, por isso, afirma que ela detém uma natureza semiótica.

A discussão da questão da cultura e da sua relação com a natureza leva à análise de outra questão fundamental, a questão semiótica [...], sem a qual é muito difícil, senão impossível, compreender a natureza da cultura e, como consequência, a natureza humana. [...] A significação é a chave explicativa do conceito de cultura e da relação desta com a natureza.

O homem é um ser social e, portanto, conecta-se com a sociedade e com a cultura, que se desenvolvem a partir das intervenções vivenciadas e praticadas no mundo que o cerca. Para Vigotski, temos que a cultura e a linguagem constituem os seres humanos e suas relações com o mundo de forma dialética e mediada pelo “Outro”. Ele também afirma que o desenvolvimento do homem se dá a partir do uso da linguagem e da interação social, portanto, este “Outro” é o “Outro da Cultura”.

De fato, a intervenção do “Outro” é essencial para o desenvolvimento do indivíduo, e a interação com os colegas e com mediadores e, obviamente, com os meios tecnológicos provocam intervenções no desenvolvimento dos indivíduos. Assim, quando eles não conseguem adquirir aquele determinado conhecimento, podem fazê-lo por meio da intervenção de outros seres humanos.

A interação social é fundamental para o desenvolvimento psicológico do indivíduo. Vigotski afirma que a cultura confere significação à natureza humana e não é algo determinado e estático, mas sim, em constante movimento de recriação e reinterpretção das informações com seus significados. Para Pino (2005, p. 26):

A cultura passa a ser a definidora da natureza humana, uma das inúmeras formas que a natureza adquire ao longo da sua evolução. Nesse sentido, o homem representa a emergência da consciência a natureza. Como isso, é possível? Eis uma questão complexa cuja a explicação passa, necessariamente, pela discussão daquilo que constitui a característica da espécie: a capacidade de inventar meios técnicos e simbólicos para agir sobre a natureza e criar suas próprias condições de existência.

O homem vive e convive com este processo dinâmico, onde cada indivíduo age de modo interativo a partir do mundo em que vive, portanto, imerso em sua cultura e, ao mesmo tempo em seu mundo subjetivo. Aí surgem duas questões que foram formuladas por Pino e que ele buscou responder nas reflexões realizadas em seu livro “As Marcas do Humano”. De fato, neste texto, Pino (2005, p. 37) buscou:

- 1) explicar a relação entre a natureza, ordem da qual o homem faz parte, e a cultura, ordem criada por ele e que lhe confere especificidade humana;
- 2) explicar o processo de articulação em cada indivíduo das *funções naturais* ou *biológicas* com as *funções culturais*, características da espécie humana, para constituir um ser humano concreto e unitário.

No desenvolvimento do indivíduo, particularmente das crianças pois este foi o foco das reflexões de Pino, as “funções psicológicas” aparecem num nível social e, depois, num nível individual. Nesse sentido, a “internalização” do comportamento das pessoas, em suas formas culturais, formam a entidade psicológica de cada ser humano. O nosso desenvolvimento está fundamentado na mediação e na interação com as outras pessoas e com os elementos da cultura. É neste contexto que se dá a interação e a internalização das formas culturais transformando nossa “natureza social” e “psicológica”.

São nos processos psicológicos mais complexos que ocorrem o aprendizado e a cognição. Eles se apresentam a ZDP por meio da mediação do “Outro” e, de fato, o indivíduo concretiza um conhecimento quando acontece a interação, mas também ocorre a cognição, de maneira independente, quando o indivíduo já adquiriu o conhecimento e passa a interagir na sua cultura.

Como já vimos, segundo Vigotski aquilo que o indivíduo realiza hoje, mediado pelo “Outro”, na ZDP, será capaz de realizar sozinho amanhã de forma autônoma e, é assim, que acontece a cognição. Com isso, verificamos que a relação do homem com o mundo é sempre uma relação mediada. Ora pela tecnologia, ora pelos “Outro” por meio dos signos e, assim, identificamos dois elementos mediadores deste processo de cognição. Eles são de dois tipos: instrumentais e simbólicos (signos).

Os instrumentos são elementos que operam entre os produtores e os objetos, ampliando as possibilidades de transformação da cultura e da natureza. Os objetos possuem funções específicas para as quais eles foram criados e, portanto, tornam-se objetos sociais que mediam as relações entre os indivíduos e o mundo.

A invenção e o uso de signos como meios auxiliares para solucionar um dado problema psicológico (lembrar, comparar coisas, relatar, escolher, etc.) é análoga à invenção e uso de instrumentos, só que agora no campo psicológico. O signo age como um instrumento da atividade psicológica de maneira análoga ao papel de um instrumento no trabalho. Mas essa analogia, como qualquer outra, não implica uma identidade desses conceitos similares. Não devemos esperar encontrar muitas semelhanças entre os instrumentos e aqueles meios de adaptação que chamamos signos. E, mais ainda, além dos aspectos similares e comuns partilhados pelos dois tipos de atividade, vemos diferenças fundamentais (VIGOTSKI, 2007, p. 51).

Os instrumentos são ferramentas externas aos indivíduos e atuam transformando os objetos em “objetos sociais”, já os signos atuam nos indivíduos, internamente, auxiliando nos processos psicológicos e, portanto, são considerados como “instrumentos psicológicos”.

A internalização de formas culturais de comportamento envolve a reconstrução da atividade psicológica tendo como base as operações com signos. Os processos psicológicos, tal como aparecem nos animais, realmente deixam de existir; são incorporados nesse sistema de comportamento e são culturalmente reconstituídos e desenvolvidos para formar uma nova entidade psicológica. O uso de signos externos é também reconstruído radicalmente. As mudanças nas operações com signos durante o desenvolvimento são semelhantes àquelas que ocorrem na linguagem (VIGOTSKI, 2007, p.58).

O que caracteriza o pensamento humano são os “processos mentais superiores” que são mediados por sistemas simbólicos, ou seja, ações conscientes que são controladas e determinam o pensamento abstrato, o comportamento intencional, a atenção voluntária e memorização. A linguagem é um sistema simbólico do ser humano e atua junto com o pensamento. A linguagem é a base para o relacionamento entre os seres humanos.

Por fim, concluído a relação entre os pensamentos de Peirce e Vigotski observando que o segundo estabelece duas funções para a linguagem: a primeira de caráter social, e a segunda como um pensamento generalizante.

A função social da linguagem é comunicativa. A linguagem é antes de tudo um meio de comunicação social, um meio de expressão e de compreensão. Geralmente, na análise por decomposição de elementos, esta função da linguagem também se separa da intelectual e ambas eram atribuídas à linguagem, como se disséssemos, paralela e independentemente uma da outra. Sabe-se que a linguagem combina a função comunicativa com a de pensar, mas não se investigou, nem se investiga que relação existe entre ambas as funções, o que condiciona sua coincidência na linguagem, como se desenvolvem, nem como estão unidas estruturalmente entre si. (VIGOTSKI, 1934 apud BAQUERO, 2001, p. 50).

Já em Peirce vemos que os homens, ao se comunicarem, criam as linguagens, que necessitam dos signos para se concretizarem. Os signos transmitem ideias, sentimentos, vontades e o pensamento. Em experiências individuais, os homens, por meio da linguagem e com os signos, interagem como o “Outro” em seu meio ambiente social. Assim, esse processo de construção do conhecimento se dá por meio da linguagem que conduz o homem ao “pensamento generalizante” que, por sua vez, torna a linguagem um instrumento para se adquirir conhecimento.

Desse modo, a relação social entre os indivíduos, ao ser mediada pela linguagem, constrói o conhecimento e o indivíduo. O pensamento verbal e a linguagem, como sistemas de signos, surgem da necessidade de intercâmbio entre os indivíduos como uma atividade essencialmente humano que necessita de um instrumento de mediação. Para Vigotski (1987, p. 44):

A natureza do próprio desenvolvimento se transforma, do biológico para o sócio-histórico. O pensamento verbal não é uma forma de comportamento natural e inata, mas é determinado por um processo histórico-cultural e tem propriedades e leis específicas que não podem ser encontradas nas formas naturais de pensamento e fala. Uma vez admitido o caráter histórico do pensamento verbal, devemos considerá-lo sujeito a todas as premissas do materialismo histórico, que são válidas para qualquer fenômeno histórico na sociedade humana.

Em Vigotski, notamos que a linguagem humana se desenvolve a partir da mediação e da interação entre os homens e diante do ambiente sócio cultural em que eles vivem. Ao utilizar os instrumentos, como “objetos sociais” e como “instrumentos psicológicos” realizamos ações sociais e desenvolvemos a cultura. Assim, podemos afirmar que o processo de desenvolvimento humano está intimamente relacionado às questões do ensino e da aprendizagem.⁹ No entanto, Vigotski (2007, p. 92-93) afirma que existem diferenças entre o desenvolvimento humano e a aprendizagem e destaca que:

O aprendizado é mais do que a aquisição de capacidade para pensar; é a aquisição de muitas capacidades especializadas para pensar sobre várias coisas. O aprendizado não altera nossa capacidade global de focalizar a atenção, em vez disso, desenvolve várias capacidades de focalizar a atenção sobre várias coisas.

A aprendizagem é uma organização que conduz ao desenvolvimento mental, particularmente da criança e, por isso, ela desenvolve nas crianças as características humanas não naturais que são constituídas social e historicamente. Ela desperta os processos internos dos indivíduos que, ao mesmo tempo, e por meio das mediações, estão relacionados ao ambiente sociocultural desses indivíduos.

A aprendizagem é um processo essencialmente social, que ocorre na interação com os adultos e os colegas. O desenvolvimento é resultado desse processo, e a escola, o lugar privilegiado para essa estimulação. A educação passa, então, a ser vista como processo social sistemático de construção da humanidade. (...) A partir destas concepções de Vigotski, a escola torna-se um novo lugar – um espaço que deve privilegiar o contato social entre seus membros e torná-los mediadores da cultura. Alunos e professores devem ser considerados parceiros nesta tarefa social. O aluno jamais poderá ser visto como alguém que não aprende, possuidor de algo interno que lhe dificulta a aprendizagem. (...) O professor torna-se figura fundamental; o colega de classe, um parceiro importante; o planejamento das atividades torna-se tarefa essencial e a escola, o lugar de construção humana. (BOCK, 2002, p. 126).

Finalizando as relações entre Vigotski e Peirce, surge a pergunta: o que é significar? A etimologia da palavra “significado” é *signum facere* e fazer sinal para

⁹ O aprendizado “é o processo pelo qual o indivíduo adquire informações, habilidades, atitudes, valores, etc. a partir do seu contato com a realidade, o meio ambiente, as outras pessoas. (...) Em Vigotski, justamente por sua ênfase nos processos sócio-históricos, a ideia de aprendizado inclui a interdependência dos envolvidos no processo” (OLIVEIRA, 1997, p. 57).

alguém, no entanto, podemos considerar que “significar é encontrar para cada coisa o signo que a representa para si e para o Outro. É passar do plano do perceptível ao do enunciável e do inteligível” (PINO, 2005, p. 147).

Com certeza, é dar outro formato ao objeto representado por meio de um signo que pode ser uma palavra ou uma ideia. Apesar de Peirce considerar que o signo extrapola o espectro do humano, ele deve representar seu objeto para alguém, seu interpretante, por algum ponto de vista, a ordem do simbólico confere à atividade biológica do homem sua capacidade criadora. E, como vimos com Thomas J. La Belle, o processo de criação e de cognição acontece a partir da percepção e pela “inferência abdutiva”, portanto, “significar” para ambos os autores, em relação aos seres humanos, significa implicar a capacidade de agir sobre a natureza e a cultura transformando-as em uma outra forma de existência.

E assim, no próximo capítulo, iremos tratar dos modos de aprender diante da capacidade criadora humana que conduz à aprendizagem. De fato, como veremos, o aprender pode ocorrer de modo formal, não formal e informalmente. Entretanto, nosso olhar para este processo de ensino e aprendizagem está voltado para a teoria “construcionista” formulada por Seymour Papert. Ela destaca as práticas colaborativas baseada na cultura do “mão-na-massa” e na filosofia do “faça-você-mesmo” e, em nossa pesquisa, sua aplicação faz referência aos ambientes *fablabs*, *hackers* e *makerspaces*.

3 MODOS DE APRENDER E AS PRÁTICAS COLABORATIVAS

3.1 Educação Formal, Não Formal e Informal

Anterior às diversas considerações referentes a educação formal, não formal e informal, faz-se necessário esclarecer o conceito de educação empregado para esse trabalho. Thomas J. La Belle (1976, p.18) caracteriza a educação como “um processo através do qual indivíduos aprendem como agir cognitiva, afetiva e psicomotoramente dentro de seus ambientes, podendo ser fruto de direcionamentos externos ou da iniciativa pessoal do próprio indivíduo”.

O papel da educação deve ser compreendido, numa perspectiva ampla em relação a formação humana, como um caminho de organização de valores e um dos mais valiosos processos de construção do conhecimento, do desenvolvimento cognitivo, formação de habilidades e integração à cidadania. Também, através da educação, ela deve buscar o bem-estar e a solidariedade, desenvolvendo o senso crítico, desafiando o pensamento e a criatividade, e assim, conquistando direitos e se reinventam o mundo (SANTOS, 2010, p. 87).

Os termos, formal, não formal e informal são de origem anglo-saxônica, surgidos a partir de 1960. Vários fatores, em decorrência da segunda Guerra Mundial, desencadearam uma crise educacional nos países do primeiro Mundo, dentre eles: a) os sistemas educacionais não conseguiam atender à grande demanda escolar; b) eles não cumpriam seu papel em relação à promoção social e; c) não acontecia a formação de recursos humanos para as novas tarefas que surgiam com a transformação industrial. Mediante esse cenário, ocorreu, de um lado, a exigência de um planejamento educacional e, de outro, a valorização de atividades e experiências não escolares, tanto ligadas à formação profissional quanto à cultura geral (FÁVERO, 2007).

Usualmente, a diferenciação entre formal, não formal e informal é estabelecida tomando por base o espaço educacional que está relacionado às

Instituições Escolares da Educação Básica e do Ensino Superior, definidas na Lei 9394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. É a escola, com todas as suas dependências: salas de aula, laboratórios, quadras de esportes, biblioteca, pátio, cantina, refeitório, etc.

“Assim, ações educativas escolares seriam formais e aquelas realizadas fora da escola - não formais e informais” (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009, p.133). De acordo com as autoras, o termo “não formal”, é pouco utilizado nos países de língua inglesa. São consideradas informais as ações realizadas em outros locais diferentes da escola enquanto nos países latinos e lusófonos, os termos, “não formal” e “informal” são aplicados à educação, sendo o primeiro associado a instituições como museus, centros culturais, ONGs, e o segundo, às mídias e aos locais que não possuem a intenção de serem educacionais, no entanto, as pessoas adquirem conhecimento, como por exemplo, nos bares, nas residências e até nas ruas.

Garcia (2005, p. 31) acredita na existência de uma relação entre o conceito de educação formal e o de educação não formal, uma relação indireta, onde ambos são independentes:

O conceito de educação não formal, assim como outros que têm com ele ligação direta, habita um plano de imanência que não é o mesmo que habita o conceito de educação formal, apesar de poder haver pontes, cruzamentos, entrechoques entre ambos e outros mais. A educação não formal tem um território e uma maneira de se organizar e de se relacionar nesse território que lhe é própria; assim, não é oportuno que sejam utilizados instrumentais e características do campo da educação formal para pensar, dizer e compreender a educação não formal.

Este argumento é fundamental para atenuar a confusão entre essas duas formas de ação educativa, pois caso contrário, afirma Garcia (2005, p. 31):

Corre-se o risco de, ao pensarmos a educação não formal, termos como parâmetro elementos que comumente circulam no plano da educação formal, tendendo a compreender aquela a partir desta, de maneira dependente e irreal.

A educação informal também difere das outras por não se constituir em sistema organizado ou estruturado. Ela acontece na experiência do dia a dia, através de ações como a leitura de jornais, revistas, programas de rádio e televisão, bares, na rua, etc.

O autor considera ainda, em favor da educação não formal, que ela permite certa irreverência ao tratar das questões do contexto educacional e com relações inerentes a ele, favorecendo e possibilitando a criação (GARCIA, 2005). Outra concepção é a que especula a existência de um *continuum* conceitual, partindo da educação formal, a não formal, até chegar à informal (FERNÁNDEZ, 2006). Neste *continuum*, as diferentes estratégias e práticas educacionais estariam transitando, hora mais próximo do formal, hora do não formal e hora do informal.

Gohn (2006, p. 29) faz uma distinção entre as três modalidades e os seus campos de atuação:

A educação formal pressupõe ambientes normatizados, com regras e padrões comportamentais definidos previamente. A não formal ocorre em ambientes e situações interativos construídos coletivamente, segundo diretrizes de dados grupos, usualmente a participação dos indivíduos é optativa, mas ela também poderá ocorrer por forças de certas circunstâncias da vivência histórica de cada um. **Há na educação não formal uma intencionalidade na ação, no ato de participar, de aprender e de transmitir ou trocar saberes.** A informal opera em ambientes espontâneos, onde as relações sociais se desenvolvem segundo gostos, preferências, ou pertencimentos herdados.

Ainda de acordo com Gohn (2006, p. 31):

Os resultados esperados para cada um dos três tipos de educação são: para a educação formal, a aprendizagem e a titulação; para a educação informal os resultados são espontâneos acontecem a partir da visão do senso comum, já na educação não formal podem se desenvolver como resultados vários processos entre eles: a consciência e organização de como agir em grupos coletivos, a construção e reconstrução de concepções de mundo e sobre o mundo e a aquisição de conhecimento de sua própria prática, os indivíduos aprendem a ler e interpretar o mundo que os cerca.

Um bom exemplo de educação não formal está na Pedagogia utilizada por Paulo Freire. Neste modelo, os educandos, nos “círculos de cultura”, discutiam sua realidade e faziam, além da leitura da palavra, a leitura do mundo.

O critério de classificação utilizado por Libâneo (2010, p. 92) para diferenciar educação formal, não formal e informal refere-se à intencionalidade que observa se os processos são “orientados explicitamente por objetivos e baseados em conteúdos e meios dirigidos a esses objetivos”. Ele divide a educação em suas modalidades distintas: a educação não intencional (informal) e a educação intencional que se desmembra em outras duas formas: a educação formal e a não formal.

Não obstante pode-se inferir que as três modalidades de educação se complementam. A educação não formal e informal, nos espaços educativos, pode propiciar a aprendizagem de conteúdos da educação formal. Por outro lado, as pessoas não inseridas no processo educativo formal, quanto em contato com espaços de educação não formal e informal tem a possibilidade de acesso às informações sobre a ciência e a tecnologia, estando em consonância com o que propõe o relatório da Comissão Internacional sobre a Educação para o Século XXI que destaca a educação ao longo da vida.

Citando Sarramona (1998), ao analisar as três formas de ensino (formal, não formal e informal), vislumbramos uma rede de relações, de semelhanças e diferenças comparadas de acordo com os critérios de: duração; universalidade; instituição e estruturação. Estes quatro critérios podem ser suficientes para distinguir as três modalidades educativas. O quadro, a seguir, destaca essas relações:

Quadro 2 - Modalidades educativas e características dos tipos de educação

	EDUCAÇÃO FORMAL	EDUCAÇÃO INFORMAL	EDUCAÇÃO NÃO FORMAL
DURAÇÃO	Limites bem definidos	Ilimitada	Limites não definidos
UNIVERSALIDADE	Não Universal	Universal	Não Universal
INSTITUIÇÃO	Institucionalizada	Não Institucionalizada	Parcialmente Institucionalizada
ESTRUTURAÇÃO	Bem Estruturada	Bem Estruturada	Bem Estruturada

Fonte: Martins (2009, p. 21).

Pina (2018, p. 49), em sua dissertação de mestrado intitulada “Contribuições dos espaços não formais para o ensino e aprendizagem de ciências de crianças com síndrome de down”, afirma que:

Quanto à duração, a educação informal se estende por toda a vida sendo, portanto, ilimitada, enquanto a educação formal tem limites bem definidos, estendendo-se do primeiro ano do Ensino Fundamental ao último ano da universidade. **A educação não formal, por sua vez, tem uma extensão limitada, mas cujos limites não têm uma definição tão bem estabelecida como na educação formal.** Pode estar limitada à visita agendada a um museu ou a um planetário, ou mesmo à duração de um curso de alfabetização de adultos, ou ainda a um curso de aperfeiçoamento em uma indústria.

Pode-se dizer que a educação informal é universal, afeta a todas as pessoas [...], a educação formal não alcança a todas as pessoas em todos os países, mas tem um alcance mais significativo no Ensino Fundamental e Médio [...] a educação não formal, em suas diversas manifestações, pode chegar a um grande número de pessoas, porém cada uma das ações específicas da educação não formal dirige-se, muitas vezes, a um determinado grupo de pessoas com características comuns: professores de Ciência do Ensino Fundamental, controladores de voo, operadores de máquinas agrícolas, etc.

Conforme ressaltado anteriormente, não existe um consenso na diferenciação dos conceitos de educação formal, não formal e informal. Diferentes autores empregam uma mesma terminologia para exemplificar situações distintas.

3.1.1 O Não Formal e as Instituições de Ensino

Considerando-se que a educação também se utiliza de espaços-tempo diferentes do espaço físico escolar, Jacobucci (2008) destaca que um espaço educativo não formal (espaço educativo extraescolar) pode ou não estar vinculado a uma instituição. Naqueles institucionalizados, há preceitos que estabelecem o seu funcionamento, além de um grupo de pessoas que trabalham com a finalidade de cumprir com a função educativa, diferenciando-os assim, de um não institucionalizado, como por exemplo, uma praia, ou uma praça que também são úteis para a educação em ciências.

Por esses pretextos, segundo Trilla (2008, p. 19), a aproximação da escola com os espaços educativos não formais começou a acontecer “a partir da segunda metade do século XX” e, ainda, de forma mais significativa, a partir da década de 60 do mesmo século. O aparecimento de espaços não formais com a finalidade de preservação, educação e divulgação científica para os diversos estratos da sociedade constituem-se em locais privilegiados de educação, que efetuaram mudanças na forma de se interagir e se comunicar com o público, escolar ou não, levando, por intermédio de uma linguagem simplificada, conhecimentos científicos à população, gerando uma aprendizagem que se dá fora do espaço formal e institucionalizado que é a escola.

O crescimento dos espaços não formais, para Marandino (2001), proporcionou o surgimento de novidades na linguagem, para tratar dos temas presentes neles. Em muitos casos, as instituições que se preocupam com a educação buscam, na escola, os referenciais para o desenvolvimento de suas atividades. No entanto, cada uma dessas instituições, que constituem espaços não formais, possui uma lógica própria, com uma cultura própria e, neste sentido, espera-se que ele ofereça ao público uma forma de interação com o conhecimento de modo diferenciado da escola. A educação não formal tem outra maneira de se relacionar com as questões do aprendizado, diferente do que ocorre na escola, à relevância do saber por meio da práxis se dá de uma maneira diferente do contexto formal e escolar.

A maior importância da educação não formal está na possibilidade de criação de novos conhecimentos, ou seja, a criatividade humana passa pela educação não formal. O agir comunicativo dos indivíduos, voltado para o entendimento dos fatos e fenômenos sociais cotidianos, baseia-se em convicções práticas, muitas delas advindas da moral, elaboradas a partir das experiências anteriores, segundo as tradições culturais e as condições histórico-sociais de determinado tempo e lugar (GOHN, 2005, p. 104).

O conceito adotado por Gohn (2005) envolve a ideia de que a educação não formal seria necessariamente articulada com o campo da educação cidadã, sempre vinculado a virtudes de democratização do conhecimento.

É na educação não formal que os estudantes podem trabalhar em grupo e aprender uns com os outros; aprender a ser – diz respeito a preparar o ser humano para ser autônomo, independente, crítico para interagir no mundo de forma a transformá-lo.

À medida que o estudante interage com o ambiente e com os outros, está adquirindo autonomia. Um bom exemplo de educação não formal está na pedagogia utilizada por Paulo Freire. Neste modelo, os educandos, nos “círculos de cultura”, discutiam sua realidade e faziam, além da leitura da palavra, a leitura de mundo.

Segundo Jófili (2002, p. 196), a partir do pensamento de Freire, afirma que o papel do professor é:

Assegurar um ambiente dentro do qual os alunos possam reconhecer e refletir sobre suas próprias ideias; aceitar que outras pessoas expressem pontos de vista diferentes dos seus, mas igualmente válidos e possam avaliar a utilidade dessas ideias em comparação com as teorias apresentadas pelo professor. De fato, desenvolver o respeito pelos outros e a capacidade de dialogar é um dos aspectos fundamentais do pensamento Freireano.

Paulo Freire foi um dos pioneiros a problematizar os desafios concretos que impulsionaram a articulação de movimentos populares em direção à transformação das realidades sociais opressoras. Para o educador, um dos grandes problemas da educação paira no fato de os alunos serem estimulados a pensarem autonomamente.

3.1.2 A Abordagem Pedagógica de Seymour Papert

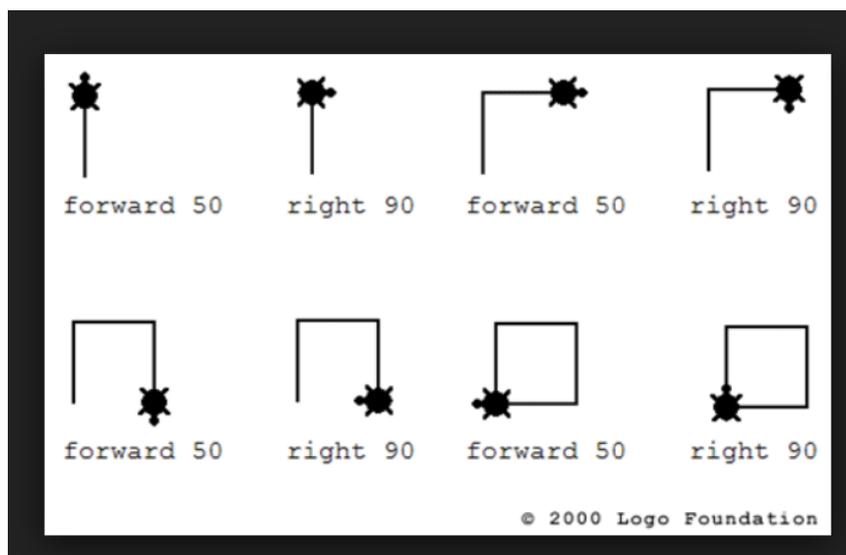
O sul-africano Seymour Papert, segundo Correia (2005, p. 26-27), é considerado um dos maiores visionários do uso da tecnologia na educação e foi o criador do conceito de “construcionismo”, princípio teórico derivado da teoria “construtivista” de Jean Piaget. Ele foi matemático, PhD, diretor do grupo de Epistemologia e Aprendizado do MIT - *Massachusetts Institute of Technology*¹⁰ e um dos fundadores do MIT *Media Laboratory*. Além disso, foi um dos idealizadores da linguagem de programação “Logo”. A respeito das relações entre a essa linguagem e a aprendizagem, Papert (1986, p. 25) afirma que:

No ambiente “Logo”, a criança, mesmo em idade pré-escolar, está no controle – a criança programa o computador. E, ao ensinar o computador a “pensar”, a criança embarca em uma exploração sobre a maneira como ela própria pensa. O foco dos estudos de Piaget foi o “sujeito epistêmico”, ou seja, o estudo dos processos de pensamento presentes no indivíduo desde a infância até a idade adulta. Pensar sobre modos de pensar faz a criança tornar-se um epistemólogo, uma experiência que poucos adultos tiveram.

O Logo é formado por uma parte de texto e outra gráfica. O ponto forte da linguagem é o ambiente gráfico, que permite ao aluno desenhar na tela do computador, ao movimentar um cursor em forma de tartaruga, que é o símbolo da linguagem, personifica o cursor e é quem executa as ordens transmitidas pelo usuário, por meio dos comandos. Esses comandos correspondem à linguagem do dia-a-dia e referem-se aos movimentos do próprio corpo da criança.

¹⁰ Massachusetts Institute of Technology, em Boston – Massachusetts. Um dos mais importantes centros de pesquisa tecnológica.

Figura 1: Como programar em Logo



Fonte: Fundação Logo

Conforme Morelatti (2002), o termo construcionismo foi utilizado por Seymour Papert, na década de 1980, para descrever a construção do conhecimento por meio da realização de uma atividade no computador. Na ação, que originalmente utilizava a linguagem de programação “Logo”, o aprendiz realizava projetos, isto é, construía algo de seu interesse no computador.

O fato de realizar uma atividade do seu interesse fazia com que o aprendiz estivesse ligado afetivamente com a atividade, tornando-a mais significativa. Isto acontecia pela atividade contextualizada, vinculada à realidade do aprendiz. Papert defendia que o aprendizado por meio do fazer, e o envolvimento afetivo com a atividade é o que diferenciava um aprendizado construcionista da atividade construtivista de Piaget. Para Valente (1993, p. 33): “a própria presença do computador em uma atividade de construção já distinguia a maneira de construir o conhecimento descrita por Piaget e por Papert”.

Além das ideias de desenvolvimento e aprendizagem de Piaget, Papert estabeleceu relações com outros autores na criação da abordagem construcionista. Podemos dizer que Papert se inspirou nas teorias de aprendizagem de Dewey, na visão de uma educação progressista e emancipadora de Paulo Freire e na importância dada a mediação, a intervenção do professor, bem como a influência do

social e do cultural na aprendizagem do aluno, enfatizadas por Vigotski (ALMEIDA, 1996, 2000).

Apesar do termo construcionismo estar associado com a linguagem de programação Logo, ele em sido referenciado em ações com outros tipos de software, tais como planilhas eletrônicas, software de autoria, editores de texto e, atualmente, remete a uma abordagem pedagógica de utilização de computadores na educação.

Ao contrário da abordagem tradicional, que o professor assume o papel de transmitir a informação e o aluno tem um papel passivo no processo de aprendizagem, segundo Paulo Freire é uma “educação bancária”, na aprendizagem em um ambiente construcionista o professor age como facilitador, mediador da aprendizagem do aluno, respeitando o ritmo e o estilo de cada um. Nesta abordagem, o aluno constrói o seu conhecimento sobre determinado assunto por meio da resolução de um problema ou desenvolvimento de um projeto significativo (do interesse do aluno) e contextualizado (vinculado à realidade do aluno), em um trabalho compartilhado e colaborativo, acrescenta Morelatti (2002).

Entende-se que ao resolver um problema por meio do computador, usando uma linguagem de programação, o aluno está metaforicamente “ensinando o computador” a resolver este problema. Ele inicia pensando na solução e representa no computador os conhecimentos e as estratégias necessárias à resolução do problema por meio da descrição de uma sequência de comandos, ou seja, por meio de um programa que será executado pelo computador e este lhe fornecerá um resultado. O aluno está executando um algoritmo.

Ao deparar com o resultado o aluno realiza uma reflexão sobre o que foi apresentado e se este não estiver de acordo com suas hipóteses, o aluno tem a possibilidade de repensar aquilo que foi realizado, depurando assim sua ideia inicial. Uma abordagem educacional que utiliza o computador como ferramenta de aprendizagem na perspectiva construcionista pressupõe a resolução de problemas e/ou o desenvolvimento de projetos significativos e contextualizados pelos alunos. O termo "pensamento computacional" foi usado pela primeira vez por Papert em 1980

e novamente em 1996. O pensamento computacional pode ser usado para resolver algoritmicamente problemas complicados de escala e é frequentemente usado para realizar grandes melhorias na eficiência.

O ciclo descrição-execução-reflexão-depuração (VALENTE, 1993) é uma sequência de ações que procura descrever a interação entre aluno-computador na resolução de um problema. Valente (1993, p. 11) defende que: “tanto a representação da solução do problema como a sua depuração são muito difíceis de serem conseguidas através dos meios tradicionais de ensino”.

Dessa forma, conclui-se que o computador configura-se como um importante recurso para promover a aprendizagem. No entanto, o ciclo descrição-execução-reflexão-depuração não ocorre simplesmente posicionando o aluno frente ao computador, a aprendizagem não se restringe ao uso do software mas, na interação professor-aluno-software. É difícil imaginar um processo educativo que não conte com a mediação relacional e cognitiva dos professores.

Para poder contribuir no processo de construção do conhecimento, o professor deve compreender a ideia do aluno para poder intervir no momento certo, compreender o nível de desenvolvimento, ter uma postura de mediador, de facilitador da aprendizagem e, para isto, deve conhecer teorias educacionais que lhe deem suporte para assumir esta mediação (VALENTE, 1996). Deve ter saberes tanto sobre o conteúdo, como conhecimento didático destes conteúdos. Deve desafiar, desequilibrar, incentivar, acolher, ser parceiro e ousar. Não será em uma aula tradicional que o professor conseguirá assumir este papel. Assim, não basta introduzir tecnologia nas disciplinas, para se assumir essa postura é necessário uma metodologia que respeite esses princípios, assim sendo, acreditamos que a Metodologia Ativa é um caminho para esse tipo de ensino e aprendizagem.

3.1.3 Metodologias Ativas

As Metodologias Ativas são entendidas como práticas pedagógicas alternativas ao ensino tradicional. Na metodologia ativa o aluno assume uma postura mais participativa e independente, na qual ele resolve os problemas, desenvolve projetos e, com isto, cria oportunidades para a construção de conhecimento. A metodologia ativa consiste de uma série de técnicas, procedimentos e processos utilizados pelos professores durante as aulas, a fim de auxiliar a aprendizagem.

Tradicionalmente as metodologias ativas têm sido implementadas por meio de diversas estratégias, como a aprendizagem baseada em projetos (*Project Based Learning - PBL*); a aprendizagem por meio de jogos (*Game Based Learning - GBL*); o método do caso ou discussão e solução de casos (*Teaching Case*); e a aprendizagem em equipe (*Team Based Learning - TBL*). A dificuldade com essas abordagens é a adequação dos conteúdos curriculares previstos com o nível de conhecimento e de interesse dos alunos.

Por exemplo, no caso do PBL, o projeto que o aluno escolhe de acordo com o seu interesse e certos objetivos curriculares pode apresentar uma diversidade de temas, tornando bastante difícil para o tutor mediar o processo de aprendizagem. Além disso, essas abordagens são difíceis de serem implantadas em salas com um grande número de alunos. No entanto, essas dificuldades estão sendo superadas à medida que as tecnologias digitais estão sendo utilizadas na implantação da metodologia ativa.

Essas tecnologias têm alterado a dinâmica da escola e da sala de aula como, por exemplo, a organização dos tempos e espaços nas escolas, as relações entre os aprendizes e as informações, as interações entre os aprendizes, e entre aprendizes e mediadores ou tutores. A integração das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no desenvolvimento das metodologias ativas tem proporcionado o conhecido *blended learning* ou ensino híbrido (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015). Um dos métodos mais conhecidos do ensino híbrido é a sala de aula invertida (VALENTE, 2014).

Na abordagem da sala de aula invertida o conteúdo e as instruções recebidas são estudados online, antes do aluno frequentar a aula, usando as tecnologias atuais, mais especificamente, os ambientes virtuais de aprendizagem ou plataformas computacionais. A sala de aula torna-se o lugar de trabalhar os conteúdos já estudados, realizando atividades práticas como resolução de problemas e projetos, discussão em grupo, laboratórios etc.

José Moran em seu artigo intitulado “Mudando a educação com metodologias ativas” adverte que o ambiente físico das salas de aula e da escola como um todo também precisa ser reformulado dentro dessa nova concepção ativa centrada no aluno. Em seu entendimento, as salas de aula devem ser mais multifuncionais para que agreguem facilmente atividades de grupo, de plenário e individuais e que os ambientes precisam estar conectados em redes sem fio, para uso de tecnologias móveis, o que implica ter uma banda larga que suporte conexões simultâneas necessárias. Acrescenta Moran que as escolas como um todo precisam repensar esses espaços convencionais para espaços mais abertos, onde lazer e estudo estejam mais integrados.

Ele cita espaços em que essas novas metodologias têm sido empregadas e sustenta que as escolas em que ocorre o contato direto com a natureza, têm vantagens ao tratar dos projetos de ecologia pela aprendizagem considerada integral, como também os projetos urbanos inovadores como os do Projeto Gente, da Secretaria Municipal do Rio de Janeiro, em que os alunos estão em grupos e os professores circulam entre eles orientando os projetos.

Contempla Moran que no Rio de Janeiro e em Recife encontram-se escolas públicas do projeto NAVE (Núcleo Avançado de Educação), espaços grandes, com pátios onde lazer e pesquisa se misturam e que as tecnologias são utilizadas para capacitar alunos do ensino médio para profissões no campo digital como exemplo o Colégio Estadual Leite Lopes, no Rio.

Outra observação em destaque no texto de Moran é a de que os impactos positivos do programa vêm sendo colhidos também nas avaliações realizadas pelo Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Nos resultados divulgados nas duas

últimas edições do exame, o Colégio Estadual José Leite Lopes foi o 1º. lugar das escolas ligadas à Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro (SEEDUC-RJ), resultado também alcançado pela Escola Técnica Estadual Cícero Dias, 1ª. colocada entre as escolas de Pernambuco vinculadas à Secretaria Estadual de Educação de Pernambuco (SEEP).

Como metodologia ativa temos também a aprendizagem criativa que pode ser entendida como uma conquista pessoal por conta da aquisição de novas habilidades e conhecimentos devido ao engajamento direto na realização de projetos particulares ou coletivos. Essa dinâmica torna as pessoas capazes de lidar com a tecnologia que muda o tempo todo, possibilitando o desenvolvimento de pessoas criativas capazes de lidar com situações em qualquer contexto.

3.2 Do it Yourself e Cultura Maker como Práticas Colaborativas

O movimento “*Do it Yourself*” (*DIY*) ou em português, “Faça Você Mesmo”, teve início na primeira metade do século XX com a premissa de que a própria pessoa poderia fazer pequenos consertos e resolver problemas domésticos. O termo, popularizado a partir da década de 1950, foi associado ao movimento de contracultura dos anos 1970, referindo-se ao ato de criar, produzir, modificar ou reparar algo sem o apoio de profissionais tornando-se mais fortalecido com as tecnologias digitais a partir dos anos 2000. Conforme Cabeza e Moura (2014, p. 1):

O DIY implica em um retorno ao mundo do compartilhamento sobrepondo-se ao individualismo, dos bens comuns sobrepondo-se à propriedade privada, da distribuição sobrepondo-se à acumulação, da descentralização sobrepondo-se ao centralizado, da livre competência sobrepondo-se ao monopólio. O DIY implica a democratização da produção, uma luta contra a ditadura dos artefatos industriais, uma possibilidade dos humanos afirmarem-se e projetarem o mundo autonomamente.

O movimento *maker* é uma extensão tecnológica da cultura DIY (Faça você mesmo) e está centrado no processo de construir e disponibilizar o que foi desenvolvido por meio do compartilhamento na rede, de modo que isso atinja o

maior número de pessoas possível. A questão do compartilhamento está relacionada à ideia de compartilhamento em rede, na cibercultura apresentada por Levy (1999). É possível dizer que o *maker* está mais ligado a questões da experimentação, onde é gerada uma experiência ao fazer o seu produto. O movimento surgiu em 2005 com o lançamento da revista *Maker Magazine* e a criação do evento *Maker Faire*, com um público de 50 a 125 mil pessoas nos Estados Unidos.

Todos somos *Makers*, nascemos *Makers* (basta ver o fascínio das crianças por desenhos, os blocos, Lego ou os trabalhos manuais) e muita gente cultiva esse dom nos passatempos e paixões. Não se trata apenas de oficinas e garagens ou dos tradicionais esconderijos dos homens, nos porões e sótãos. Quem adora cozinhar é *Maker* culinário e faz do fogão sua bancada de trabalho (comida feita em casa é melhor, certo?) Quem adora jardinagem, é *Maker* botânico. Tricô e costura, livro de recortes, bijuteria e tapeçaria – todos que se dedicam a essas atividades são *Makers* tudo é criação. (ANDERSON, 2013, p.14).

O movimento DIY foi o precursor do movimento *maker*, criado a partir de 2007 com a filosofia de incorporar as tecnologias digitais ao movimento de fabricação e execução de projetos, pessoais ou comerciais. O movimento *maker* está amplamente associado ao Vale do Silício, com o lançamento da revista *Maker Magazine*, considerada a referência do movimento, e a realização do evento *Maker Faire* (ANDERSON, 2014).

Segundo o autor, os *makers* têm em comum o uso de ferramentas digitais para criar produtos e o compartilhamento de informações e colaboração em comunidades online.

3.2.1 Fab Labs

É interessante compreender que o Fab Lab surge em função do movimento *Maker* uma vez que se necessita de um espaço físico para a criação. O principal serviço oferecido pelo Fab Lab, trata de prover maquinário para que os indivíduos

possam fazer seus artefatos através de um modelo colaborativo no qual este maquinário possui não apenas um detentor, mas sim um grupo de pessoas com interesses em comum mantendo e compartilhando os aparatos tecnológicos em função da produção coletiva.

Os Fab Labs são por definição laboratórios de prototipagem, o primeiro Fab Lab surgiu nos Estados Unidos no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), no ano de 2001. Inicialmente possuía uma função educacional, ao apresentar o estudante aos processos de fabricação digital. Neves (2013) apresenta estas ideias que vem do MIT para serem desenvolvidas no Brasil, a partir desta afirmação existe uma classificação enquanto ao modelo deste laboratório.

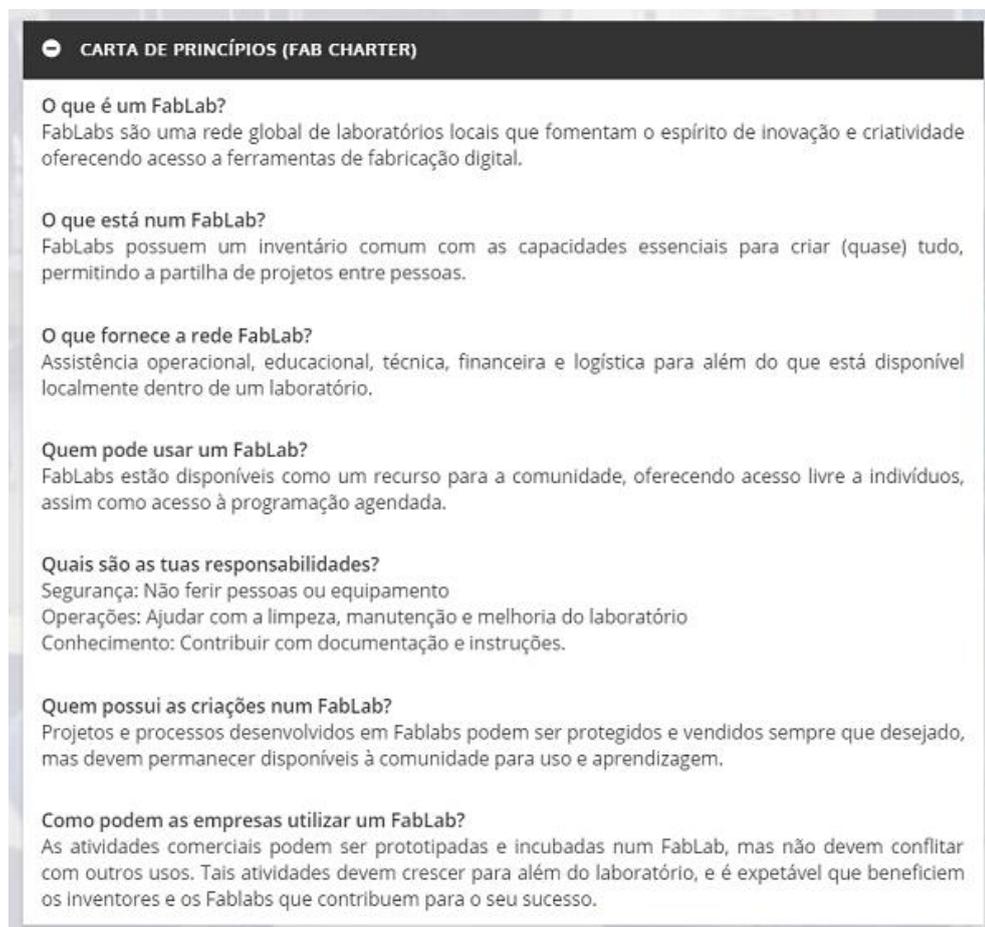
Neste contexto e além do espaço da universidade, os Fab Labs¹¹ foram criados seguindo um modelo que provém da internet, mais especificamente da web colaborativa 2.0, que auxiliou na democratização das ferramentas de compartilhamento, de edição, criação e deu a permissão ao usuário de se transformar em “ator” do processo (NEVES, 2013, p.11).

3.2.1.1 Fab Charter

De acordo com o Garagem Fab Lab, o primeiro Fab Lab independente do Brasil e o segundo da rede nacional inaugurado em 2013, que teve início como uma empresa privada e hoje é uma Associação sem fins lucrativos todos os laboratórios da rede devem seguir a Carta de Princípios (Fab Charter).

¹¹ A rede Fab Lab iniciou em 2001 no MIT, quando Neil Gershenfeld, diretor do Centre of Bits and Atoms criou a disciplina chamada “*How To Make (almost) Everything*” (Como fazer quase de tudo) onde os alunos através do acesso a ferramentas de fabricação digital podiam produzir com as suas próprias mãos, aquilo que elas sempre sonharam. Para surpresa de Neil, centenas de alunos se inscreveram. E assim surgiu o conceito de Fab Lab. Desde então, universidades, instituições e pessoas do mundo inteiro se identificaram com a causa e a rede Fab Lab tem vindo a aumentar exponencialmente. Disponível em: <http://www.garagemfablab.com.br/sobre/>. Acesso em: 23 out. 2018.

Figura 2 – Carta de Princípios (Fab Charter)



Fonte: <http://www.garagemfablab.com.br/sobre/>.

Mas, além de compartilhar os mesmos princípios, os Fab Labs também devem compartilhar os mesmos equipamentos e processos para que se torne mais fácil de replicar projetos e dividir conhecimento entre todos os Fab Labs do mundo. Por isso, é importante documentar os projetos e disponibilizá-los à comunidade.

3.2.1.2 Tipos de Fab Labs

Os Fab Labs Acadêmicos, normalmente estão inseridos dentro de universidades ou escolas, e por isso têm como principal objetivo atender a comunidade acadêmica. Os Fab Labs públicos podem ser sustentados por

governos, institutos de desenvolvimento ou mesmo comunidades locais. Nestes, o carácter social é prioritário.

No caso dos Fab Labs independentes, (caso do Garagem Fab Lab) são os únicos que precisam se preocupar com a viabilidade financeira e dependem de investimentos privados, buscando equilíbrio financeiro através da oferta de serviços.

O Fab Lab é um *makerspace* por definição, porém, com algumas regras específicas. De acordo com o blog fazedores, o ambiente deve ter no mínimo 5 tipos de máquinas: impressoras 3D, cortadora à laser, cortadora de vinil, CNC de precisão de pequeno porte, CNC de grande porte. É imprescindível ter um dia aberto ao público (*open day*) para uso das máquinas e sempre alguém responsável por ensinar o manuseio das mesmas a fim de evitar acidentes sempre na condição de que a própria pessoa faz o seu projeto.¹²

3.2.2 Cultura Hacker

Dentro do movimento *maker* existem os *hackers* que também realizam o desenvolvimento de interfaces (*softwares*) de uso livre na rede buscando em conjunto um modelo econômico aberto e colaborativo. A ideia do *hacker* na atualidade está associada ao construir *softwares* livres, e que isto seja disseminado na rede.

Entende-se por *Hackerspace* é um espaço comunitário, aberto e colaborativo que disponibiliza sua infraestrutura para encontros, eventos e projetos em diversas áreas relacionadas à tecnologia e ao que a criatividade permitir, fomentando a troca de conhecimento e o compartilhamento de ideias

Este conceito está inserido na cibercultura, onde o computador funciona como uma ferramenta expressiva para que seja disseminada a informação gerada

¹² Disponível em: <http://blog.fazedores.com/makerspaces-hackerspaces-e-fablabs-no-brasil/FabLab>. Acesso em: 23 out. 2018.

neste tipo de espaço, de acordo com Santaella (2010, p. 106) conforme Levy (1999) “quando ligado às redes digitais o computador permite que as pessoas troquem todo o tipo de mensagem”. Esta troca é o denominador comum para o movimento *maker*, o desejo em compartilhar dados neste caso, por meio de um aparato tecnológico.

Em São Paulo, temos como exemplo pioneiro o Garoa Hacker Clube¹³, um espaço aberto e colaborativo, onde as pessoas de diferentes áreas se juntam para desenvolver projetos.

No próximo capítulo apresentaremos o estudo de caso do WikiLab considerado o primeiro wikilaboratório *hacker/maker* do Brasil, organizado a partir da filosofia do “faça você mesmo” e estruturado a partir das tecnologias abertas e colaborativas a fim de observar como se dá a utilização dos princípios filosóficos tratados em nossa pesquisa.

¹³ Disponível em: https://garoa.net.br/wiki/P%C3%A1gina_principal. Acesso em: 23 out. 2018.

4 WIKILAB - PRIMEIRO WIKILABORATÓRIO *HACKER/MAKER* DO BRASIL

Inaugurado em 8 de novembro de 2017, o WikiLab é uma casa de 40 metros quadrados construída com o propósito de ser um laboratório de cultura *hacker/maker* e uso de tecnologias livres. Ele está instalado no campus da Universidade Federal do ABC (UFABC) em São Bernardo do Campo, na região Metropolitana de São Paulo. O espaço é híbrido, aberto à sociedade e abriga os acadêmicos da própria Universidade através do Laboratório de Tecnologias Livres da UFACB (LabLivre), o ABC *Makerspace* (anteriormente alojado em Santo André) e a comunidade *hacker/maker* do ABC Paulista com o intuito de promover pesquisas e desenvolver projetos. É a consolidação de um local onde qualquer pessoa pode estudar e produzir tecnologia, integrando, desta forma, a cultura *maker* e o saber acadêmico.

A casa é considerada a primeira *WikiHouse* de São Paulo, sendo a segunda do Brasil e foi construída a partir de tecnologia *maker*. A primeira experiência de *WikiHouse* foi realizada na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) em 2015 e será apresentada adiante.

O que difere esta experiência dos demais laboratórios presentes nas universidades brasileiras é o caráter autônomo no qual foi idealizado. O laboratório não foi construído através do investimento direto do poder público, nem através do investimento privado de empresas. A construção foi financiada pelo próprio público frequentador da Universidade, por seus idealizadores e entusiastas. Todo o processo de criação do laboratório do projeto inicial à montagem final foi colaborativo e utilizou tecnologias livres

Raphael Caetano, aluno do curso de Bacharelado em Políticas Públicas da UFABC, apresentou no segundo semestre de 2018 o TCC intitulado “Análise da Implementação do WikiLab”. As informações no documento foram de extrema valia para a consolidação dos registros desta presente dissertação pelo fato de sua ativa participação desde a idealização à evolução do espaço e respectivas atividades.

O WikiLab é fruto do esforço de três grupos, que se uniram para dar início à campanha de financiamento coletivo responsável por levantar os recursos necessários à realização do projeto. Anterior à concepção do WikiLab temos a definição desses coletivos que foram fundamentais para a consolidação do ambiente, são eles:

a) Laboratório de Tecnologias Livres (LabLivre)

O Laboratório de Tecnologias Livres (LabLivre)¹⁴ da Universidade Federal do ABC é um espaço de pesquisa e de articulação entre os saberes da academia e das comunidades tecnológicas. Ele foi criado em 2016 e é composto por um corpo interdisciplinar de mais de duas dezenas de pesquisadores oriundos das mais diversas áreas do conhecimento, tais como Ciências Sociais, Ciências Políticas, Comunicação, Ciência da Computação, entre outras. O LabLivre tornou-se um ambiente de permanente simbiose em que convivem, de um lado, as principais teorias sociais e, de outro, as grandes expressões tecnopolíticas das sociedades contemporâneas.

O LabLivre não apenas produz tecnologias, mas também se dedica a analisar criticamente as implicações políticas, sociais, econômicas e culturais que permeiam o universo tecnológico. Coordenado pelos professores doutores Jerônimo Pellegrini, Sergio Amadeu da Silveira e Cláudio Penteado, atualmente o laboratório desenvolve pesquisas voltadas, principalmente, à análise e ao acompanhamento de políticas públicas, bem como à verificação das garantias dos direitos humanos nos contextos tecnológicos, como a liberdade de expressão e pensamento e a privacidade.

b) ABC Makerspace

Segundo relato de Raphael Caetano em seu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), 2018, a história do grupo se inicia em 2013. Emerson Willian dos Santos Moura e Sergio Vladisauskis ambos residentes da região do ABC Paulista, estavam reunidos no "*CarnaHacking*", um evento realizado no Garoa HackerClub, em

¹⁴ Disponível em: https://lab.wiki.br/Hist%C3B3rico_do_LabLivre. Acesso em: 23 out. 2018.

Pinheiros. A distância entre a região do ABC e o HackerClub motivou a criação de um espaço com a mesma proposta na região em que residem.

Em 2014, o Alexandre "*Pacman*" e outro colega montaram a "*Public Blocs*", uma empresa de design, situada em Santo André, na Avenida Senador Flaquer, e convidaram o Emerson W. S. Moura e o Sérgio Amadeu para montarem o *MakerSpace* no espaço físico da empresa, que ocupava uma antiga casa espaçosa. Permaneceram nesta localidade de agosto de 2014 a agosto de 2016.

O *makerspace* foi criado em 2014, em Santo André, a partir da ideia de alguns interessados em organizar no ABC Paulista um ambiente livre, com cultura *DIY* (*Do It Yourself* – faça você mesmo), de disseminação e fomentação de conhecimento científico e tecnológico com foco no desenvolvimento social, agregando participantes das mais diversas origens. Além das atividades livres, no espaço eram realizadas atividades temáticas regulares, ligadas a assuntos de interesse dos frequentadores e, eventualmente, atividades específicas, como encontros de entusiastas de retrocomputação e preparação para *hackathons*. Mas a principal atividade do espaço era o networking, em que os frequentadores faziam contatos profissionais e acadêmicos enquanto trocavam ideias sobre seus assuntos preferidos.

No começo de 2016 a empresa não mais existia, contudo, o contrato de aluguel ainda estava vigente, e os integrantes se revezaram para arcar com os custos. Com a crise econômica brasileira e o receio de alguma pessoa física assumir o contrato de aluguel, o ABC MakerSpace ficou sem um espaço físico de atuação. Assim, restou aos integrantes se encontrarem apenas em eventos de tecnologia.

c) Uncreated.net

Coletivo internacional de arquitetos baseado no Brasil que trabalha de forma colaborativa e aberta, usando tecnologias livres para produzir arquitetura aberta, acessível, barata e em sintonia com o meio ambiente e humano.

4.1 Tecnologia *Wiki*

Lévy (1999) defende novas formas de comunicação e interação entre os indivíduos, por meio da distribuição em rede e do ciberespaço, em um cenário multimidiático, onde todos contribuem na criação de novos signos, novas linguagens, agrupando o saber individual em um saber coletivo. O conhecimento passa a ser produzido por indivíduos que antes viviam no anonimato.

A tecnologia *Wiki* fundamenta suas comunidades com princípios democráticos, com iniciativas que envolvem a colaboração, interação, cooperação, participação, escrita coletiva e anônima, baseada em direitos proprietários mais flexíveis, abertos e igualitários (BOBBIO, 1989).

O projeto mais notável de construção colaborativa do conhecimento através desta tecnologia é a Wikipédia. O nome foi criado por Larry Sanger e é uma combinação de *wiki* (uma tecnologia para criar sites colaborativos, a partir da palavra havaiana *wiki*, que significa "rápido") e *enciclopédia*. A palavra "Wikipédia" é uma adequação lusófona da forma original anglófona sobre a fusão dos dois nomes que formam o termo. Em português, o prefixo "*Wiki*" é somado ao sufixo de "*enciclopédia*", ganhando acento diacrítico agudo no **e**, para atender à gramática lusófona.

A Wikipédia projeto de enciclopédia multilíngue de licença livre baseado na *web* e escrito de maneira colaborativa; encontra-se, atualmente, sob administração da Fundação Wikimedia¹⁵, uma organização sem fins lucrativos cuja missão é empoderar e engajar pessoas pelo mundo para coletar e desenvolver conteúdo educacional sob uma licença livre ou no domínio público, e para disseminá-lo efetivamente e globalmente.

¹⁵ Fundação Wikimedia é uma entidade filantrópica, dedicada a incentivar a produção, desenvolvimento e distribuição de conteúdo livre e multilíngue e a disponibilizar ao público, integralmente, esses projetos baseados em wiki de forma totalmente livre. A Wikimedia Foundation opera alguns dos maiores projetos de referência editados colaborativamente em todo o mundo, incluindo a Wikipédia, um dos 10 sites mais visitados no mundo. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Wikip%C3%A9dia:P%C3%A1gina_principal - Acesso em: 25 nov. 2018.

Integrando um dos vários projetos mantidos pela *Wikimedia*, os mais de 43 milhões de artigos – 1.010.882 em português, 5.742 usuários ativos hoje encontrados na Wikipédia foram escritos de forma conjunta por diversos voluntários ao redor do mundo; e quase todos os verbetes presentes no site podem igualmente ser editados por qualquer pessoa com acesso à internet e ao sítio eletrônico: <http://www.wikipedia.org>.

O primeiro Wiki, disponibilizado na web em 1995 foi criado por Ward Cunningham e é conhecido por *Portland Pattern Repository*. A ideia de Cunningham era desenvolver um site onde os próprios usuários pudessem gerar conteúdo.

Os wikis possuem diversas finalidades: podem ser utilizados como web sites dinâmicos, ferramentas para gestão de projetos e documentos e principalmente como bases de conhecimento dinâmicas sendo adaptáveis a diversos ambientes como empresas, escolas, universidades, organizações da sociedade civil e a própria web.

No ambiente wiki todos podem contribuir e postar sua posição pessoal, ganhando vozes, espaço, justamente por terem essa forte e prática interface, não precisando ser um exímio conhecedor para interagir nesse espaço. No entanto, estes verbetes criados são avaliados pelos usuários que se identificarem informações imprecisas podem solicitar o bloqueio dos dados. Atualmente contemplam no site da Wikipédia as seguintes comunidades wiki: *Wikimedia Commons*, *Mediaweek*, *Meta-Wiki*, *Wikispecies*, *Wikilivros*, *Wikidata*, *Wikinotícias*, *Wikiquote*, *Wikisource*, *Wikiversidade*, *Wikivoyage* e Wikcionário.

4.1.1 WikiHouse

*WikiHouse*¹⁶ é um projeto de fonte aberta utilizado para planejar e construir casas com estruturas feitas de madeira compensada e cortadas, geralmente, com

¹⁶ Disponível em: <https://wikilab.blog.br/wikihouse/>. Acessado em 25 de Nov. de 2018.

O *WikiLab* foi desenvolvido pelos arquitetos Maíra Zasso e pelo Yorik van Havre, do coletivo *uncreated.net*¹⁸, a partir de uma adaptação do módulo “*Wren*” da *WikiHouse*.

4.1.2 Casa Revista

A primeira experiência brasileira de *WikiHouse* – a “Casa Revista”¹⁹ – foi fabricada digitalmente no Brasil, com 2 metros quadrados construída na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) em 2015 - fruto do trabalho de conclusão de curso de Clarice Rohde, aluna da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU-UFRJ) na época e atual pesquisadora do Laboratório de Modelos 3D e Fabricação Digital (LAMO3D) da universidade. A casa foi construída a partir de 200 peças de compensado de madeira usinadas em uma *router* CNC e adaptada para um clima mais úmido e quente - característico do Rio de Janeiro, além disso, o projeto previu o acréscimo de beirais e uma varanda, elementos tradicionais da arquitetura brasileira.

Com o intuito de renovar o debate sobre a produção habitacional no Brasil, o projeto Casa Revista visa aplicar as novas tecnologias à produção de habitação de forma autônoma, baseada no empoderamento do construtor morador que se torna hábil a construir sua própria casa através do uso intuitivo de novas tecnologias que já se encontram consolidadas. O objetivo do projeto em sua continuação é avaliar a funcionalidade da casa *open source* abraçadeira através de seu uso e apropriação pelos moradores, assim como experimentar sua produção dentro de um sistema autogestionário e democrático, implementada como tecnologia social.

¹⁸ Coletivo internacional de arquitetos baseado no Brasil que trabalha de forma colaborativa e aberta, usando tecnologias livres para produzir arquitetura aberta, acessível, barata e em sintonia com o meio ambiente e humano.

¹⁹ Disponível em: <https://vimeo.com/130312585>. Acesso em: 01 ago. 2018. Wikihouse – Casa Revista, montagem e construção LAMO-URFJ, Março, 2015.

Assumir o projeto *open source* como uma tecnologia social é um passo fundamental para a sua inserção em uma economia solidária, uma economia que considera o ser humano como sujeito e finalidade das atividades econômicas, que prioriza o conhecimento e a autonomia da classe trabalhadora, onde outros modos de produção podem florescer. (...) É nesse meio que a arquitetura *open source* encontra força para exercer sua função social, entre associação de moradores e produtores de habitação, cooperativas empreendedoras da fabricação digital que contem com a ajuda de instituições de incentivo à pesquisa para compra do maquinário, e coletivos independentes que promovam a emancipação humana” (PASSARO e ROHDE, 2014)²⁰.

Figura 4 - Projeto WikiHouse/ Casa Revista, montagem e construção LAMO-UFRJ, Março 2015



Fonte: Fotos divulgação – Clarice Rodhe/Lamo

²⁰ Disponível em http://papers.cuminca.org/data/works/att/sigradi2015_3.43.pdf. Acesso em: 01 ago. 2018.

O projeto da casa, de livre acesso, pode ser produzido em qualquer oficina de fabricação equipado com uma impressora 3D *Router CNC*, e então montado tendo como guia um manual de montagem, tão simples quanto um jogo de montar.

4.2 WikiLab – Idealização e Primeiros Passos

A ideia do laboratório surgiu durante seminário do LabLivre intitulado Software e Cultura no Brasil. Em uma das mesas sobre software livre, o desenvolvedor do *freecad*, Yorik van Havre², apresentou o projeto do *WikiHouse*. A partir deste modelo, Sérgio Amadeu da Silveira – docente da UFABC e pesquisador do LabLivre - considerou que o projeto poderia ser adequado ao Brasil, uma vez que havia uma demanda por espaço físico de atuação partindo da comunidade *hacker* e *maker* da região do ABC. Este espaço serviria também para o LabLivre, e para promover a integração de todos esses atores participantes. Parte principal desta demanda por espaço vinha do ABC *MakerSpace*, que na época estava sem local físico para desenvolver as atividades.

Assim, Victor Fragoso, um dos participantes do coletivo e hoje um dos coordenadores do espaço, entrou em contato com o Silveira sobre a possibilidade de alocar o *MakerSpace* dentro da Universidade. A princípio, o *MakerSpace* seria alocado em qualquer espaço físico da universidade, como uma sala, mas a partir da ideia do *WikiHouse*, foi possível agregar as demandas tanto do ABC *MakerSpace* quanto do LabLivre em um laboratório próprio.

O LabLivre coordenou as ações para criação do *WikiLab* e realizou a articulação com outros grupos para efetivação do projeto, principalmente o ABC *MakerSpace*. Também conectou os atores participantes e promoveu a negociação do projeto com a reitoria, a Prefeitura Universitária e o setor de obras de Universidade Federal do ABC. Além disso, realizou o contato com os apoiadores do financiamento, além de promover a divulgação. De acordo com Raphael Caetano:

Da articulação destes grupos, nasceu o projeto do WikiLab. Um projeto de abertura da universidade para as comunidades tecnológicas não acadêmicas, um desafio técnico e uma oportunidade para articular práticas colaborativas. O Wikilab representa assim um grande esforço em conjunto para realizar uma inovação institucional da relação da universidade com a ciência cidadã e com a cultura hacker.

Em 2013, a UFABC teve a verba reduzida em 60,3%²¹ ocasionando o congelamento das obras, inclusive no campus de São Bernardo do Campo. Assim, após apresentado o projeto do novo laboratório para o reitor na época Klaus Capelle, o mesmo sugeriu que o local onde estava planejado um novo bloco na planta inicial fosse ocupado pelo experimento do WikiLab.

Além do experimento, o local onde seria o bloco é atualmente ocupado também por uma estufa e uma quadra poliesportiva de areia. O laboratório, organizado pelos diversos grupos citados, logrou em ocupar o espaço através do financiamento coletivo e com ao final custo ínfimo à Universidade se comparada à construção de um novo bloco.

Figura 5 - Terreno da UFABC cedido para a construção do WikiLab



Fonte: <https://wikilab.blog.br/page/3/#jp-carousel-772>.

²¹ Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/sem-recursos-federais-em-sp-reduzem-obras-cortam-limpeza-elevador-celulares-e-ate-luz.ghtml>. Acesso em: 19 jul. 2018.

4.2.1 Campanha de Financiamento Coletivo através do Catarse

Com o propósito de arrecadar fundos para construção do WikiLab, o LabLivre lançou uma campanha no Catarse - primeira plataforma de financiamento coletivo - *crowdfunding* para projetos no Brasil criada em 2011.

Após a construção, todo o projeto para montagem permanece online para quem quiser se apropriar - essa é a ideia de colaboração para que o projeto seja viável a outras universidades e comunidades *makers* à procura de processos colaborativos de construção de baixo custo.

O financiamento contou com 937 apoiadores, que concluíram uma arrecadação total de R\$ 72.115,00 no dia 04 de junho de 2017.⁹

O orçamento inicial contava com R\$ 4.000,00 (quatro mil reais) em projeto e consultorias; R\$ 5.000,00 (cinco mil reais) em fundações e alvenaria; R\$ 7.500,00 (sete mil e quinhentos reais) em marcenaria e caixilhos; R\$ 30.000,00 (trinta mil reais) no *WikiHouse*, que engloba os custos dos painéis e dos cortes pela impressora 3D; R\$ 500,00 (quinhentos reais) em instalações hidráulicas, R\$ 1.000,00 (um mil reais) em instalações elétricas; R\$ 4.000,00 (quatro mil reais) em revestimento de telhas de fibrocimento ou polipropileno; R\$ 4.842,00 (quatro mil, oitocentos e quarenta e dois reais) na recompensas pelas doações; e R\$8.190,00 (oito mil, cento e noventa reais) referente a taxa de 13% cobrada pelo Catarse.

Em uma semana, a campanha arrecadou 20% dos R\$ 63 mil para viabilizar o projeto e qualquer pessoa poderia ajudar com doações a partir de R\$ 10,00, via cartão de crédito ou boleto. Os colaboradores ganhavam brindes de acordo com o valor doado, como adesivos, camisetas e cursos, e poderiam contribuir até a primeira semana de junho de 2017. Maria Caraméz Carlotto, docente da UFABC, destacou a importância da forma de financiamento do laboratório. Primeiramente, ela chama atenção por se tratar de uma forma de experimento científico dentro das ciências sociais, o que é algo raro.

Segundo, o projeto representa uma forma inovadora de financiamento de projetos científicos que normalmente no Brasil são financiados pelo governo ou por empresas que possuem seus próprios interesses. Uma iniciativa financiada diretamente pelo público, ou seja, via plataforma *crowdfunding* representa simbolicamente a população brasileira se interessando por um projeto técnico-científico. Ela se surpreendeu, porque normalmente, pensa-se na relação entre ciência e sociedade como uma relação ciência e empresas, raramente incluindo as forças político-sociais. Com isso, inclui-se novos sujeitos interessados em projetos de ciência e tecnologia.

O WikiLab, assim, representa esta novidade na ciência, e na relação ciência-sociedade. Os integrantes do LabLivre e do *MakerSpace* ajudaram a montar a campanha de arrecadação no Catarse, fazendo vídeos, memes, e usando as redes de contato para conseguir apoio. Juntaram-se também na divulgação docentes, discentes, e membros da sociedade civil interessados no tema.

Com o propósito de arrecadar fundos para construção do WikiLab, o LabLivre lançou uma campanha no Catarse²³ – primeira plataforma de financiamento coletivo – *crowdfunding* para projetos no Brasil criada em 2011.

Após a construção, todo o projeto para montagem permanece online para quem quiser se apropriar - essa é a ideia de colaboração para que o projeto seja viável a outras universidades e comunidades *makers* à procura de processos colaborativos de construção de baixo custo.

O financiamento contou com 937 apoiadores, que concluíram uma arrecadação total de R\$ 72.115,00 no dia 04 de junho de 2017²⁴

O orçamento inicial contava com R\$ 4.000,00 (quatro mil reais) em projeto e consultorias; R\$ 5.000,00 (cinco mil reais) em fundações e alvenaria; R\$ 7.500,00 (sete mil e quinhentos reais) em marcenaria e caixilhos; R\$ 30.000,00 (trinta mil reais) no *WikiHouse*, que engloba os custos dos painéis e dos cortes pela

²³ Disponível em <https://www.catarse.me/wikilab>. Acesso em: 23 out. 2017.

²⁴ Disponível em: <https://wikilab.blog.br/conheca-o-projeto/>. Acessado em: 23 out. 2017.

impressora 3D; R\$ 500,00 (quinhentos reais) em instalações hidráulicas, R\$ 1.000,00 (um mil reais) em instalações elétricas; R\$ 4.000,00 (quatro mil reais) em revestimento de telhas de fibrocimento ou polipropileno; R\$ 4.842,00 (quatro mil, oitocentos e quarenta e dois reais) na recompensas pelas doações; e R\$ 8.190,00 (oito mil, cento e noventa reais) referente a taxa de 13% cobrada pelo Catarse.

Em uma semana, a campanha arrecadou 20% dos R\$ 63 mil para viabilizar o projeto e qualquer pessoa poderia ajudar com doações a partir de R\$ 10,00, via cartão de crédito ou boleto. Os colaboradores ganhavam brindes de acordo com o valor doado, como adesivos, camisetas e cursos, e poderiam contribuir até a primeira semana de junho de 2017. Maria Caraméz Carlotto, docente da UFABC, destacou a importância da forma de financiamento do laboratório. Primeiramente, ela chama atenção por se tratar de uma forma de experimento científico dentro das ciências sociais, o que é algo raro.

Segundo, o projeto representa uma forma inovadora de financiamento de projetos científicos que normalmente no Brasil são financiados pelo governo ou por empresas que possuem seus próprios interesses. Uma iniciativa financiada diretamente pelo público, ou seja, via plataforma *crowdfunding* representa simbolicamente a população brasileira se interessando por um projeto técnico-científico. Ela se surpreendeu, porque normalmente, pensa-se na relação entre ciência e sociedade como uma relação ciência e empresas, raramente incluindo as forças político-sociais. Com isso, inclui-se novos sujeitos interessados em projetos de ciência e tecnologia.

O WikiLab, assim, representa esta novidade na ciência, e na relação ciência-sociedade. Os integrantes do LabLivre e do *MakerSpace* ajudaram a montar a campanha de arrecadação no Catarse²⁵, fazendo vídeos, memes e usando as redes de contato para conseguir apoio. Juntaram-se também na divulgação docentes, discentes, e membros da sociedade civil interessados no tema.

²⁵ Disponível em https://www.catarse.me/pt/explore?utf8=%E2%9C%93&pg_search=wikilab. Acessado em out. de 2017.

Figura 7 – Campanha Catarse



Fonte: https://www.catarse.me/pt/explore?utf8=%E2%9C%93&pg_search=wikilab.

4.2.2 Mãos na Obra

De acordo com Raphael Caetano, a montagem do laboratório contou com a mão de obra de mais de 150 voluntários, convidados a partir de redes sociais, do sítio do projeto (tanto o blog oficial²⁶ quanto da página do Catarse²⁷) e de correspondência virtual enviada aos financiadores da campanha. Esses voluntários eram compostos por discentes, membros de *MakerSpaces*, de comunidades *Hacker* e simpatizantes do movimento livre. Juntos realizaram a montagem, que o discente José Luís de Freitas comparou com um "lego gigante", feito "tudo em martelada e encaixe".

Durante o processo de montagem ocorreram as maiores dificuldades enfrentadas pelo laboratório. Primeiro, houve a necessidade de adequar a construção a uma série de regras que os setores de obras e segurança exigem, o

²⁶ Disponível em: <https://wikilab.blog.br/>. Acesso em: 23 out. 2017.

²⁷ Disponível em: <https://www.catarse.me/wikilab>. Acesso em: 23 out. 2017.

que é um agravante em um projeto autônomo, ou seja, que não é construído por uma empresa. Todavia, a Universidade também colaborou e foi compreensível com o desafio. Segundo, ocorreram problemas orçamentários - a faculdade auxiliaria o laboratório financiando a infraestrutura do WikiLab, que compreendia os cabos de energia, a rampa de entrada e o duto do laboratório com fibra óptica.

A crise financeira afetou o orçamento das Universidades Federais o que impossibilitou a concretização destas obras. Com isso, foi necessário obter também recursos próprios, o que gerou um atraso de seis meses, em que o laboratório ficou sem energia, e conseqüentemente sem poder funcionar. Este impasse foi resolvido com uma parceria com o Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (*NIC.br*) no fornecimento dos cabos elétricos, o que permitiu o início do funcionamento do laboratório. Além disso, durante a montagem, foi necessário cautela, pois a madeira poderia quebrar caso fosse martelada de forma incorreta - o que ocorreu algumas vezes - causando desperdício de recursos e ocasionando a necessidade de recortar a peça novamente.

Segundo o arquiteto, Yorik Van Havre²⁸, o processo de construção no caso do WikiLab foi mais importante que o resultado. Isto aconteceu devido a colaboração dos envolvidos, que construíram o laboratório com suas próprias mãos, sem conhecimento prévio e com instrumentos simples. Ele ressalta a independência dos envolvidos na construção do projeto – um laboratório como o WikiLab poderia ser construído com a ajuda de pedreiros, arquitetos e empreiteiras, mas não foi necessário - e por ele considera essa independência como “a parte revolucionária do projeto”.

²⁸ Yorik van Havre - Belga que se graduou em arquitetura pelo *Institut Supérieur d'Architecture* St-Luc em Bruxelas, em 1995. Membro do coletivo de arquitetos *uncreated.net*, já morou e trabalhou na Bélgica, no Japão, nos EUA, na África do Sul, no Mali, e mora no Brasil desde 2001. Sua experiência, adquirida em vários escritórios de arquitetura ao redor do mundo, inclui todo tipo de projetos, desde o design de mobiliário até o planejamento de cidades. Também já ocupou diversos cargos em obras, desde pedreiro até gerente. É *urban sketcher*, além de um dos desenvolvedores principais do projeto FreeCad, software livre de modelagem paramétrica em 3D. Disponível em: <http://pesquisa.ufabc.edu.br/lablivre/edital/>. Acesso em: 23 out. 2017.

Figura 8 - Encaixando a Estrutura



Fonte: <https://wikilab.blog.br/page/2/>

Figura 9 - Missão quase cumprida



Fonte: <https://wikilab.blog.br/page/2/>

Para Yorik, um projeto aberto de arquitetura é muito importante. Ele ressalta que os projetos arquitetônicos, na grande maioria das vezes são muito semelhantes, mas devido ao segredo que os próprios arquitetos guardam sobre o próprio trabalho, os novos projetos gastam esforço e tempo refazendo o que já existe. Assim, a arquitetura livre propõe quebrar este paradigma, e reutilizar projetos já existentes; o próprio projeto do WikiLab provem de um projeto anterior. O *WikiHouse* - assim, também o projeto do WikiLab está livre e disponível para ser utilizado por outras pessoas, além de poder ser modificado e aprimorado por qualquer pessoa.

Figura 10 – WikiLab: Construção



Fonte https://www.facebook.com/pg/wikilab.abc/photos/?ref=page_internal e Arquivo pessoal

4.2.3 Inauguração e Atividades

O primeiro wikilaboratório *hacker/maker* do Brasil foi inaugurado no dia 10 de novembro de 2017 e contou com as presenças do Prof. Dr. Klaus Capelli Reitor da UFABC e parte de seus idealizadores.

Figura 11 – WikiLab: Inauguração



Fonte: <https://www.facebook.com/wikilab.abc/photos/pcb.864379543734139/864379227067504/?type=3&theater>.

Meses após a sua inauguração ocorreu o primeiro evento no WikiLab - o “Esquentando Arduino Day 2018” em 5 de abril e desde então vários encontros tem acontecido em dias de semana variados. A seguir apresentamos os eventos que aconteceram no WikiLab desde a sua inauguração.

➤ Eventos do WikiLab

Os eventos estão descritos na íntegra.²⁹

²⁹ Disponível em https://www.facebook.com/pg/wikilab.abc/events/?ref=page_internal. Acesso em: 25 nov. 2018.

2017	Eventos & Metodologia
<p>ABRIL 13 (quinta)</p> <p>UFABC - São Bernardo</p>	<p><u>Reunião Aberta para Campanha do WikiLab</u></p> <p>Estamos trabalhando para conseguir arrecadar doações para a construção do WikiLab dentro da UFABC de São Bernardo e precisamos de sua ajuda.</p> <p>O WikiLab será um espaço aberto e gratuito para que qualquer pessoa possa frequentar independentemente de idade, gênero, etnia, nível de conhecimento e ser ou não universitário. Mais do que um laboratório para criar projetos, o WikiLab será um espaço para compartilhar e criar conhecimento.</p> <p>É seguindo essa ideia de construir as coisas de forma colaborativa que queremos mostrar desde o início que esse não é um projeto construído de forma individual por um pequeno grupo. Esse é um projeto construído por um coletivo de pessoas de diferentes comunidades e que querem ajudar a transformar o mundo ao seu redor.</p> <p>Esse coletivo estará sempre aberto a novas pessoas e novas ideias, por isso queremos que você faça parte desse projeto desde o início. Estamos propondo uma reunião aberta para discutirmos melhores formas de divulgar a campanha e atingirmos nossa meta.</p> <p>A reunião ocorrerá na quinta-feira (dia 13) a partir das 19h no campus da UFABC de São Bernardo (com local específico ainda a ser definido). Sinta-se à vontade para participar e convidar amigos.</p> <p>Estamos em um momento importante da construção do projeto. Precisamos arrecadar doações para atingirmos a meta de R\$ 63 mil, por isso toda ideia, crítica e sugestão será super bem vinda.</p> <p>Vamos construir juntos o WikiLab! Contamos com a sua presença!</p> <p>Doações e informações do projeto: https://www.catarse.me/wikilab</p>
<p>ABRIL 27 (quinta)</p> <p>UFABC - São Bernardo</p>	<p><u>Reunião Aberta do WikiLab</u></p> <p>Estamos trabalhando para conseguir arrecadar doações para a construção do WikiLab dentro da UFABC de São Bernardo e precisamos de sua ajuda.</p> <p>O WikiLab será um espaço aberto e gratuito para que qualquer pessoa possa frequentar independentemente de idade, gênero, etnia, nível de conhecimento e ser ou não universitário. Mais do que um laboratório para criar projetos, o WikiLab será um espaço para compartilhar e criar conhecimento.</p> <p>É seguindo essa ideia de construir as coisas de forma colaborativa que queremos mostrar desde o início que esse não é um projeto construído de forma individual por um pequeno grupo. Esse é um projeto construído por um coletivo de pessoas de diferentes comunidades e que querem ajudar a transformar o mundo ao seu redor.</p> <p>Esse coletivo estará sempre aberto a novas pessoas e novas ideias, por isso queremos que você faça parte desse projeto desde o início. Estamos propondo uma reunião aberta para discutirmos melhores formas de divulgar a campanha e atingirmos nossa meta.</p>

	<p>A reunião ocorrerá na quinta-feira (dia 27) a partir das 18:30h no campus da UFABC de São Bernardo na sala A2-S304. Sinta-se à vontade para participar e convidar amigos.</p> <p>Estamos em um momento importante da construção do projeto. Precisamos arrecadar doações para atingirmos a meta de R\$ 63 mil, por isso toda ideia, crítica e sugestão será super bem vinda.</p> <p>Pautas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Protótipos de miniaturas e chaveiros - Panfletos - Novas ideias de divulgação - Eventos (Expo3Dbr e CryptoRave) - Minicursos <p>Vamos construir juntos o WikiLab!</p> <p>Contamos com a sua presença!</p> <p>Doações e informações do projeto: https://www.catarse.me/wikilab</p>
<p>MAIO 12 (sexta)</p> <p>UFABC - São Bernardo</p>	<p><u>Financiamento coletivo para o WikiLab</u></p> <p>Precisamos da sua ajuda para que o WikiLab saia do papel!</p> <p>O WikiLab trata-se da consolidação de um espaço físico que abrigará o LabLivre e a comunidade hacker do ABC com o intuito de promover pesquisas e desenvolvimentos de tecnologias para a área de cultura e direitos humanos, aberto à sociedade civil. Será um local onde toda e qualquer pessoa que queira poderá estudar e produzir tecnologia, integrando, desta forma, a cultura maker e o saber acadêmico.</p> <p>O projeto foi inspirado na <u>WikiHouse</u>, em que todo o processo será feito de forma colaborativa e com fonte aberta, usando tecnologias maker. O laboratório será montado como um enorme lego. As peças da “casa” serão impressas em placas de madeira, cortadas e numeradas em uma Router CNC, para depois encaixarmos uma por uma, montando a estrutura final.</p> <p>O WikiLab ficará dentro da UFABC, mas será um espaço aberto, onde qualquer pessoa poderá aprender a fazer e pesquisar tecnologias, unificando o saber acadêmico com a cultura maker (extensão da cultura Faça-Você-Mesmo ou, em inglês, Do-It-Yourself - DIY). Acreditamos que aprender, criar, investigar não está apartado da curiosidade desinteressada e da diversão. É um espaço de ciência cidadã.</p> <p>Para que tudo isso se torne realidade, precisamos muito da sua ajuda! Criamos uma campanha de financiamento coletivo no Catarse, em que você pode fazer a sua doação e receber recompensas em troca. As doações são a partir de R\$10.</p> <p>A campanha vai até as 23:59 do dia 4 de junho e é tudo-ou-nada. Ou seja, se não conseguirmos arrecadar o valor total, todo o dinheiro será devolvido aos apoiadores e nosso projeto não se concretizará.</p> <p>Doe! Divulgue! Convide os amigos! www.catarse.me/wikilab</p>

<p>JUNHO 3 (sábado)</p> <p>UFABC - São Bernardo</p>	<p><u>Os algoritmos do ponto de vista social, cultural e político</u></p> <p>Abrimos novas vagas para os Minicursos especiais do Wikilab! Todos que apoiarem o projeto no Catarse (www.catarse.me/wikilab) poderão participar. Um tratará de um dos ramos de Machine Learning e outro dos elementos necessários para os cientistas sociais e comunicadores pesquisarem as implicações dos algoritmos na sociedade.</p> <p>Os dois cursos ocorrerão no dia 3 de junho, um sábado, das 14 às 18h, no Campus da UFABC de São Bernardo do Campo. Sala A1-S205</p> <p>Minicurso 2: "O que um cientista social precisa saber para estudar as implicações sociopolíticas dos algoritmos"</p> <p>Descrição: O curso de 4 horas traz uma visão panorâmica sobre os principais autores que discutem os algoritmos do ponto de vista social, cultural e político. Também oferece uma análise das dificuldades de estudo dos diversos tipos de algoritmos e o que é relevante para a sua compreensão social. A proposta é apresentar também as dificuldades das democracias para lidar com o lado obscuro dos algoritmos, bem como, as possibilidades que podem trazer para as participação direta da população na gestão pública.</p> <p>Prof. Sergio Amadeu da Silveira é sociólogo e doutor em Ciência Política pela USP. É professor adjunto da UFABC. Foi presidente do Instituto Nacional de Tecnologia da Informação e membro do Comitê Gestor da Internet no Brasil.</p> <p>Prof. Jeronimo Pellegrini é cientista da computação, com mestrado e doutorado na UNICAMP. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Inteligência Artificial (especialmente no tratamento de incerteza) e Criptografia. Desde 2008 é Professor Associado da Universidade Federal do ABC.</p> <p>Para se inscrever você precisa ter contribuído com qualquer valor na campanha do Wikilab no Catarse. É só mandar um e-mail com o seu nome, especificando em qual minicurso gostaria de se inscrever, para contato@lablivre.wiki.br</p> <p>Para mais informações sobre o MiniCurso1: https://www.facebook.com/events/1910951982521040/</p>
<p>JUNHO 10 (sábado)</p> <p>UFABC - São Bernardo</p>	<p><u>Introdução ao Deep Learning em Python com TensorFlow</u></p> <p>Abrimos novas vagas para os Minicursos especiais do Wikilab! Todos que apoiarem o projeto no Catarse (www.catarse.me/wikilab) poderão participar. O Minicurso 1 tratará de um dos ramos de Machine Learning e o Minicurso 2 dos elementos necessários para os cientistas sociais e comunicadores pesquisarem as implicações dos algoritmos na sociedade.</p> <p>Os dois cursos ocorrerão no dia 3 de junho, um sábado, das 14 às 18h, no Campus da UFABC de São Bernardo do Campo.</p> <p>Minicurso 1: "Introdução ao Deep Learning em Python com TensorFlow"</p> <p>Descrição: O curso de 4 horas oferece uma breve introdução sobre Deep Learning e segue com uma parte prática de programação em Python, usando a biblioteca TensorFlow para simular casos clássicos de Machine Learning até redes neurais. Haverá então uma sessão de exercícios onde o aluno exercita a criação de redes neurais para reconhecimento de imagens de rostos usando a base aberta da MNIST CELEB-A.</p>

	<p>Prof. Julio L.R. Monteiro</p> <p>Mestrado e doutorado (incompleto) na POLI-USP na área de Ciências Cognitivas, tendo feito estágio no INRIA/França. Trabalha na B3 (ex BM&FBOVESPA) como especialista de tecnologia, liderando tecnicamente projetos complexos como a reestruturação da plataforma de negociação da bolsa. Evangelista ávido de metodologias ágeis, foi responsável técnico pela implantação da suite Atlassian (JIRA/Confluence) e da adoção generalizada do SCRUM pelos mais de 500 funcionários de TI da bolsa.</p> <p>Para se inscrever você precisa ter contribuído com qualquer valor na campanha do WikiLab no Catarse. É só mandar um e-mail com o seu nome, especificando em qual minicurso gostaria de se inscrever, para contato@lablivre.wiki.br</p> <p>Para saber mais sobre o Minicurso 2 https://www.facebook.com/events/1067056733396614/</p>
<p>OUTUBRO 13 (sexta)</p> <p>UFABC - São Bernardo</p>	<p><u>Último mutirão de montagem do WikiLab</u></p> <p>A montagem do WikiLab está chegando ao fim e precisamos de toda ajuda possível para o último mutirão, que acontecerá na 6a feira, dia 13.</p> <p>Iremos finalizar a montagem das placas de madeira na parte interna do laboratório e deixá-lo pronto para inauguração. Divulgaremos a data em breve!</p> <p>Distribuiremos alguns brindes do WikiLab para os guerreiros que ficarem até o final da montagem ;)</p> <p>Para participar é só enviar um e-mail para wikilab.abc@gmail.com com seu nome, celular e RG. Coloque "Inscrição para o último mutirão" como assunto.</p> <p>Nos vemos lá?</p>
<p>NOVEMBRO 10 (sexta)</p> <p>UFABC - São Bernardo</p>	<p><u>Inauguração do WikiLab - Entrega das recompensas</u></p> <p>Chegou o dia mais esperado do ano: a inauguração do WikiLab!</p> <p>Depois de muita correria, trabalho colaborativo e marteladas, finalmente abriremos as portas do WikiLab para todas e todos que acompanharam o processo de longe. Também será o tão esperado dia de entrega das recompensas. Vai perder?</p> <p>Venha dar boas-vindas à nossa nova casa e conversar com toda a equipe que tornou esse projeto realidade.</p> <p>Após a inauguração continuaremos as festividades em um bar próximo a UFABC (mais detalhes em breve).</p>
2018	Eventos & Metodologia
<p>ABRIL 5 (quinta)</p>	<p><u>Esquenta Arduino Day</u></p> <p>Arduino Day é uma celebração mundial do aniversário de Arduino. Tratam-se de vários eventos ao redor do mundo, durante 24 horas, onde as pessoas interessadas em Arduino podem se unir, partilhar as suas experiências e aprender mais com palestras e workshops sobre o assunto.</p>
<p>ABRIL 19 (quinta)</p>	<p><u>CodeNight WikiLab #00</u></p> <p>Objetivo do encontro : escolher inicialmente um projeto de software livre e se</p>

	dedicar a ele nos próximos meses. Além dos frequentadores de Wikilab e do ABC Makerspace apareceram cerca de 10 alunos da UFABC com históricos diversos. Criou-se um grupo no Telegram com aqueles que participaram da reunião.
ABRIL 24 (terça)	<p><u>Datalab – Ciência de Dados no WikiLab</u></p> <p>Ciência de dados é uma área interdisciplinar voltada para o estudo e a análise de dados, estruturados ou não, que visa a extração de conhecimento ou insights para possíveis tomadas de decisão, de maneira similar à mineração de dados. Ciência de dados alia big data e machine learning, além de técnicas de outras áreas interdisciplinares como estatística, economia, engenharia e outros subcampos da computação como: banco de dados e análise de agrupamentos. No encontro do DataLab das 14h às 19h e, além da apresentação do espaço do WikiLab e dos estudos individuais de cada um será discutida a importância dos dados no mundo contemporâneo e o porquê de estudá-los. Para participar só é necessário levar seu laptop. Não é necessário o conhecimento prévio de qualquer linguagem de programação.</p>
MAIO 3 (quinta)	<p><u>Codenight WikiLab #01</u></p> <p>Hackathon é uma maratona de programação no qual desenvolvedores se reúnem por horas, dias, ou até semanas com o objetivo de explorar códigos, discutir novas ideias e desenvolver projetos de software e hardware. O CodeNight será uma "Hackathon Intermitente de Software Livre" que ocorrerá dentro do WikiLab nas próximas semanas. O objetivo é escolher um projeto de software livre, estudá-lo e dividir tarefas para que sejam desenvolvidas melhorias nesse projeto. Com isso, além de aprendermos e nos divertirmos, estaremos aprimorando aplicações e contribuindo com a comunidade de software livre.</p> <p>Nessa edição de número #01 iremos continuar nosso debate sobre possíveis softwares que serão estudados e melhorias a serem implementadas. Não é obrigatório saber programar! Sua criatividade e vontade de aprender já serão suficientes para contribuir com o mundo da tecnologia.</p>
MAIO 10 (quinta)	<p><u>WikiLab Open Night #01 – Criando seu Blog e Wiki</u></p> <p>O Open Night é uma atividade aberta no qual abrimos as portas do WikiLab para discutirmos os mais variados assuntos. Nessa primeira edição nós teremos duas missões: criar um blog no wordpress e uma Wiki para documentarmos os projetos do WikiLab. Para nos auxiliar com essas missões, chamamos nosso amigo Everaldo Canuto (https://www.tocadocanuto.com.br/) para nos ensinar um passo a passo, desde a configuração do servidor na nuvem, instalação dos frameworks (Wordpress e MediaWiki) e publicar conteúdo. Tudo isso será feito utilizando ferramentas livres e gratuitas, em um ambiente bem descontraído que estará aberto para que qualquer um venha participar.</p>
MAIO 17 (quinta)	<p><u>CodeNight WikiLab #02 – Compilando e Modificando o FreeCAD</u></p> <p>Nesta edição do CodeNight iremos começar o estudo do FreeCAD (https://www.freecadweb.org). Vamos baixar o código, as dependências, compilar e executar o programa e fazer uma pequena modificação para ir se familiarizando com o projeto. O FreeCAD é uma alternativa livre a softwares proprietários como o Autodesk Inventor, SolidWorks e CATIA. Teremos a oportunidade de saber como softwares como esses são construídos e como podemos ajudar esta alternativa livre a ser desenvolvida! P.S.: Devido à limpeza que será realizada das 14h às 19h, estamos marcando o CodeNight dessa vez para começar às 19 horas. Mas quem quiser aparecer antes para ajudar na limpeza está convidado!</p>
JUNHO 5 (terça)	<p><u>Git Crash Course</u></p> <p>O git (https://git-scm.com/) é um dos sistemas de versionamento de código mais</p>

	<p>conhecidos hoje. Grandes projetos utilizam o git, como o kernel do Linux, o sistema operacional Android e muitos outros projetos e empresas. Contaremos com o sysadmin e desenvolvedor Everaldo Canuto (https://www.tocadocanuto.com.br/) neste evento. Venha conhecer como utilizá-lo nos seus projetos, seja individualmente ou em equipe!</p>
JUNHO 7 (quinta)	<p><u>CodeNight WikiLab #03 – Estudando Python no FreeCAD</u></p> <p>Dando continuidade ao grupo de desenvolvimento de software livre, nesta edição vamos continuar o estudo do FreeCAD. Vamos ver como podemos estendê-lo usando a linguagem Python e se aprofundar um pouco mais no projeto. Já estamos em contato com os desenvolvedores do projeto para ver no que podemos colaborar! Se for possível, já podemos selecionar uma funcionalidade para implementar nos próximos encontros.</p>
Junho 12 (quinta)	<p><u>DataLab – Brainstorming: Monitoramento de Conflitos na Internet</u></p> <p>Você com certeza já parou para pensar nas implicações do Facebook, Twitter e outras redes sociais em nossas vidas políticas. Com o vazamento de informações secretas por parte de Snowden, Chelsea Manning, Assange e, mais recentemente, do ex-funcionário da empresa Cambridge Analytica, Christopher Wylie, nos sentimos mais vigiados do que nunca. Nessa terça-feira, com a participação do Prof. Dr. Claudio Penteado, daremos início a uma série de encontros interdisciplinares sobre conflitos cibernéticos e como a Ciência de Dados pode nos ajudar a resolver problemas e a responder questões recorrentes no nosso cotidiano. Nós do DataLab estaremos na nossa casa, o WikiLab, a partir das 14h e daremos início ao evento às 16h.</p> <p>Não precisa saber programar e nem conhecer de estatística para comparecer ;) Basta trazer vontade de aprender e produzir conhecimento.</p>
Junho 14 (quinta)	<p><u>CodeNight #04 – FreeCAD e Python Conversa com desenvolvedor</u></p> <p>A cadeira no banner desse evento foi desenhada com o FreeCAD (https://freecadweb.org). A diferença é que ela foi desenhada com uma extensão em Python que nós mesmos escrevemos no último CodeNight! É possível fazer extensões que desenhem motores, simulem aerodinâmica e muitas outras funcionalidades para alcançar e até superar softwares proprietários como o SolidWorks, Inventor ou CATIA.</p> <p>No CodeNight #04 contaremos com a presença de um dos principais desenvolvedores do FreeCAD, o arquiteto Yorik, que falará um pouco sobre o programa e sobre possíveis melhorias. Daí tiraremos algumas ideias que podemos implementar para ajudar a desenvolver o projeto. Se você curte programação ou deseja aprender e contribuir para um projeto de software livre, apareça no WikiLab!</p>
JUNHO 21 (quinta)	<p><u>CodeNight #05 – Fazendo a primeira contribuição ao FreeCAD</u></p> <p>Neste CodeNight vamos finalmente fazer a primeira contribuição *real* no projeto. Depois da reunião com o Yorik, um dos desenvolvedores do projeto, decidimos que vamos começar corrigindo alguns bugs simples, como os bugs 3499, 3414 e 3393. Os links com a descrição dos bugs estão abaixo.</p> <p>https://freecadweb.org/tracker/view.php?id=3499 https://freecadweb.org/tracker/view.php?id=3414 https://freecadweb.org/tracker/view.php?id=3393</p> <p>Se você adora programar e quer ao mesmo tempo contribuir para um projeto de</p>

	software livre que vai ajudar o WikiLab e a UFABC, apareça no WikiLab!
JULHO 5 (quinta)	<p><u>CodeNight #06 – Enviando as alterações para o projeto</u></p> <p>No último encontro conseguimos implementar uma funcionalidade no FreeCAD! Agora vamos fazer o <i>commit</i> no nosso repositório e também fazer um "<i>pull request</i>" para o repositório oficial. Será a primeira contribuição do time do Wikilab para o projeto! Depois vamos implementar a funcionalidade 3393 (implementar o assistente de configuração).</p> <p>Quem quiser contribuir com um projeto de software livre, sabendo ou não programar, pode colar!</p>
JULHO 26 (quinta)	<p><u>CodeNight #07 – Implementando a funcionalidade</u></p> <p>No último CodeNight enviamos para o repositório oficial do FreeCAD nossa primeira contribuição! Agora vamos fazer uma contribuição mais séria. Vamos agora implementar a funcionalidade 3393, em C++ e Python!</p> <p>Se você gosta de software livre e quer ajudar com esse projeto, sabendo ou não como programar, participe!</p> <p>Mais informações sobre a funcionalidade que queremos implementar, aqui: https://freecadweb.org/tracker/view.php?id=3393</p>
AGOSTO 2 (quinta)	<p><u>CodeNight #08 – Continuando a desenvolver o assistente</u></p> <p>No último CodeNight fizemos um pequeno protótipo em C++ e Python para iniciar a funcionalidade 3393. Nesse próximo encontro vamos continuar o desenvolvimento, iniciando pelo desenho da janela do assistente de configuração e partindo para a programação de cada funcionalidade desse assistente. Participe com a gente no Wikilab!</p>
AGOSTO 9 (quinta)	<p><u>CodeNight #09 – Adicionando lógica a janela</u></p> <p>No CodeNight anterior iniciamos o desenho de nossa janela do assistente de configuração. O commit criado no git está no link: https://github.com/wikilab-abc/FreeCAD/commit/96698adcceb0a8853d1f945a0e52efdbdf17f4bb</p> <p>Dessa vez vamos continuar, adicionando um pouco de funcionalidade à janela. Compareçam! :-)</p>
AGOSTO 23 (quinta)	<p><u>CodeNight #10 – Usando um cluster de compilação</u></p> <p>Nesta edição do WikiLab vamos prosseguir na implementação da funcionalidade 3393 (assistente de configuração). Agora contamos com um cluster de compilação (compile farm) com 4 computadores para compilar o FreeCAD mais rapidamente. Compareça!</p>
AGOSTO 30 (quinta)	<p><u>CodeNight #11 – Configurando os outros componentes</u></p> <p>Neste CodeNight continuaremos com o desenvolvimento do Assistente de Configuração do FreeCAD, em C++! No último encontro adicionamos a informação de mostrar os idiomas disponíveis (no código mostrado na imagem relacionada a este evento). Agora vamos colocar as unidades permitidas (sistema métrico ou imperial) e o comportamento do mouse. Compareça!</p>
OUTUBRO 4 (quinta)	<p><u>CodeNight #12 – Widgets do assistente de configuração</u></p> <p>Neste encontro continuaremos a implementar a funcionalidade 3393 (Assistente de Configuração). Agora já vamos configurar os widgets do assistente de configuração! Estamos próximos de terminar! Mesmo sem conhecimento de</p>

	<p>programação, você poderá aprender a programar em C++ e Python em GNU/Linux! Participe! Nos reuniremos da partir das 19 horas no WikiLab (laboratório localizado atrás do Bloco Delta).</p>
OUTUBRO 13 (sábado)	<p><u>Shellpunks no WikiLab</u></p> <p>Nós do coletivo Paradigma organizamos em parceria com o Wikilab uma atividade semanal para a exploração e ampliação do nosso conhecimento coletivo no domínio da Interface de Linha de Comandos, do inglês Command Line Interface (CLI). Através da CLI e seu Shell, ou seja, seu dialeto para a escrita de comandos, podemos interagir com o código fonte do Sistema Operacional e seus programas, modificando-os e criando novos, adequados aos nossos propósitos.</p> <p>Orientados por facilitadores, cada participante tem a oportunidade de demonstrar aos demais uma forma na qual faz uso da CLI de maneira interativa, apresentar um novo programa ou nova função que criou ou descobriu. Onde possível, após a apresentação, sua contribuição é registrada em um [repositório](https://gitlab.com/paradigma_/shellpunks) para uso de todos.</p> <p>Para saber mais sobre este evento, como participar e contribuir nele, consulte nossa página à respeito desta em nosso [Wiki](https://gitlab.com/paradigma_/shellpunks/wiki) ou venha bater um papo conosco no [Riot](https://riot.im/app/#/room/!mTftlNrhXDxQHwFvET:matrix.org).</p>
OUTUBRO 25 (quinta)	<p><u>Espaço para Impressora 3D</u></p> <p>Vamos organizar o espaço do Wikilab para acomodar melhor a nossa futura impressora 3D. Fazer a rede cabeada dos desktops que temos e liberar uma mesa para a impressora 3D, se possível iniciar a pintura também. Se puder nos ajudar está convidado.</p>
NOVEMBRO 1 (quinta)	<p><u>Pintura Impressora 3D e Ciper</u></p> <p>Semanalmente, nos encontramos para discutir questões de segurança pessoal no âmbito digital, tanto de indivíduos e organizações, nesta atividade a qual nomeamos Cypher. Abordamos temas relevantes tais como, desinformação, vigilância, espionagem, e meios de resistir a tais perigos fazendo uso do software livre, da criptografia e do anonimato. Dada que nossa própria segurança à estes riscos diminui quando cercados de pessoas igualmente precavidas, disponibilizamos em um repositório as ferramentas que utilizamos e auxiliamos os demais a aprender sua instalação e utilização de forma prática.</p> <p>Buscamos apresentar soluções adequadas às mais variadas situações e níveis de conhecimento técnico. E para isso, incentivamos a todos que participem e apresentem suas necessidades.</p>
NOVEMBRO 1	<p><u>Ciper</u></p> <p>Semanalmente, nos encontramos para discutir questões de segurança pessoal no âmbito digital, tanto de indivíduos e organizações, nesta atividade a qual nomeamos Cypher. Abordamos temas relevantes tais como, desinformação, vigilância, espionagem, e meios de resistir a tais perigos fazendo uso do software livre, da criptografia e do anonimato. Dada que nossa própria segurança à estes riscos diminui quando cercados de pessoas igualmente precavidas, disponibilizamos em um repositório as ferramentas que utilizamos e auxiliamos os demais a aprender sua instalação e utilização de forma prática.</p> <p>Buscamos apresentar soluções adequadas às mais variadas situações e níveis de conhecimento técnico. E para isso, incentivamos a todos que participem e</p>

	apresentem suas necessidades.
Novembro 9	<p>Cipher</p> <p>Nós do coletivo Paradigma nos encontramos às sextas no Wikilab, à partir das 18 horas para discutir questões de segurança pessoal no âmbito digital, tanto de indivíduos e organizações, neste evento aberto à participação de todos que nomeamos Cipher.</p> <p>Abordamos temas relevantes tais como, desinformação, vigilância, espionagem, e os meios para resistir a tais perigos fazendo uso do software livre, da criptografia e boas práticas que preservam o anonimato. Dada que nossa própria segurança à estes riscos diminui quando cercados de pessoas igualmente precavidas, disponibilizamos em um repositório as ferramentas que utilizamos, documentamos e auxiliamos os demais a aprender sua instalação e utilização de forma prática. Buscamos apresentar soluções adequadas às mais variadas situações e níveis de conhecimento técnico, especialmente para aqueles que não possuem nenhum. E para isso, incentivamos a todos que venham, participem e apresentem suas dúvidas e necessidades.</p>
Dezembro 20	<p><u>Code Night WikiLab #13 – Concluindo as alterações no FreeCAD</u></p> <p>No último Code Night do ano, vamos concluir a alteração 3393 (implementação do assistente de configuração) no FreeCAD. Mesmo que você não saiba Linux, C++ e Qt (nós também não sabemos direito), pode vir que a gente aprende junto. Contribuindo para um projeto real! Compareça!</p>

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As escolas estão se tornando cada vez menos atrativas em função dos métodos tradicionais de ensino e aprendizagem. Isso também vem ocorrendo pela dificuldade com que os alunos se deparam por não ter a possibilidade de aplicar o aprendizado na vida real. Nós entendemos que as instituições de ensino devem preparar o aluno para uma nova realidade desenvolvendo habilidades que lhe serão úteis para a vida cada vez mais tecnológica.

Os meios de informação e comunicação cada vez mais acessíveis permitem a interação entre os usuários, através das redes sociais, e entre os meios e esses usuários. Além disso, o uso de ferramentas mais lúdicas como os vídeos, os aplicativos de celulares e os jogos digitais permitem maior envolvimento e criatividade dos aprendizes.

É importante instigar essa criatividade de cada indivíduo, capacitá-lo para resoluções de problemas utilizando estratégias, metodologias e técnicas onde os alunos possa desenvolver sua criatividade e dar sentido ao que estão aprendendo. De fato, aprender utilizando a metodologia do fazer: a “mão-na-massa” ou por meio do DIY (faça-você-mesmo), que é a base do princípio do movimento *maker* onde o foco não é a tecnologia empregada mas, um modo de aprender onde as pessoas podem criar seus próprios conteúdos e narrativas.

Hoje, essas formas de produção de conhecimento tem contribuído para o aumento vertiginoso da quantidade de informação disponível, principalmente, nas redes virtuais e físicas. Esse crescimento tem exigido que os usuários utilizem desses mecanismos eficazes e eficientes para recuperação de conhecimentos. Desse modo, devemos estar ciência que o ensino formal, na maioria dos casos, ainda não mudou o formato de ensinar, mas, certamente, as pessoas já o fizeram em relação ao método de aprender.

Essa forma de ensinar e aprender baseada nos conceitos de imaginação e interação social, de Lev S. Vigotski, da cognição através das categorias fenomenológicas e dos signos de Charles S. Peirce e no pensamento construcionista de Seymour Papert, diante das tecnologias digitais, vem transformando-se radicalmente. De fato, contrariando a antiga forma de aprendizado denominado de “educação bancária” por Freire, na qual o professor transmite a informação e o aluno, passivamente, aprende, diante das tecnologias digitais, começa a perder o sentido e passa a dar lugar a autonomia e a uma Metodologia Ativa.

A possibilidade de interação, participação e colaboração disponíveis nos meios digitais, ainda não estão sendo incorporadas pelo ensino formal e, assim, o ensino não formal tem se mostrando uma alternativa muito interessante para esse tipo de aprendizado. Assim, passamos a considerar as questões que envolvem o “construtivismo”: uma linha de pensamento teórico epistemológico e genético de Piaget da qual deriva o pensamento de Papert e seu “construcionismo”. O pensamento de Papert que deixou, como legado, o “construcionismo” discute o desenvolvimento, linguagem e afetividade que permite utilizar meios de aprendizagem que valorizem a construção mental do aluno dando liberdade para a criatividade que está apoiada nas próprias construções dos alunos. Estas reflexões estão alinhadas com as ideias de Freire em relação à autonomia e a lógica de Dewey de experimentação contextualizada.

Na opinião desse último, o professor, na condição de orientador criativo e mediador do aprendizado, deve proporcionar aos educandos um ambiente provido de conexões individuais e coletivas, como exemplo, desenvolvendo projetos vinculados com a realidade dos alunos e que sejam integradores de diversos segmentos do conhecimento. Junto com essas ideias inovadoras, surgem os *WikiLabs*, particularmente o WikiLab da Universidade do ABC, onde podemos verificar uma proposta de ensino inovadora e independente do ensino formal. Neste local, onde os frequentadores não tem distinção quanto a faixa etária ou formação e todos podem contribuir em projetos coletivos ou trazer as suas próprias ideias para que sejam incorporadas pelo grupo, encontramos um sentimento de colaboração

que caracteriza a Metodologia Ativa que vem sendo praticada nestes ambientes *makers*.

Para observar este processo cognitivo autônomo, a pesquisadora esteve presente em vários momentos no WikiLab da Universidade do ABC, um deles em março de 2018 no dia em que a energia elétrica foi ativada, embora um detalhe que certamente fez e faz toda diferença e em julho, no mesmo ano, quando a pesquisadora realizou a oficina noturna semanal, intitulada “*Homebrew Computer*” onde foi ensinado a utilização de como trabalhar com solda e sobre todo o processo que envolve essa atividade que tem como princípio construir protótipos de computadores antigos, nesse caso, um computador de 8 bits baseado no modelo *Grant Searle*.

É importante registrar que a apropriação do movimento *maker* no campo da Educação é recente, por isso, segue como proposta de estudo futuro um aprofundamento dos conhecimentos nessa área de ensino. Portanto, uma continuidade desta pesquisa seria identificar e elaborar o perfil dos espaços *makers* e das metodologias utilizadas nestes ambientes e dentro das escolas brasileiras que estão buscando saber como modificar seus processos de ensino e aprendizagem para se adequarem a esses tempos das tecnologias digitais. As diretrizes estratégicas que regem essa atuação e o que esses espaços vêm desenvolvendo junto a comunidade em prol da inovação tem se apresentado como uma proposta alternativa viável de ser utilizada, inclusive pelo ensino formal. Para isso, seria necessário termos acesso aos diversos tipos de ensino desenvolvidos pelas escolas brasileiras a fim de tratar com profundidade estas questões.

Apesar desses ambientes não formais de aprendizagem se definirem sem métodos de trabalho, podemos constatar isso numa afirmação feita no website do WikiLab,

Quem quiser participar não tem ABSOLUTAMENTE NENHUM COMPROMISSO. Como sempre foi feito no ABC *Makerspace*, as reuniões são totalmente informais: Quem quiser fazer, faz e faz o que quiser. Quem quiser só observar, apenas observa. Quem quiser só rever os amigos e colegas, vai lá do mesmo jeito (frequentador).

Um dos objetivos desta pesquisa foi mostrar que as Metodologias Ativas servem de suporte para os ambientes *makers* de aprendizagem.

Particularmente o *ABC MakerSpace* que é um laboratório livre, onde as pessoas se reúnem com o intuito de desenvolver projetos e discutir temas relacionados às tecnologias, de fato, não pode ser confundido com os FabLabs: pois, são espaços que não se preocupam em possuir equipamento próprio. É um espaço com maior enfoque nas redes de conhecimentos, cujo equipamento utilizado é emprestado pelos próprios integrantes, seja de material trazido das casas, seja de material comprado para se realizar algum projeto.

Diante das evidências decorrentes deste estudo, pode-se inferir que a utilização dos ambientes *makers*, ao serem associados às metodologias ativas, possibilitam um ensino personalizado no qual a imaginação, curiosidade, criatividade e a expressão são estimuladas. Esses estímulos estão presentes individual e coletivamente nos contextos sociais.

Hoje constatamos que há mais velocidade na produção de informação e menos reflexão, e para se modificar esse princípio no processo de ensino e aprendizagem é necessário pesquisar e refletir para se encontrar soluções para que o processo de mediação seja mais eficaz e possa atingir mais pessoas. Uma mediação que se preocupe em como se ensinar e se aprender de forma autônoma parece ser premente.

Finalizando, verificamos que é possível perceber que, por se tratar de pesquisa sobre um assunto em desenvolvimento, ainda há muito a ser explorado na área dos *makers* em uma forma de ensino e aprendizagem em ambientes não formais. Pressupomos que esta pesquisa tenha trazido contribuições de ordem teórica e prática para permitir a realização de novas investigações sobre o tema. Dentre elas, acreditamos ser relevante o desenvolvimento de trabalhos que visem potencializar as formas metodológicas e os tipos de ambientes onde a participação, a colaboração e a opinião das pessoas seja relevante.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, I. B. **Afetividade e Condições de Ensino:** efeitos aversivos da mediação pedagógica no ensino na língua inglesa, 2007. Disponível em: <http://www.bv.fapesp.br/pt/bolsas/43080/afetividade-e-condicoes-de-ensino-efeitosaversivos-da-mediacao-pedagogica-no-ensino-da-lingua-ingl/>, Acesso em: 20 abr. 2018.

ALMEIDA, M. E. **Informática e Educação:** Diretrizes para uma Formação Reflexiva de Professores. [Dissertação de Mestrado]. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP, 1996.

ANDERSON, Chris. **Makers:** A nova revolução industrial. Rio de Janeiro: Campus, 2012.

BAQUERO, R. **Vygotsky e a Aprendizagem Escolar.** Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.

BARROS, A. J. P, LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de Metodologia.** São Paulo: McGraw-Hill, 1986.

BOBBIO, Norberto. **O Futuro da Democracia:** uma defesa das regras do jogo. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1989.

BOCK, A. M. B. (Org.). **Psicologia:** Uma Introdução ao Estudo de Psicologia. 13. ed. São Paulo: Saraiva, 1999.

_____. Psicologia sócio-histórica: uma perspectiva crítica em psicologia. In: BOCK, A. M. B., GONÇALVES, M. G. M., FURTADO, O. (org.). **Psicologia Sócio-Histórica:** uma perspectiva crítica em psicologia. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

CABEZA, E.U.R.; MOURA, M. **O DIY vive! VIRUS**, São Carlos, n. 10, 2015. [online] Disponível em:

<http://www.nomads.usp.br/virus/virus10/secs/submitted/virus_10_submitted_8_pt.pdf> Acesso em: 03 abr. 2018

CASTELLS, Manuel. **A Galáxia da Internet**: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 2003.

CERVO, A. L., BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. 4. ed. São Paulo: Makron, 1996.

CHAIKLIN, S. **A Zona de Desenvolvimento próximo da análise de Vigotski sobre Aprendizagem e Ensino**. 2011. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141373722011000400016.

Acesso em: 31 mai. 2018.

COLE, M. & SCRIBNER, S. “Introdução”. In: VIGOTSKI, L.S. **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

CORREIA, Luiz Henrique Andrade; SILVA, Alexandre José de Carvalho. **Computador Tutelado**. Lavras: UFLA/FAEP, 2005.

DEWEY, J. **Reconstruction in Philosophy**. Boston: Beacon Press, 1957.

FÁVERO, O. Educação Não formal: contextos, percursos e sujeitos. In: **Educ. Soc.**, Campinas, v. 28, n. 99, p. 614-617.

GARCIA, V. A. Um sobrevoo: o conceito de educação não formal. In: PARK, M. B & FERNANDES, R. S. **Educação Não formal** – Contextos, percursos e sujeitos. Campinas: Unicamp/CMU, Editora Setembro, 2005.

GOHN, Maria da Glória. Educação não formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. In: **Ensaio**: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.14, n.50, p. 27-38, jan./mar. 2006.

HILDEBRAND, H. R. **Umatemar**: uma arte de raciocinar. [Dissertação de Mestrado]. UNICAMP. São Paulo, Campinas: UNICAMP, 1994.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. In: **Em Extensão**, Uberlândia, v. 7, p. 55-66, 2008.

Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index>. Acesso em: 25 out. 2013.

_____. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. In: **Em Extensão**, Uberlândia, V.7, 2008.

KOESTLER, A. **Jano**: uma sinopse. São Paulo: Melhoramento, 1978.

LA BELLE, Thomas J. **Non formal educational social change in Latin America**. Los Angeles: UCLA Latin American Center, 1976.

LAURENTIZ, P. **A Holarquia do Pensamento Artístico**. São Paulo: UNICAMP, 1991.

LEITE, S. A. S. (Org.). **Afetividade e Práticas Pedagógicas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2006.

_____.; HIGA, S. E. L. Aproximação-afastamento na relação entre crianças e as práticas de leitura: o papel da mediação pedagógica do professor. In: LEME, M. I. S.; OLIVEIRA, P. S. (Orgs). **Proximidade e Distanciamento**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2011.

LEONTIEV, Alexis. **O Desenvolvimento do Psiquismo**. Lisboa: Livros Horizonte, 1978.

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

LIBÂNEO, José Carlos. **Pedagogia e Pedagogos para que?** 12. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

LIMA, G. A. B. Interfaces entre ciência da informação e ciência cognitiva. In: **Ciência da Informação**, v. 32, n. 1, p.77-87 jan./abr.2003. Disponível em:

<http://www.ibict.br/cienciadainformacao/viewarticle.php?id=166&layout=abstract>.

Acesso em: 25 out. 2016.

MAHONEY, A. A. e ALMEIDA, L. R. Afetividade e processo ensino-aprendizagem: contribuições de Henri Wallon. In: **Revista Psicologia da Educação**, São Paulo, 20, 1º sem. 2005, p. 11-30.

MARANDINO, M. Interfaces na relação museu-escola. In: **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v.18, n.1, p. 85-100, abr. 2001.

_____.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia**: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009. (Coleção Docência em Formação. Série Ensino Médio).

MARTINS, L. M; DUARTE, N (Org.). **Formação de professores**: limites contemporâneos e alternativas necessárias. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. Disponível em <http://docplayer.com.br/4369028-Opapel-do-professor-e-do-ensino-na-educacao-infantil-a-perspectiva-de-vigotski-leontiev-eelkonin.html>. Acesso em: 30 jan. 2016.

MINGUET, P. A. **A Construção do Conhecimento na Educação**. Porto Alegre: Artmed,1998.

MORAN, José. **Mudando a Educação com Metodologias Ativas**. [Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II]. PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015. Disponível em:

http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf.

Acesso em: 23 out. 2018.

MOREIRA, M. A. **Linguagem e Aprendizagem Significativa**. Belo Horizonte, 2003. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/linguagem.pdf>. Acesso em: 9 abr. 2018.

MORELATTI, A. **Abordagem Construcionista no Processo de Ensinar e Aprender Cálculo Diferencial e Integral**. Disponível em:

<http://www.igm.mat.br/profweb/saladeaula/matcomputacional/20062/artigos/artigo3.pdf>. Acesso em: 2 mai. 2018.

NÖTH, W.; SANTAELLA, L. **Introdução à Semiótica**. São Paulo: Paulus, 2017

NOVELLI, P. G. A.; PIRES, M.F.C. **A Dialética na Sala de Aula**. Botucatu: UNESP, 1996.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky: Aprendizado e Desenvolvimento - Um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 1993.

_____; REGO, T. C. Vigotski e as complexas relações entre cognição e afeto. In: ARANTES, V. A. **Afetividade na Escola: alternativas práticas e teóricas**. São Paulo: Summus, 2003.

PAPERT, S. **Logo: Computadores e Educação**. Trad. José A. Valente, Beatriz Bitelman e Afira Vianna Ripper. São Paulo: Editora Brasiliense S/A, 1985.

_____. **A Máquina das Crianças: Repensando a escola na era da informática**. Nova tradução, prefácio e notas de Paulo Gileno Cysneiros. Porto Alegre, RS: Editora Artmed, 2007.

PASQUALINI, J.C. **O Papel do Professor e do Ensino na Educação Infantil: a perspectiva de Vigotski, Leontiev e Elkonin**, 2010. Disponível em:

<http://docplayer.com.br/4369028-Opapel-do-professor-e-do-ensino-na-educacao-infantil-a-perspectiva-de-vigotski-leontiev-eelkonin.html>. Acesso em: 20 abr. 2018.

PASSARO, Andrés; ROHDE, Clarice. Casa Revista. In: **Anais do Seminário Habitar**. Belo Horizonte, 2014.

PEIRCE, C. S. **Semiótica**. São Paulo: Perspectiva, 1975a.

_____. **Semiótica e Filosofia:** como tornar clara nossas ideias. São Paulo: Cultrix, 1975b.

_____. **Os Pensadores:** vida e obra. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

PIAGET, J.; INHELDER, B. **A Psicologia da Criança.** Rio de Janeiro: Difel, 2003.

PINO, A. **As Marcas do Humano:** às origens da constituição cultural da criança na perspectiva de Lev S. Vigotski. São Paulo: Cortez Editora, 2005.

REGO, T. C. **Vigotski:** uma perspectiva histórico-cultural da educação. 11. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2001.

SANTAELLA, L. **Estética de Platão a Peirce.** São Paulo: Experimento, 1994.

_____. **A Percepção:** uma teoria semiótica. São Paulo: Experimento, 1998.

_____. **O Método Cartesiano de C. S. Peirce.** São Paulo: Uesp/Fapesp, 2004.

_____. **Culturas e Artes do Pós-Humano:** da cultura das mídias à cibercultura. São Paulo: Paulus, 2003.

_____. VIEIRA, J. A. **Metaciência como Guia da Pesquisa:** uma proposta Semiótica e Sistêmica. São Paulo: Editora Mérito, 2008.

SANTOS, Jurandir. **Educação Profissional & Práticas de Avaliação.** São Paulo: Senac São Paulo, 2010.

SARRAMONA, J. **Educación no formal.** Espanha: Ariel Educación, 1998

SKINNER, Teorias de aprendizagem são necessárias? In: **Rev. Brasileira de Análise do Comportamento**, vol. 1, nº1, 2005.

_____. **A Teoria Geral dos Signos:** como as linguagens significam as coisas. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2000.

TRILLA, J. A Educação não formal. In: ARANTES; Valéria Amorim (Org.). **Educação Formal e Não Formal**. São Paulo: Summus, 2008.

VALENTE, J. A. **Computadores e Conhecimento**: Repensando a Educação. Campinas: Gráfica Central da UNICAMP, 1993.

_____; **Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida**. *Educ. rev.* [online]. 2014, pp.79-97. ISSN 0104-4060.

_____; ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; GERALDINI, Alexandra Flogi Serpa. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. In: **Revista Diálogo Educacional**, [S.l.], v. 17, n. 52, p. 455-478, jun. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/9900>>. Acesso em: 23 out. 2018.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M.L. & DIAS, M. Espaços Não-Formais de Ensino e o Currículo de Ciências. In: **Ciência & Cultura**, v. 57, n. 4, Out/Dez. p. 21-23, 2005.

VYGOTSKY, L. S. **Mind in Society** - The Development of Higher Psychological Processes. Cambridge MA: Harvard University Press, 1978.

_____. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

_____. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: VYGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. (Org.). **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 1988, p. 57.

_____. **A Formação Social da Mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo: Martins Fonte, 2007.

WALLON, H. **A Evolução Psicológica da Criança**. Lisboa, Portugal: Edições 70, 1995.

APÊNDICES

APÊNDICE I - Entrevista concedida pelo Prof. David Cavallo que trabalhou com o Prof Seymour Papert no MIT Media Lab (realizada em 15 de outubro de 2018)

Figura 12 - David Cavallo e Seymour Papert



Fonte: Próprio autor

1) Como Seymour Papert deve ser lembrado? Quais foram as suas maiores contribuições para a educação e a tecnologia – o Construcionismo, a linguagem Logo?

Uma vez Seymour observou que ele era mais feliz sendo chamado de pai da tartaruga, em oposição ao pai do Logo. Por quê? Para mim, para Seymour, o que era mais importante não era que ele desenvolvesse uma linguagem de programação, mas sim que a tartaruga representava uma maneira rica profundamente conectada de entender melhor a aprendizagem e como a computação é a melhor ferramenta para facilitar o aprendizado profundo. A tartaruga era uma homenagem à tartaruga de Gray Walter, uma ideia da cibernética. A tartaruga também foi um meio de antropomorfizar a interação em um ambiente computacional. A ideia era que a criança se mapeasse na tartaruga e usasse seu conhecimento dela se movendo no espaço físico para mapear a tartaruga no espaço computacional através do uso de uma linguagem de programação formal.

Tantas ideias poderosas foram introduzidas através deste trabalho! Seymour não recebeu crédito por muitas dessas ideias, mas ele costumava dizer que a

importância de ter ideias é para outras pessoas usá-las. Sintonia do corpo; o valor de computação para aprendizagem; fluência tecnológica; estilos epistemológicos; depuração; aprender fazendo, o reconhecimento dos ambientes computacionais, como feedback imediato, visualização, colaboração, prototipagem rápida e assim por diante. Ainda estamos explorando o valor de seu trabalho.

Papert sempre creditou a influência de seu trabalho com Piaget e compreendeu profundamente Piaget e os avanços que ele e sua equipe de pesquisa trouxeram. Eles valorizavam como as crianças, inclusive as muito jovens, mantêm suas próprias teorias e trabalham cientificamente para trabalhar melhor no mundo.

No entanto, o que Papert acrescentou a isso foi que enquanto muitos consideravam Piaget como a descrição de como o cérebro se desenvolve e amadurece, e que isso era uma função do tempo, Papert mostrou como tal desenvolvimento não era apenas uma função da maturação do cérebro, mas poderia diferir com base no que materiais e ferramentas que o aluno tem à sua disposição e como a computação pode potencialmente tornar muitas ideias poderosas e sofisticadas apropriadas.

Piaget e seus colegas enfatizaram o construtivismo, isto é, que todos nós construímos nosso próprio conhecimento. Papert acrescentou a esse construcionismo, ou seja, como a construção facilita essa construção de conhecimento e, especialmente, como a computação abre novos horizontes.

Seymour e construcionismo são frequentemente mal interpretados, ao enfatizar o que as crianças podem fazer sem serem informadas de que as coisas explicitamente implicam que nunca se deve dizer nada aos aprendizes. Nada poderia estar mais longe da verdade. Tal mundo sem influência externa não é possível. No entanto, entendendo a afirmação de Piaget de que sempre que ensinamos algo a alguém, nós privamos a oportunidade de aprender por si mesmo, o que significa que não é um mundo binário de não contar ou contar tudo e que há muitas considerações e pontos positivos e negativos. No entanto, tanto, como no capítulo maravilhoso de A máquina das crianças sobre construcionismo versus instrucionismo, concentra-se em mudar o paradigma de pensar em ensinar e aprender como dizer informações sobre coisas para as crianças a uma onde os alunos criam, expressam e constroem, bem como a desativação de computadores, usando-os apenas como dispositivos para transmitir texto ou exibir vídeos.

Outro avanço importante que Seymour levou foi superar a visão prévia da mente de que o pensamento abstrato era a forma "mais alta" de pensar e as outras formas são apenas degraus para o abstrato. Seymour e outros, embora talvez Seymour primeiro, mostrassem que o concreto nunca desaparece e informa profundamente nossas abstrações.

No entanto, o que de certa forma é mais impactante é como Seymour valorizava o coração e desenvolvia as paixões como fundamentais, não apenas para engajamento, mas para aprendizado e desenvolvimento. Para aqueles de nós com sorte suficiente para conhecê-lo bem, isso talvez seja o mais convincente.

2) Vocês se conheceram no MIT? Trabalharam juntos por quanto tempo?

Eu estava estudando abordagens de inteligência artificial. Um professor me apresentou ao Logo e ao livro *Mindstorms*, de Seymour, dizendo que essa abordagem se adequava muito mais ao meu tipo de pensamento e trabalho. Foi incrivelmente generoso e absolutamente correto. Depois de ler *Mindstorms*, resolvi trabalhar com Seymour, pois nenhum outro trabalho poderia ser mais significativo.

Eu mudei para Boston, mas não podia me dar ao luxo de ser estudante, pois tinha 3 filhos. Trabalhei em software, mas colaborei com Seymour e o grupo de Epistemologia e Aprendizagem (E & L) a partir de 1984. Trabalhei nos primeiros usos da robótica para aprender na educação primária com Seymour e equipe na *Hennigan School* em Boston com a introdução da Lego-Logotipo. Continuei a colaborar com Seymour e o grupo E & L, em particular Edith Ackermann, Greg Gargarian e Howard Austin, enquanto também continuava a trabalhar com os usos construcionistas de software para aprendizado na indústria.

Eu projetei e conduzi o desenvolvimento de vários projetos de software de grande sucesso, incluindo abordagens inteligentes para o aprendizado do controle de tráfego aéreo, prestação de serviços de saúde nas principais universidades dos EUA e vários outros grandes projetos. Foi essa experiência de criação de sistemas de software em larga escala no mundo real que visou capacitar as pessoas através do aprendizado e colaboração que Seymour observou, separando meu trabalho e abordagem da abordagem acadêmica mais típica.

Após a morte prematura de Greg em tenra idade, decidi retornar ao MIT e fazer meus estudos de pós-graduação com Seymour em 1994. Terminei meu

doutorado com ele e permaneci no corpo docente do MIT Media Lab onde co-dirigi o grupo *Future of Learning* com Seymour. Fizemos muitos projetos maravilhosos em todo o mundo e desenvolvemos muitas tecnologias maravilhosas, especialmente com o objetivo de reduzir o custo de acesso à computação e tornar esse código aberto.

3) O que vocês desenvolveram em comum?

O que mais desenvolvemos juntos foram projetos para melhorar o ambiente de aprendizado por meio de usos de computação, especialmente para aqueles que foram mais excluídos de fortes oportunidades de aprendizado. Uma das primeiras coisas que propusemos juntos foi um projeto para usar computadores para melhorar as oportunidades de aprendizado na África do Sul logo após Mandela se tornar presidente. Seymour conheceu Mandela de seu tempo juntos na luta contra a liberdade do apartheid na África do Sul.

Propusemos um formato em que acreditamos: concentrar-se profundamente em alguns lugares, em vez de trabalhar superficialmente em um grande número de lugares. A ideia é aprofundar, com qualidade, usando a computação para melhorar o aprendizado e fornecer experiências pessoais poderosas, de modo que a criança possa ver seu próprio potencial espetacular realizado pela realização de coisas muito além das expectativas.

A proposta foi rejeitada justamente por razões morais. Mandela respondeu que a nova África do Sul não poderia parecer preferir um grupo a outro. Esse foi o pecado do passado. O governo e seus projetos devem ser iguais para todos e não favorecer um grupo em detrimento de outro. Eles rejeitaram nossa proposta não porque ela não funcionaria melhor, mas porque daria o exemplo errado do trabalho do novo governo.

Das coisas que mais admiro em Seymour é que todo projeto foi construído sobre os projetos anteriores. Ele não repetiu. Em vez disso, ele procurava melhorar constantemente. Muitas pessoas continuam fazendo a mesma coisa repetidamente. Eles não aprendem. Seymour sempre se concentrou em aprender. Ele era extremamente autocrítico. Ele queria fazer o que era melhor. Ele era mais crítico do meu trabalho do que qualquer um. Isso não foi por maldade. Isso foi com a ideia de que devemos nos mover em direção ao ideal, especialmente no aprendizado, pois

isso significava permitir que a humanidade alcance seu potencial máximo e sociedades para alcançar seu potencial mais justo e igualitário.

Eu trabalhei com Seymour para criar a *Technology Works Enterprises*, um programa de jovens de verão em uma comunidade rural pobre no Maine. Os jovens trabalhariam para criar novas tecnologias para melhorar sua comunidade. Integramos o trabalho de teatro como um meio de fortalecer suas habilidades criativas, improvisadas e de conversação para interagir melhor com a comunidade.

A partir do sucesso desse projeto, lançamos uma nova iniciativa em uma iniciativa técnico-profissional federal. Nós tínhamos 3 objetivos principais. A primeira era fornecer o potencial para o trabalho criativo com computação avançada, para que os jovens desempregados e subempregados pudessem trabalhar com alta tecnologia; a segunda era fornecer experiências de aprendizado poderosas por meio de usos construcionistas de tecnologias computacionais para todos os alunos, independentemente de qual campo de trabalho eles esperassem entrar, para que pudessem ver e sentir seu potencial de aprendizagem; e o terceiro foi auxiliá-los nos campos de trabalho, já que praticamente todos os campos usam tecnologias digitais para o trabalho e o desenvolvimento da fluência tecnológica seria vantajoso para eles.

A partir desse projeto, desenvolvemos o *Project Lighthouse* na Tailândia. Embora a Tailândia tenha experimentado um dos maiores crescimentos econômicos de qualquer país do mundo, eles sabiam que o crescimento econômico se baseava em áreas de baixos salários, baixa qualificação e baixo crescimento e, portanto, era insustentável. Eles também perceberam que, se a desigualdade continuasse a crescer dentro do país, ela também não seria sustentável, além de não ser moral e eticamente justificável. Assim, nossa proposta foi usar abordagens computacionais construcionistas para mudar o ambiente de aprendizagem, particularmente para os mais excluídos. Inicialmente nos disseram que uma abordagem de aprendizado ativo mais construcionista e centrada no aluno não fazia parte da cultura asiática. Como estranhos, não havia nada que pudessemos dizer. No entanto, os estudantes aprovaram amplamente o ativo para se aproximarem da escola normalmente passiva e entediante, e tiveram sucesso além das expectativas.

O programa nas aldeias teve os resultados positivos mais fortes, que continuam até hoje. Adaptamos a abordagem de Paulo Freire à Tailândia, tornando o currículo o que mais importava para os estudantes e comunidades. Muitas

comunidades se transformaram de aldeias onde todas as famílias estavam endividadas, onde viviam bem, cultivavam organicamente, purificavam suas águas, geravam sua própria eletricidade e regeneravam a floresta. O governo adaptou a sua lei nacional de educação para fornecer financiamento contínuo a projetos inovadores e as aldeias tornaram-se vitrines nacionais.

A partir disso, a pedido do Governador do estado do Maine, lançamos o Laboratório de Aprendizagem Construtora no *Maine Youth Centre*, a cadeia juvenil do estado. Cada aluno tinha seu próprio computador. Nós trabalhamos com robótica. Nós fizemos vídeo digital e teatro. Criamos um currículo totalmente construcionista. Embora praticamente todos os jovens tivessem experiências escolares horríveis, não frequentassem a escola durante anos, estivessem em níveis totalmente diferentes, e alguns nem sabiam ler nem escrever, o *Constructionist Learning Lab* era um sucesso absoluto. Não apenas os alunos aprenderam, mas também a grande maioria mudou seu comportamento depois de liberados. Enquanto a taxa de reincidência foi superior a 70% entre a população como um todo, ou seja, mais de 70% dos jovens que foram libertados da cadeia juvenil estavam de volta à cadeia em menos de um ano, a taxa de nossos participantes era inferior a 7% . O que talvez seja mais triste sobre a experiência é que, embora o governo tenha prometido mudar sua abordagem para a reabilitação de jovens com base em nosso programa, isso não aconteceu. Era politicamente mais conveniente continuar com as mesmas políticas fracassadas do que tentar algo diferente, embora o programa diferente produzisse evidências de seu sucesso.

Também lançamos um projeto com escolas rurais de 1 professor na Costa Rica. Enquanto tipicamente essas escolas são vistas como atrasadas e precisam de modernização, nós as vemos como modelos potenciais para melhores ambientes de aprendizado. Uma vez que as escolas de 1 professor servem uma variedade de idades, o único professor não pode ensinar-lhes a mesma coisa ao mesmo tempo. Assim, os estudantes ganham mais autonomia em sua própria aprendizagem. O aprendizado também se torna mais baseado em projetos, em oposição a orientado por palestras. Os alunos ajudam-se mutuamente no aprendizado e, assim, não apenas aprendem a cooperar, mas também aprendem melhor o material, tendo que ensiná-lo aos outros. Introduzindo computação em tais ambientes, os tipos de projetos, sua profundidade e sua sofisticação podem ser tremendamente aumentados.

Em seguida, abordamos as principais editoras educacionais que propunham um novo currículo de matemática que usava computação ao longo dos anos para ajudar na compreensão matemática, expandir e enriquecer o tipo de matemática que os alunos poderiam fazer e também ajudar os alunos a aprenderem a programar. Em todos os casos, os editores reconheceram que tínhamos uma tremenda evidência da eficácia de nossa abordagem. No entanto, também em todos os casos, fomos negados. porque? Porque naquela época os computadores eram muito caros para as escolas terem um número suficiente para usar em todo o currículo, mesmo nos países mais avançados. Disseram-nos que talvez a maioria das escolas tivesse um laboratório de informática, mas os laboratórios não eram usados para aprender matemática. (Na verdade, naquela época, os laboratórios eram usados para ensinar software de escritório e sistemas de arquivos do Windows como se fossem fundamentais para o aprendizado ou para computadores. Infelizmente, as principais empresas de computadores impulsionaram essa agenda.) Talvez houvesse 1 ou 2 computadores a aula de matemática, mas isso foi insuficiente para as turmas de 25 a 30 (ou mais) alunos. Então, nossa proposta foi rejeitada não porque não fosse melhor, mas por falta de recursos. De fato, foi e não é falta de recursos, mas falta de visão e vontade. Isso nos fez pressionar mais para desenvolver computadores poderosos de baixo custo. Nós pressionamos a indústria a fazer isso, mas eles não queriam perder suas margens de lucro. Então, isso levou à criação de um laptop por criança (olpc), liderado por Nicholas Negroponte, com o objetivo de criar um laptop de US \$ 100. Isso foi bem sucedido e ajudou a mudar totalmente o mercado. Talvez mais importante, olpc mudou totalmente o debate, pois o valor dos computadores para a aprendizagem não foi questionado, mesmo em países com poucos recursos. Infelizmente, foi durante o olpc que Seymour sofreu o seu acidente e enquanto continuávamos a falar todas as semanas, no mínimo, as suas contribuições para o trabalho tornaram-se menos possíveis. Eu continuei nosso trabalho tentando fazer melhores tecnologias computacionais, fazer melhor conteúdo para fazer uso das tecnologias, melhorar as metodologias de aprendizado, aumentar o acesso à especialização para todas as crianças e não apenas os mais privilegiados, criar novos projetos de aprendizado para demonstrar o potencial e a metodologia, e para avançar a teoria e prática da aprendizagem.

4) Existe algum momento curioso / engraçado que vocês viveram no MIT?

Havia muitos para mencionar de muitas maneiras. Tempos com Seymour sempre foram preenchidos com humor. O mesmo com Marvin Minsky. Naturalmente, Minsky escreveu sobre o humor e a mente, e como o humor era mais frequentemente baseado na definição de expectativas e depois na quebra delas. Seymour adorava histórias engraçadas, trocadilhos e até piadas. Tanto tempo foi gasto rindo. Por outro lado, Seymour era muito o professor distraído, que se colocava em situações que eram engraçadas porque eram tão ridículas. Mas essas situações nunca foram resultado de malícia, mas sim causadas pelo seu incrível foco e concentração para resolver o que ele estava pensando na época, excluindo todo o resto. Todo mundo tem essas histórias de Seymour. No entanto, em sua memória amorosa, não vou contar a eles aqui. Eu espero que isso tenha sido útil. Se você tiver mais dúvidas, envie-as. Felicidades pelo seu trabalho. Um abraço, David

APÊNDICE II - Narrativa sobre as Entrevistas

Ao romper com a tradicional forma de entrevistas baseadas em perguntas e respostas, o método das narrativas revela-se um importante instrumento para se realizar investigações qualitativas, dispondo para os pesquisadores dados capazes de produzir conhecimento científico comprometido com a apreensão fidedigna dos relatos e a originalidade dos dados apresentados, uma vez que permitem no aprofundamento das investigações, combinar histórias de vida a contextos sócio-históricos, tornando possível a compreensão dos sentidos que produzem mudanças nas crenças e valores que motivam (ou justificam) as ações dos informantes.

Realizei entrevistas com professores, administradores, instrutores e frequentadores do ambiente em questão, registro esses depoimentos, iniciando com um dos Professores da UFABC e também idealizador do WikiLab.

1) Professor

Sobre o propósito do WikiLab o Prof argumentou que é um espaço que possibilita o aprendizado, divertimento e entretenimento onde impera o processo colaborativo desde a primeira reunião que deu origem a esse projeto inovador junto as comunidades *makers* (ABC Makerspace de Santo André) e o LabLivre (grupo formado por pesquisadores da Universidade Federal do ABC (UFABC). Ele defende que a essência está no conceito do software livre, nas práticas colaborativas em que os usuários possuem a liberdade de criar, editar, copiar e disponibilizar a sua criação para toda comunidade. De acordo com o Professor, o WikiLab é um exemplo disso, um experimento *maker* inspirado na *Wikihouse*, projeto inglês que representa um conjunto de construção de um código aberto, em suma o espírito de união e compartilhamento é que rege esse ambiente.

O Professor comentou sobre a resistência quanto ao espaço cedido pela Universidade, afirmou que foram feitas várias exigências, inúmeros requisitos que impediam a liberação para a construção do WikiLab, inclusive com a eminência da

eleição de um novo Reitor já prevista durante o período de estruturação desse ambiente configurado como um “experimento de um laboratório de tecnologias livres”. Evidenciou a crise financeira que o país sofreu durante o processo de construção do ambiente e a dificuldade na obtenção dos valores, a mobilização pelo Catarse. Ao final ele reforça a ideia de que as pessoas aprendem mais quando sentem vontade e que a sociedade precisa de motivação e que esse aprendizado não formal é oferecido no *makerspace*.

2) Administrador - Tecnólogo em Segurança da Informação

Membro de um dos grupos fundadores, o ABC Makerspace, que representa a comunidade externa ele é categórico em dizer que não existem funções definidas no Wikilab, cada um contribui com o que pode e quando pode e considera o espaço como público pelas atividades realizadas com pessoas externas aos grupos idealizadores como a *Shellpunks* que acontece aos sábados das 15h às 18h.

Ressaltou que a divulgação do ambiente é feita através dos sites - <https://lab.wiki.br> , e Facebook - <https://www.facebook.com/wikilab.abc> e que o blog foi apenas um local para apresentar o processo de construção - <https://wikilab.blog.br/>. Para ele a principal finalidade do Wikilab é o *networking* para a troca de conhecimento e que ainda é preciso aumentar o número de atividades e que infelizmente o local ainda permanece muito tempo fechado e que sugestões são sempre bem vindas. Perguntei sobre quem administra esse sistema de abertura do laboratório e ele disse que existem 6 chaves em poder dos administradores (os que estão envolvidos na idealização e organização do ambiente), eles fazem a limpeza mas devido as atividades não ocorrerem com tanta frequência, não são gerados muitos resíduos, acrescentou que estão em busca de pessoal interessado em ocupar o espaço em dias que não existem atividades programadas.

Observou que o WikiLab não possui água encanada, por essa razão, não dispõe de banheiro ou bebedouros internos por isso utilizam o da Universidade e que luz e a internet são subsidiadas pela mesma, além da segurança. A ideia é de arrecadar fundos para dispor câmeras de vigilância no laboratório. Sobre a aquisição do material para as atividades ele disse que, no caso do *Homebrew Computer Club* Brasil (<https://www.facebook.com/groups/139003236846803/>) por serem muitas peças para a construção de um PC de 8 bits, foi comprado em lote

para sair mais barato e repassada aos aprendizes a preço de custo. Sempre que possível o material é fornecido gratuitamente mas quando tem algum custo é considerada a melhor forma de reduzir o valor. Como dito anteriormente, normalmente são usados o *wiki* e o *facebook*, mas também existem grupos no *telegram* (<https://telegram.org/>), como o WikiLab Open atualmente com 60 membros, o app, o Homebrew Wikilab, atualmente com 18 membros, que foi criado para decidir de forma ágil algumas modificações no projeto e encontros, de acordo com a disponibilidade. Para ele o propósito de frequentar o WikiLab é aprender mais a respeito de tecnologia e ter a oportunidade de pôr a mão na massa mas alegou que conheceu muita gente que hoje considera amigos. Relembrou, ao final, que tiveram diversos momentos engraçados durante a construção da casa colaborativa, como por exemplo quando não tinham as telhas e precisaram cobrir o Wikilab com lonas, disse que o vento os "prejudicou" bastante mas que hoje é uma recordação hilária.

3) Instrutor

Na data de 25 de julho de 2018 eu, Vera, estive presente no WikiLab em uma atividade intitulada – 4ª. Noite do *Homebrew Computer* - organizada por um dos Professores do ABC *Makerspace*. A oficina foi sobre aula teórica e a prática de solda referente ao processo para montagem de uma placa de computador no modelo antigo, no caso um computador de 8 bits.

No WikiLab, por ser um ambiente informal, não existe uma denominação para os que ensinam as práticas, mas para efeito de identificação foi classificado como "instrutor". A oportunidade surgiu e o instrutor, pelo conhecimento de muitos anos sobre *hardware* e contato com integrantes do ABC *Makespace*, foi explicar através de seus experimentos pessoais sobre o processo de soldagem e os componentes para esse feito. Ao questioná-lo sobre essa prática de participação nessa atividade em um ambiente inovador ele disse ser gratificante pelo interesse das pessoas e que o aprendizado é naturalmente alcançado. Comentou também que o material a ser utilizado na atividade foi informado na divulgação do evento e aqueles que não dispunham do material não tiveram problema pois foi providenciada uma reserva para esses casos. Ele destacou que faltam alguns equipamentos que poderiam auxiliar nas atividades mas, caso houvesse, não deveria configurar com um *fablab* que oferece máquinas de fabricação digital - essa não é a proposta. Destacou que a

faixa etária dos participantes varia de 13 à 60 anos mas a presença feminina é quase nula no ambiente, embora os movimentos feministas para inclusão esteja em evidência. O instrutor não considera o WikiLab um lugar público pois para ele um local nesses moldes é aquele em que a pessoa chega a qualquer momento, tem livre acesso às facilidades do local e a pessoa faz uso do que necessitar. O WikiLab se aproxima desses quesitos mas está em uma Faculdade (de acesso teoricamente controlado) e não fica aberto o dia todo (a chave fica em poder de algumas pessoas) mas quando as pessoas comparecem ao local certamente são bem vindas. Questionei sobre a finalidade do Wikilab se ele acredita que o local terá longa duração e ele comentou que em sua visão o WikiLab é uma espécie de “concentrador” de talentos de forma que o conhecimento pode ser multiplicado. Acredita que dentro de suas limitações o WikiLab tem sucesso nesse objetivo mas lamenta pela construção não ser de alvenaria e não consegue vislumbrar que a casa construída nos moldes da *WikiHouse* dure por muito tempo pelas condições climáticas.

4) Aprendiz

Conversei com um “aprendiz” do Wikilab, da atividade *Homebrew*, para saber a opinião sobre dele sobre vários assuntos pertinentes ao espaço e a aquisição de conhecimento. Inicialmente ele disse saber da existência do ambiente através de amigos da FATEC por frequentarem o local.

Ele considera um ambiente agradável para a realização de pequenas atividades e reuniões sobre tecnologia e temas relacionados. Reconheceu que a ideia desse espaço, inserido em uma Universidade Federal, é de extrema importância e que falta apenas a construção de banheiro no próprio local ao invés de se utilizar o da UFABC e que a iluminação é precária, dependendo da atividade proposta mas que o ambiente é organizado e limpo. Quanto ao aprendizado, ele assegura que aprendeu eletrônica básica, solda e a montar os componentes na placa mas evidenciou que existem também atividades relacionadas à programação, arduino, segurança de dados e *fakenews*. Disse que para a aula do *Homebrew* o kit para desenvolver a atividade foi comprado por um dos membros do WikiLab e pago posteriormente pelos participantes.

Ele considera o local propício para o aprendizado, seja com atividades ou em uma roda de conversa. Sobre a metodologia utilizada ele comentou ser bem intimista, o que proporciona que o curso seja conduzido com base nas dúvidas e nos interesses de quem se encontra presente e que atenderam às expectativas dele. Complementou que na noite do *Homebrew* havia somente uma mulher (creio ser eu), uma criança e demais integrantes, todos homens entre 20 a 60 anos em sua imaginação. Indaguei sobre as culturas *maker* e *hacker* que são, de certa forma, a base do WikiLab e ele pontuou que considera essa filosofia importante e bem relacionada com o conceito do WikiLab desde os seus membros até a maneira como o laboratório foi construído e desenvolvido. Julga ser um espaço para a troca de conhecimento, propostas de aprendizado e por ser inserido dentro de uma universidade, propicia o contato com alunos e professores das áreas também, a finalidade, além da troca de conhecimento é se reunir e praticar, colocando em ação o que vem sendo ensinado.

Ele disse não frequentar e nem saber a respeito de ambiente semelhante. Acrescenta que muitos fatores são importantes dentro desse processo. A união de pessoas com o mesmo pensamento em relação a filosofia *maker/hacker* ajuda a estabelecer uma unidade forte e garantir que mais espaços assim apareçam e os que já existem colaborem entre si. Julga muito importante a abordagem, às discussões relevantes ligadas à área, unir as aulas, tanto teóricas e práticas com pessoas que já atuaram e vivenciaram aquilo que estão aprendendo e passam essa experiência para os que muitas vezes não conhecem nada a respeito do tema. Afirma que recomendaria o WikiLab para outras pessoas, não somente aos amigos da área (ele é formado em Cinema e Vídeo e atualmente estuda Segurança da Informação) mas para colegas de outros “segmentos” como jornalistas, amigos que gostam de falar e discutir sobre os temas propostos. Ao final, disse que pretende retornar ao WikiLab para rever companheiros e dar continuidade nos cursos.

Figura 13 – Vera Maria Braz - *Homebrew no Wikilab*



Fonte: Própria autora

