UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

VALKIRIA VENANCIO

**Visão antiessencialista de tecnologia na educação:
estudo sobre a interpretação, por professores em formação, do *software* de programação
usado em sala de aula**

São Paulo
2018

VALKIRIA VENANCIO

**Visão antiessencialista de tecnologia na educação:
estudo sobre a interpretação, por professores em formação, do *software* de programação
usado em sala de aula**

Versão Corrigida

Tese apresentada à Faculdade de Educação da
Universidade de São Paulo para obtenção do título
de Doutora em Educação.

Área de concentração:
Ensino de Ciências e Matemática

Orientador:
Oscar João Abdounur

São Paulo
2018

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Catálogo na Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo

-
371.36 V448v	Venancio, Valkiria Visão antiessencialista de tecnologia na educação: estudo sobre a interpretação, por professores em formação, do software de programação usado em sala de aula / Valkiria Venancio; orientação Oscar João Abdounur. São Paulo: s.n., 2018. 178 p. ils.; grafs.; tabs.; anexos; apêndice Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática) - - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. 1. Educação digital 2. Sociologia da informação 3. Comunicação 4. Metodologia da pesquisa 5. Estudo de caso 6. Formação continuada do professor I. Abdounur, Oscar João, orient.
-

VENANCIO, V. **Visão antiessencialista de tecnologia na educação: estudo sobre a interpretação, por professores em formação, do *software* de programação usado em sala de aula.** 178 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

Aprovado em: 12/04/2018

Banca Examinadora

Prof. Dr. Oscar João Abdounur

Instituição: Universidade de São Paulo – Instituto de Matemática e Estatística - IMEUSP

Julgamento: Aprovada

Prof. Dra. Abigail Fregni Lins

Instituição: Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

Julgamento: Aprovada

Prof. Dra. Cristiane Coppe de Oliveira

Instituição: Universidade Federal de Uberlândia - UFU

Julgamento: Aprovada

Prof. Dra. Roseli de Deus Lopes

Instituição: Universidade de São Paulo – Escola Politécnica - EPUSP

Julgamento: Aprovada

Prof. Dr. Ubiratan D'Abrosio

Instituição: Universidade Anhanguera de São Paulo - UNIAN

Julgamento: Aprovada

Prof. Dra. Maria Elizabeth Bianccini Almeida

Instituição: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUCSP

Julgamento: (Ausente)

A

Maria do Carmo Santos Domite (*in memoriam*)

Eterna amiga, de grande coração e competência, com o poder de enxergar nossas almas.

A

Meu filho Vicente e meu esposo Edson, pelo incentivo, apoio incondicional e amor a toda prova.

Agradecimentos

Ao meu Orientador, Oscar João Abdonour, pelas boas conversas, poesias e músicas.

À minha grande amiga, Cristiane de Oliveira Coppe, que me ofereceu todo seu apoio com mãos, pernas, olhos e ouvidos.

Aos doutores da banca: Abigail Fregni Lins por sua contribuição e pontapé inicial para esta pesquisa, Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida, que ausente, se fez presente em força ao trabalho com formação de professores, Roseli de Deus Lopes pelo grandioso trabalho com os jovens deste país, Cristiane de Oliveira Coppe por sua contribuição aos etnomatemáticos e Ubiratan D'Ambrosio, por si só inspirador. A todos agradeço por consolidarem um desafio.

Aos colegas dos grupos de apoio e pesquisa Grupo de Estudos e Pesquisas em Etnomatemática – GEPEm – da Faculdade de Educação da USP, pelas contribuições teóricas e conversas transversais; e Núcleo de Aprendizagem, Trabalho e Entretenimento – NATE – do Laboratório de Sistemas Integráveis da Escola Politécnica da USP, pelo apoio integral e participativo.

Aos meus amigos e minhas amigas incontestáveis: Adriana Klein, Alexandre Antonino Martinazzo, Ana Graziella Correa, Cássia Fernandez, Irene Karaguilla Ficheman, Irene Terezinha Valadares, João Carlos P. Moraes, Jorge Franco Ferreira, Leandro Biazon, Marta de las Mercedes Contardo Jamarillo e Silvana Venancio, pelas efetivas reflexões textuais.

Aos professores e gestores das escolas da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo e do Núcleo de Tecnologias para Educação da Diretoria de Orientação Técnica - DOT/SME-SP, pela colaboração e participação.

Aos professores da USP: Brasilina Passarelli, Elizabeth Balbachevsky, Jutta Gertrud Anna Gutberlet e Ulisses Ferreira de Araújo, que em suas disciplinas ampliaram horizontes.

Aos pesquisadores e organizadores dos eventos, em que novas possibilidades e contextos puderam ser compartilhados.

À minha família, mãe, irmãos e sobrinhos, que, sentindo a importância deste momento diante de um desejo, me apoiou.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para este trabalho, nos pequenos detalhes, representados pelo Yohan Takuji Takai e Marcia Aparecida Almeida, sintam-se aqui abraçados em coletivo.

E, por fim, Àquele que parece estar sempre me impondo desafios e apontando caminhos que só me trazem grandes alegrias e satisfação.

*“É preciso diminuir
a distância entre
o que **se diz** e o que
se faz, até que,
num dado momento,
a tua **fala** seja
a tua **prática**.”*

Paulo Freire
(1992)

RESUMO

Este projeto de pesquisa, que desperta a vivência e suscita questionamentos pessoais sobre os aparentes resultados da formação continuada de professores com o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDIC –, inicia-se com a formação introdutória para uso de *software* de programação para professores de informática educativa do município de São Paulo. E, em razão do rápido avanço nas relações entre as novas tecnologias e a rede, em todas as áreas socioeconômico-culturais, constata ser imprescindível expandir o conceito de fluência digital, para fortalecer o *currículo Trivium* contemporâneo e melhorar a situação real da educação brasileira. E questiona: qual *leitura* – segundo a abordagem antiessencialista da tecnologia – é realizada, pelo professor em formação, do *software* de programação, neste caso o *Scratch*, para utilizá-lo com seus alunos em nossas atuais escolas? Para tal investigação, utiliza-se o estudo de caso com a técnica do *process tracing*, adaptada à educação, de maneira a transferir a análise das causas e dos resultados para o processo em si, que é desconhecido, na criação de uma teoria. Por meio das manifestações e das atividades reais, desde a formação até a aplicação do *Scratch* em classe, preveem-se e testam-se evidências em mecanismo causal hipotético. Tais evidências, confirmadas ou não pelas observações em classe, por entrevistas, questionários, depoimentos e rotinas de aula, nos casos em estudo, contribuem para que se proponha a Formação Insubordinada de Professores para o uso das TDIC – FoIP-TDIC. O modelo traz como premissas serem as TDIC dependentes da cultura; por meio delas, o professor pode estimular a criatividade, a consciência cidadã, a investigação e a resolução de problemas reais e relevantes, de forma a elaborar criticamente seu cotidiano. A FoIP-TDIC relativiza as evidências tidas por formadores e formandos como necessárias e/ou imprescindíveis em uma formação. Portanto, pretende ampliar ideias para a estrutura e a organização de formação inicial ou continuada do professor da educação básica, seja ela presencial ou semipresencial. Aprofundar pesquisas da FoIP-TDIC poderá contribuir para a formação rumo à Educação 4.0 em uma sociedade que se deseja solidária.

Palavras-chave: *Software* de programação na educação. Antiessencialismo da tecnologia. *Process tracing*. Formação continuada em TDIC.

ABSTRACT

This research project, which awakens the experience and raises personal questions about the apparent results of the ongoing training of teachers with the use of Digital Information and Communication Technologies (TDIC), begins with the introductory training for the use of programming software for teachers of educational computing in the city of São Paulo. Because of the rapid progress in the relations between the new technologies and the network in all socioeconomic and cultural areas, it is essential to expand the concept of digital fluency, to strengthen the contemporary Trivium curriculum and to improve the real situation of Brazilian education. He questions: what reading - according to the antiessentialist approach of technology - is carried out by the teacher in training of programming software, in this case Scratch, to use it with his students in our current schools? For this investigation, the case study is used with the process tracing technique, adapted to education, in order to transfer the analysis of causes and results to the process itself, which is unknown, in the creation of a theory. Through the manifestations and real activities, from the formation to the application of the Scratch in class, evidence and tests in hypothetical causal mechanism are foreseen and they are tested. These evidences, confirmed or not by classroom observations, through interviews, questionnaires, statements and classroom routines, in the cases under study, contribute to the proposed Insubordinate Teacher Training for the use of TDIC - FoIP-TDIC. The model assumes that the culture-dependent TDICs are; through them, the teacher can stimulate creativity, citizen awareness, research and resolution of real and relevant problems, in order to, critically elaborate their daily lives. The FoIP-TDIC relativizes the evidences taken by trainers and trainees as necessary and / or essential in a formation. Therefore, it intends to broaden ideas for the structure and organization of initial or continuing training of the elementary school teacher, whether it is classroom or semi-presential. Deepening FoIP-TDIC research may contribute to the formation towards Education 4.0 in a society that wishes to be in solidarity.

Key words: Software programming in education. Antiessentialism of technologies. Process tracing. Continuing education in TDIC.

RESUMEN

Este proyecto de investigación, que despierta la vivencia y suscita cuestionamientos personales sobre los aparentes resultados de la formación continuada de profesores con el uso de las Tecnologías Digitales de Información y Comunicación - TDIC -, se inicia con la formación introductoria para uso de software de programación para profesores de informática educativa del municipio de São Paulo. Y, en razón del rápido avance en las relaciones entre las nuevas tecnologías y la red, en todas las áreas socioeconómico-culturales, constata que es imprescindible expandir el concepto de fluidez digital, para fortalecer el currículo Trivium contemporáneo y mejorar la situación real de la educación brasileña. Y cuestiona: ¿qué lectura -según el enfoque antiesencialista de la tecnología- es realizada por el profesor en formación del software de programación, en este caso el Scratch, para utilizarlo con sus alumnos en nuestras actuales escuelas? Para tal investigación, se utiliza el estudio de caso con la técnica del proceso tracing, adaptada a la educación, de manera a transferir el análisis de las causas y de los resultados para el proceso en sí, que es desconocido, en la creación de una teoría. Por medio de las manifestaciones y de las actividades reales, desde la formación hasta la aplicación del Scratch en clase, se preve y se prueban evidencias en mecanismo causal hipotético. En los casos en estudio, las evidencias, confirmadas o no por las observaciones en clase, por entrevistas, cuestionarios, testimonios y rutinas de clase, contribuyen a que se proponga la formación insubordinada de profesores para el uso de las TDIC - FoIP-TDIC. El modelo trae como premisas ser las TDIC dependientes de la cultura; por medio de ellas, el profesor puede estimular la creatividad, la conciencia ciudadana, la investigación y la resolución de problemas reales y relevantes, de forma a elaborar críticamente su cotidiano. La FoIP-TDIC relativiza las evidencias tenidas por formadores y formandos como necesarias y / o imprescindibles en una formación. Por lo tanto, pretende ampliar ideas para la estructura y la organización de formación inicial o continuada del profesor de la educación básica, sea presencial o semipresencial. Profundizar investigaciones de la FoIP-TDIC podrá contribuir a la formación hacia la Educación 4.0 en una sociedad que se desea solidaria.

Palabras clave: Software de programación en la educación, Antiesencialismo de las tecnologías, Procesamiento de procesos, Formación continua en TDIC.

Lista de figuras

Figura 1: Participação na Conferência Scratch Brasil 2017 em palestra de Mitchel Resnick..	22
Figura 2: Interface gráfica inicial do Scratch versão 1.4 usada off-line nas escolas (2014)	39
Figura 3: Interface gráfica do Scratch 3.0	39
Figura 4: Fluxo da busca no banco de dissertações e teses da CAPES	44
Figura 5: Quadro orientador do estudo dos mecanismos causais	59
Figura 6: Matriz avaliativa da certeza e singularidade teóricas das evidências	61
Figura 7: Organograma metodológico	63
Figura 8: Esquema organizacional da formação semipresencial	64
Figura 9: Página inicial (Home) do 1º Encontro Traz pra Roda – 29/julho/2014	65
Figura 10: Último encontro presencial da Formação A Cidade que a Gente Quer – 2014	65
Figura 11: Triangulação das manifestações nos casos estudados	66
Figura 12: Roteiro de Aula - Registro pessoal do professor: (A) POIE Sol e (B) POIE Mar ..	67
Figura 13: 1º Encontro presencial da Formação A Cidade que a Gente Quer – 2014.....	73
Figura 14: Encontros presenciais da Formação A Cidade que a Gente Quer – 2014.....	74
Figura 15: Fluxograma dos critérios da seleção dos casos	87
Figura 16: Termômetro FoIP-TDIC do trabalho com as evidências do mecanismo causal em estudo.....	100
Figura 17: Mapa com localização regional das escolas participantes da pesquisa.....	173

Lista de gráficos

Gráfico 1: Frequência de trabalho do professor com os alunos, com diferentes softwares ou aplicativos.....	78
Gráfico 2: Declaração dos professores sobre o impacto do Software de programação nas áreas de conhecimento	79
Gráfico 3: Matriz visual da avaliação das evidências previstas para o mecanismo causal	86

Lista de tabelas

Tabela 1: Competências do século XXI identificadas no relatório Learning for the 21st century desenvolvidas por meio do Scratch	40
Tabela 2: Possibilidades e limitações do process tracing	58
Tabela 3: Quadro orientador da hipotetização do mecanismo causal.....	69
Tabela 4: Classificação do tipo de evidência para cada entidade do mecanismo causal.....	70
Tabela 5: Avaliação das evidências previstas para o mecanismo causal hipotetizado	85
Tabela 6: Resumo das evidências específicas verificadas em cada caso.....	96

Lista de siglas

COGEAE	Coordenadoria Geral de Especialização, Aperfeiçoamento e Extensão PUC/SP
D2D	<i>Device-to-Device</i>
DOT/IE	Diretoria de Orientação Técnica/Informática Educativa
EMEF	Escola Municipal de Ensino Fundamental
EPUSP	Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
ETEC	Escola Técnica Estadual
FoIP-TDIC	Formação Insubordinada de Professores em TDIC
IOT	<i>Internet of Things</i> – Internet das Coisas
LIE	Laboratório de Informática Educativa
LSI	Laboratório de Sistemas Integráveis
MIL	<i>Global Media and Information Literacy</i>
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
NAE	Núcleo de Ação Educativa
NATE	Núcleo de Aprendizagem, Trabalho e Entretenimento
OECD	Organisation for Economic and Co-operation and Development
OLPC	<i>One Laptop Per Child</i>
PMSP	Prefeitura Municipal de São Paulo
POIE	Professor Orientador de Informática Educativa
PROUCA	Programa Um Computador por Aluno
PUC-SP	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SME	Secretaria Municipal de Educação
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
UCA	Um Computador por Aluno
UIT	União Internacional de Telecomunicações
UMESP	Universidade Metodista de São Paulo
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNIMEP	Universidade Metodista de Piracicaba

Sumário

AGRADECIMENTOS	VI
RESUMO	VIII
ABSTRACT	IX
RESUMEN	X
LISTA DE FIGURAS	XI
LISTA DE GRÁFICOS	XII
LISTA DE TABELAS	XIII
LISTA DE SIGLAS	XIV
<u>AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA VIDA E NA EDUCAÇÃO: MOVIMENTOS E CONTEXTOS NO PROCESSO INVESTIGATIVO</u>	18
<u>CAPÍTULO 1– A CONSTRUÇÃO DE UM PLANO</u>	30
1.1 RELEVÂNCIA	31
1.1.1 ProUCA: EXPERIÊNCIA DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM TDIC	32
1.2 FOCO DA PESQUISA	34
1.2.1 O <i>SOFTWARE</i> DE PROGRAMAÇÃO NA EDUCAÇÃO	34
1.2.2 O <i>SOFTWARE</i> DE PROGRAMAÇÃO <i>SCRATCH</i>	37
1.2.3 <i>SOFTWARE</i> DE PROGRAMAÇÃO: OUTROS CANTOS, OUTROS MOLDES	42
1.4 PROBLEMA DE PESQUISA E HIPÓTESE	45
1.5 SUJEITO DE PESQUISA E OBJETIVOS	45
1.5.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	46
<u>CAPÍTULO 2 – CONVERSA COM TEÓRICOS</u>	47
2.1 ABORDAGEM ANTIESSENCIALISTA DA TECNOLOGIA	48
2.2 PROFESSOR INSUBORDINADO CRIATIVO PARA USO DAS TDIC	51
2.2.1 A GERAÇÃO IMERSA NAS TDIC	52
<u>CAPÍTULO 3 – O PLANO EM AÇÃO</u>	54
3.1 METODOLOGIA, RECURSOS, ESTRATÉGIAS E TÉCNICAS	55
3.1.1 ESTUDO DE CASO	56
3.1.2 PROCESS TRACING	57

3.2 ETAPAS DO PROCESSO METODOLÓGICO	61
3.2.1 FORMAÇÃO CONTINUADA INICIAL	64
3.2.2 BUSCA DAS MANIFESTAÇÕES	66
3.2.3 HIPOTETIZANDO O MECANISMO CAUSAL	68
<u>CAPÍTULO 4 – CONSTRUÇÃO DO MECANISMO CAUSAL</u>	<u>72</u>
4.1 O CURSO	73
4.2 O CURSISTA	77
4.3 O FORMADOR	80
4.3.1 SEU OLHAR PARA O <i>SCRATCH</i>	80
4.3.2 COMPARTILHAMENTO DE SEUS CONHECIMENTOS SOBRE O <i>SCRATCH</i>	81
4.3.3 EXPECTATIVAS DA FORMAÇÃO	82
4.4 TESTES E AVALIAÇÃO DAS EVIDÊNCIAS PREVISTAS	83
4.5 DA SELEÇÃO DOS CASOS	86
<u>CAPÍTULO 5 – ESTUDOS DE CASO</u>	<u>88</u>
5.1 CASO POIE MAR	89
5.1.1 SEU PERFIL	89
5.1.2 SUA VISÃO DO <i>SCRATCH</i>	90
5.1.3 SEU <i>SCRATCH</i> EM CLASSE	91
5.2 CASO POIE SOL	92
5.2.1 SEU PERFIL	93
5.2.2 SUA VISÃO DO <i>SCRATCH</i>	94
5.2.3 SEU <i>SCRATCH</i> EM CLASSE	94
<u>CAPÍTULO 6 – O MODELO FORMAÇÃO INSUBORDINADA DE PROFESSORES - MECANISMO GENERALIZÁVEL</u>	<u>98</u>
<u>CAPÍTULO 7 – SÍNTESE</u>	<u>102</u>
7.1 IMPLICAÇÕES	103
7.2 CONTRIBUIÇÕES	103
7.3 LIMITAÇÕES	104
<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>105</u>
<u>APÊNDICE 1 - REGISTRO DAS OBSERVAÇÕES EM SALA</u>	<u>114</u>
<u>APÊNDICE 2 – ENTREVISTAS COM POIE</u>	<u>133</u>
<u>APÊNDICE 3 – REGISTRO DOS ROTEIROS DE AULA</u>	<u>140</u>
<u>APÊNDICE 4 – ENTREVISTAS COM FORMADORES</u>	<u>142</u>

<u>APÊNDICE 5 – REGISTRO DE SITUAÇÕES PROBLEMAS LEVANTADAS EM FORMAÇÃO</u>	154
<u>APÊNDICE 6 – CONTEÚDO DESENVOLVIDO NA FORMAÇÃO</u>	156
<u>APÊNDICE 7 – QUESTIONÁRIO INICIAL DA FORMAÇÃO</u>	158
<u>APÊNDICE 8 – QUESTIONÁRIO AVALIATIVO FINAL DA FORMAÇÃO</u>	166
<u>APÊNDICE 9 – DESCRIÇÃO DAS ESCOLAS PARTICIPANTES E DA COMUNIDADE</u>	173
<u>ANEXO 1 – TERMOS DE CONSENTIMENTO DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA</u>	175

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na vida e na educação: movimentos e contextos no processo investigativo¹

A História é feita com o tempo, com a experiência do homem, com suas histórias, com suas memórias [...] a publicação dos textos produzidos pelos que fazem a educação deste país – narrando suas experiências, revelando suas ideias, refletindo sobre o que fazem – na verdade é uma conquista de toda a categoria profissional. (PRADO; SOLIGO, 2007, p. 47)

Ao iniciar esta escrita, originalmente me veio em pensamento a cronologia das Tecnologias da Informação e da Comunicação – TIC – na minha vida e da minha vida nas TIC como linha condutora para produzi-la.

Também busquei a (re)leitura de minha monografia no curso de especialização entre 1995 e 1996. Pelo que escrevi naquele momento sobre as tecnologias e a educação escolar, pude perceber que muito pouco houve de avanço na formação de professores e no uso que fazem das TIC em sala de aula, mesmo com todo o avanço tecnológico e os estudos na área de tecnologias para educação no Brasil e no mundo, nestes mais de 20 anos.

Educadora desde 1979, as TIC na minha vida surgiram com a oportunidade de vivenciar, em 1988, o professor Paulo Freire, Secretário da Educação do Município de São Paulo, e sua equipe iniciarem a implantação da chamada reorientação curricular, que reuniu grandes pesquisadores das diversas áreas do conhecimento na busca da qualidade no ensino municipal. Dentre as ações, destacou-se, mais precisamente em 1990, a instalação de laboratórios de informática em escolas piloto – o Projeto Gênese, que consistia basicamente na formação em Linguagem Logo² de programação e outros recursos, como editor de texto, na busca de qualidade de ensino e infraestrutura (MORAES, 2005).

Já naquela época o Projeto Gênese buscava “contribuir para uma mudança da postura pedagógica do professor e para um repensar deste sobre a sua própria prática” (MENEZES, 1993, p. 17). O objetivo do projeto era integrar a informática ao currículo como uma ferramenta interdisciplinar, trabalhando com temas geradores, fundamentado na tese de que “uma sociedade informatizada exige a presença do cidadão crítico e comunitário, onde os artefatos tecnológicos, especificamente o computador, possam ser ferramentas auxiliares para a construção de uma sociedade mais igualitária e justa” (PMSP, 1992, p. 17).

---

¹ Optei pela redação inicial em primeira pessoa, por se tratar do meu relato de vida e de minhas vivências profissionais, as quais me encaminham para esta pesquisa, para este novo desafio.

² A linguagem de programação Logo foi desenvolvida no Massachusetts Institute of Technology (MIT), pelo Professor Seymour Papert (PAPERT, 1980 apud RESNICK et al., 2009). O Logo tem duas vertentes: pedagógica, com características elaboradas para implementar uma metodologia de ensino baseada no computador (metodologia Logo) e computacional, uma linguagem de programação de fácil assimilação.

A escola em que eu atuava na época, EMEF Prof. Antonio de Sampaio Dória, onde me aposentei depois de 24 anos, foi uma das 50 unidades escolares piloto escolhidas para implantação dos primeiros Laboratórios de Informática Educativa – LIE. Foi quando toda esta história teve início.

Eu juntamente com mais três professores nos tornamos multiplicadores do projeto Gênese na escola, para a formação de educadores em linguagem de programação Logo,

dentro de um processo onde o mais importante é criar um ambiente de aprendizagem ativo, que permita ao professor, ao mesmo tempo, observar processos cognitivos e a socialização de seus alunos (processos qualitativos), além de criar situações de aprendizagem desafiadoras, vinculadas aos projetos curriculares. (MORAES, 2005, p.1)

O ambiente Logo, como era chamado, constituiu-se de elaboração de projetos, da possibilidade de *pensar com* o computador, do trabalho com o *erro* construtivo, a troca de experiências e a pluralidade epistemológica. E assim se fez na escola até 1996, paralelamente a diversos momentos de formação continuada com os professores multiplicadores de cada escola.

Partindo-se da necessidade dos professores atuantes no LIE, da percepção dos gestores do órgão central e de seu consultor, prof. Dr. José Armando Valente, da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), surgiu uma nova função escolar, a do Professor Orientador de Informática Educativa - POIE.

Neste ínterim, outra oportunidade foi oferecida aos professores multiplicadores: um curso de especialização em Tecnologias Interativas Aplicadas à Educação, oferecido pela Coordenadoria Geral de Especialização, Aperfeiçoamento e Extensão – COGEAE –, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC/SP, sob a coordenação das professoras Sulamita Ponzo de Menezes e Vera Maria Nigro de Souza Placco. A monografia por mim apresentada nesse curso foi *Projeto de Informatização das escolas municipais de Diadema: fase pré-escolar*, postada em junho de 1997.

Vale lembrar que, concomitantemente à multiplicação do projeto na escola e ao curso de especialização, eu, como formadora da área, exercia a função de Assistente técnico-pedagógico de Matemática na então Delegacia de Ensino de Diadema (1994-1996).

Com a especialização, as formações continuadas oferecidas aos multiplicadores, a experiência única no LIE da escola e a formação de professores, minha vida tomou novos rumos. E, assim, iniciou-se minha vida nas TIC.

O candidato à nova função POIE da escola é eleito pelo Conselho de Escola, composto pelo diretor, por representantes das equipes escolares, pais e comunidade. Essa função deveria assegurar, na época, para a jornada de trabalho completa, no mínimo uma hora-aula (ha = 50

min) por semana a cada classe, três *ha* para estudo e aprimoramento próprio e oito *ha* para trabalho em horário coletivo na escola, inclusive para formação dos educadores da unidade (PMSP, Portaria nº 4144/2006 - Secretaria Municipal de Educação - SME³). Pois bem, fui eleita para a função de POIE, em jornada de trabalho integral, na qual permaneci até 2002. Portas foram se abrindo e eu as atravessava.

A Universidade Metodista de São Paulo (UMESP), em 1999, necessitava de uma professora de informática para seu curso livre para Terceira Idade – lá estava eu. E, a partir desse, iniciei minha carreira na universidade em diversos cursos de especialização em educação. Ali permaneci até 2008. Na Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP) trabalhei na complementação pedagógica de professores do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e do Centro Paula Souza (ETEC), assim como no Centro Universitário Belas Artes de São Paulo, sempre com as disciplinas de Tecnologias na Educação, Recursos Tecnológicos para Educação e Informática Educativa. Na mesma época também trabalhava como professora do laboratório de informática em uma escola privada de ensino fundamental no município de São Bernardo do Campo.

Em 2002, deixei a função de POIE para integrar a equipe de tecnologias para educação do Núcleo de Aprendizagem Educacional (NAE) da região de Santo Amaro, no município de São Paulo, onde, posteriormente, me tornei coordenadora do Núcleo de Informática Educativa da Diretoria de Orientação Técnica (DOT/IE) da SME de São Paulo até 2004. Quando na função de coordenadora do núcleo de IE, criamos vários cursos para professores e equipes regionais e desenvolvemos diversos projetos, um dos quais vale destacar.

Em parceria com o Massachusetts Institute of Technology - MIT Media Laboratory, nas pessoas dos professores David Cavallo e Paulo Blikstein, este último hoje em Stanford, e o Laboratório de Sistemas Integráveis (LSI)⁴ da Escola Politécnica da USP (EPUSP), na pessoa da professora Roseli de Deus Lopes, desenvolveu-se o projeto “A cidade que a gente quer”, que consistia em solucionar problemas da cidade de São Paulo com o uso de programação, robótica com sucata, utilizando-se da placa Gogo como interface criada no MIT e de múltiplas linguagens (ALVES; BLIKSTEIN; LOPES, 2005; CAVALLO et al., 2004; SANCHES, 2007; SIPITAKIAT; BLIKSTEIN; CAVALLO, 2004). “Tinha uma proposta radical: deixar que os

---

³ PMSP, Portaria nº 4144/2006 - Secretaria Municipal de Educação. Disponível em: http://www3.prefeitura.sp.gov.br/cadlem/secretarias/negocios_juridicos/cadlem/integra.asp?alt=17102006P%20041442006SME%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20%20&secc=29&depto=0&descr_tipo=P ORTARIA

⁴ Laboratório de Sistemas Integráveis (LSI) (http://www.lsi.usp.br/#0_0), hoje colaborador do Centro Interdisciplinar de Tecnologias Interativas da USP (CITI) (<http://www.lsi.usp.br/citi/>).

alunos fizessem investigações científicas sofisticadas baseadas em seus próprios interesses e em sua curiosidade intelectual” (BLIKSTEIN, 2012, p.1). Um projeto que teve grandes repercussões e se multiplicou no Brasil e em outros países nas mãos dos professores do MIT, hoje se vê modificado e ampliado, por exemplo, nos *FabLearn*⁵.

Tempos depois, o governo federal iniciou no Brasil um estudo para o uso de tecnologia móvel na escola, no formato 1:1, a partir do projeto *One Laptop per Children* (OLPC), organizado pelo professor doutor Nicholas Negroponte, do MIT Media Laboratory. Equipes de três universidades – entre elas a USP – EPUSP, da qual fiz parte – participaram no pré-piloto do projeto *Um Computador por Aluno* (UCA) (2005-2007). Primeiramente, reunimo-nos para discutir e refletir sobre sua aceitabilidade; para escolher o *laptop* que melhor se ajustaria tecnicamente às salas de aula brasileiras: o XO (OLPC), ClassMate (Intel) ou Mobilis (Encore)?; e para pensar qual seria a infraestrutura básica necessária para sua implantação. E, posteriormente, debatemos qual seria seu impacto inicial nas cinco primeiras escolas que receberiam diferenciadamente um dos *laptop* citados: uma escola em Brasília-GO, outras em Palmas-TO, Piraí-RJ, Porto Alegre-RS e uma em São Paulo-SP, a qual acompanhei mais de perto (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2008; CORREA et al., 2006; MARTINAZZO et al., 2008; VENANCIO et al., 2008; VENANCIO et al., 2009).

Como integrante do grupo de pesquisa do LSI – EPUSP, especificamente do Núcleo de Aprendizagem, Trabalho e Entretenimento (NATE/LSI), ingressei no mestrado com o projeto *SeeAll: Sistema Interativo de apoio ao planejamento e acompanhamento de aprendizagem baseado em competências*, sob a orientação da professora livre-docente Roseli de Deus Lopes, postado em 2011⁶.

Concomitantemente ao mestrado também pude contribuir com a fase II do então Programa Um Computador por Aluno - ProUCA (2008-2012), primeiramente como relatora das atividades realizadas nas escolas sob a responsabilidade do LSI/EPUSP e depois como responsável pela continuidade da formação e do acompanhamento dos professores em uma das 300 escolas participantes (CORREA et al., 2013; VENANCIO et al., 2012a; VENANCIO et al., 2012b; VENANCIO et al., 2012c).

Simultaneamente ao ingresso no doutorado da Faculdade de Educação da USP, o meu trabalho no NATE-LSI continuou e, em junho/julho de 2014, realizou-se uma formação semipresencial com cerca de 100 professores de Secretaria Municipal de Educação (SME) de

---

⁵ Disponível em: <http://fablearn.org/about/>

⁶ Dissertação de mestrado disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3142/tde-09112011-112955/pt-br.php>

São Paulo, para o uso introdutório do *Scratch*⁷ (seção 1.2.2), quando o projeto de pesquisa aqui apresentado teve início.

Este *software* de programação, foco de minha atual investigação, foi criado pela equipe do professor doutor Mitchel Resnick do MIT – Medialab, o qual tive o prazer de ouvir durante a Conferência *Scratch* Brasil⁸, na qual fui integrante do comitê de seleção dos trabalhos (Figura 1).

Figura 1: Participação na Conferência *Scratch* Brasil 2017 em palestra de Mitchel Resnick.

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora

A proposição desta pesquisa já foi apresentada em dois congressos nacionais em 2015: Os artigos “A leitura do software de programação *Scratch* realizada pelo professor: uma pesquisa em ação” e “Software de programação em sala de aula por meio da ‘leitura’ do professor: uma pesquisa em andamento” foram aceitos, respectivamente, para o IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação e para o III Congresso Brasileiro de Recursos Digitais para Educação. Em 2016, o artigo “Scratch como artefato para solução de problemas: interpretação do professor” foi apresentado na Conferência Internacional PBL2016 International Conference – Problem-based Learning and Active Learning Methodologies.

Ao divulgar o trabalho, durante o processo e quando de sua finalização, espero contribuir com outros em andamento e com aqueles que estão por vir, preocupados com formação de qualidade e eficiente dos educadores para o uso das TDIC na escola, de forma a efetivamente incluir digitalmente nossas crianças como autoras em seu uso.

No diálogo com outros pesquisadores, apresento o contexto social e educacional *glocal*⁹, ou seja, global e local, no qual meu trabalho se sustenta, já que, ao tratar das TDIC,

⁷ *Scratch*: linguagem de programação gráfica desenvolvida. Disponível em: <http://scratch.mit.edu>

⁸ Disponível em: <https://www.scratchbrasil.org>

⁹ O conceito de **glocalização**, descrito no trabalho de Rosa (2016), foi criado por empresários japoneses que, na década de 1970, planejavam expandir-se para diferentes partes do mundo. Inicialmente, esse conceito teve embasamento econômico e comercial, mas também se manifestou nos ambientes social, cultural, político, geográfico, econômico e natural. O termo glocalização foi inspirado na palavra japonesa do *chakuka*, que

mesmo sendo instrumentos de uso global, seu modo de utilização apresenta características locais, culturais e pessoais.

Assim, após apresentar movimentos e contextos de minha vivência pessoal e profissional com as TDIC, passo a conversar, de forma impessoal e objetiva, sobre o cerne contextual desta pesquisa.

É inegável a existência de novas necessidades trabalhistas, sociais, econômicas, educacionais e pessoais que vêm se estabelecendo com a disseminação das novas TDIC. Novas relações e inter-relações envolvem situações socioeconômico-culturais no uso das tecnologias cotidianamente. E “é o próprio uso intensivo de ferramentas que constitui a humanidade” (LÉVY, 1999, p. 21). O modo como se usa constitui uma cultura, a cibercultura¹⁰.

Emerge das telas a era em que o digital ganha cada vez mais espaço, e as telas de *smarts, nets, tablets* e outros apontam caminhos que podem ser seguidos ou desprezados. Diante dessas telas encontram-se a informação, a comunicação, o lazer, a atualização, a interação, a mobilidade, a interconectividade, a globalização e a velocidade.

O celular é um exemplo clássico de *teletudo* – telefone, máquina fotográfica, televisão, cinema, *game*, receptor de informações, difusor de mensagens, localizador de GPS, tocador de música, carteira, agenda e, mais recentemente, comunicador D2D (*device-to-device* – dispositivo para dispositivo) (LEMOS, 2006). Chamado *smartphone*, é um dispositivo que realiza atividades cotidianas em qualquer tempo e espaço, e, ao se unir à internet das coisas, suas funções serão multiplicadas. Cabe aqui lembrar que, com todos esses recursos, atualmente tem-se permitido ou proibido a utilização do *smartphone* em diversos ambientes, inclusive escolares.

A rede em que os recursos se apoiam se transforma em ambiente generalizado de conexões em plena mobilidade, redefine espaços físicos e espaços de fluxo de informação. A era da conexão e do novo meio de comunicação surge por meio dela – é o ciberespaço (LÉVY, 1999; WEINBERGER, 2012). A apropriação cotidiana é perceptível aos olhos, estar *on-life*

---

originalmente significou a adaptação de técnicas globais de cultivo para as condições socioculturais locais. Nos negócios, esse termo foi adotado para se referir a uma localização global (SMITH, 2001). De acordo com esse contexto, a glocalização significou a criação de produtos ou serviços destinados ao mercado global, porém, personalizados, para atender às demandas dos grupos culturais locais (ROBERTSON, 1995). Por outro lado, a glocalização também considera os sistemas de conhecimento desenvolvidos localmente e os membros de grupos culturais distintos, pois tem como objetivo o alcance global de ideias, procedimentos e práticas desenvolvidos localmente. Então, os sistemas de conhecimento local e global podem ser percebidos como processos inter-relacionados por meio da glocalização, que procura revitalizar e valorizar a identidade dos membros de grupos culturais locais (GIDDENS, 2000).

¹⁰ Cibercultura – “conjunto de técnicas, práticas, atitudes, modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço” (LÉVY, 1999, p. 17).

demanda um redimensionamento das práticas sociais, atitudes, formas de pensamento, de necessidades e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço (FLORIDI, 2015; LÉVY, 1999).

Nas relações trabalhistas, por exemplo, vários empresários se posicionam sobre as competências tecnológicas que serão exigidas neste contexto (GASPARINI, 2016). Uma delas é a noção de programação, já que, ao conhecer os mecanismos por trás das máquinas, pode-se usá-las melhor e desenvolver o raciocínio lógico. Acreditam muitos que tais noções deveriam ser ensinadas na escola. Fluência em dispositivos móveis é importante para apropriar-se das possibilidades existentes nos aparelhos, inclusive, dispensando a necessidade da presença física. A cultura digital de saber consultar, encontrar informações e ferramentas será outra exigência profissional, da mesma forma que estar familiarizado com a nuvem e a cibersegurança, entender os fundamentos do processo e, assim, ter consciência sobre os riscos. E por fim, dominar noções sobre análise de dados estatísticos e sua mineração, que contribui para a tomada de decisões e participação estratégica.

Vale ressaltar que, em entrevistas, especialistas de governo, do setor privado e acadêmico destacam que a principal barreira na educação e na formação é a falta de *habilidades empreendedoras*. A segunda seria a falta de *habilidade no uso das TDIC*, as ditas habilidades não técnicas (SPIEZIA, 2015). É a somatória de ambas habilidades que deve ser buscada. Papert (1994, p. 5) já destacava que

a habilidade mais importante na determinação do padrão de vida de uma pessoa já se tornou a capacidade de aprender novas habilidades, de assimilar novos conceitos, de avaliar novas situações, de lidar com o inesperado. Isto será crescentemente verdadeiro no futuro: a habilidade competitiva será a habilidade de aprender.

Paralelamente, a disponibilização das TDIC traz paradoxos. Há muito, Chen e Wellman (2004) discursaram sobre as lacunas e as disparidades existentes na exclusão digital entre indivíduos com ou sem recursos, em países ditos ricos e desenvolvidos ou em países pobres e em desenvolvimento. No interior dos primeiros, os autores destacaram diferenças numéricas de acesso à Internet entre os níveis socioeconômicos e de instrução, maior acesso pelo gênero masculino e também pelos jovens, além do obstáculo da língua – três quartos das páginas da *Web* são em inglês (CHEN; WELLMAN, 2004; MOTA, 2017). E parece que nada, ou muito pouco, se modificou.

Já o Brasil subiu de 9º colocado em 2009 para 4º colocado mundial em 2015 em número de usuários da *Internet*; em 2017 atingiu 61% da população, atrás somente da China, da Índia e dos Estados Unidos, isso em virtude da popularização da tecnologia móvel e da

disponibilização do *wifi* em espaços privados e, principalmente, públicos (COMITÊ GESTOR..., 2016; FONSECA, 2015). Semelhantemente à situação dos países ricos, a disparidade entre utilização da *Internet* em espaço rural (21%) e urbano (56%) é significativa. E, mesmo no espaço urbano, a periferia encontra-se excluída digitalmente, juntamente com os idosos, os pouco instruídos e os de baixa renda (COMITÊ GESTOR..., 2015; COMITÊ GESTOR..., 2016; FONSECA, 2015).

A União Internacional de Telecomunicações (UIT), agência da Organização das Nações Unidas (ONU), divulgou, em seu relatório de 2017, mais de quatro bilhões de pessoas com acesso à Internet no mundo. O número de dois bilhões em 2009 teve crescimento de 6,6% para 2014 e duplicou em 2017, porque os países em desenvolvimento dobraram seu uso. No entanto, para três bilhões de pessoas a rede ainda é inacessível. No continente africano, por exemplo, apenas 25% da população utiliza a *Web*. Enfim, confirma-se:

não são os pobres que se opõem à Internet, são aqueles cujas posições de poder, os privilégios (sobretudo os privilégios culturais) e os monopólios encontram-se ameaçados pela emergência dessa nova configuração de comunicação. (LÉVY, 1999, p.13)

Chen e Wellman (2004) já afirmavam que a exclusão digital reflete no contexto social internacional e nas relações socioeconômicas. Com a velocidade das inovações nesse setor e mesmo com a expansão do acesso físico à Internet, as desigualdades aprofundam-se em um curto prazo (FONSECA, 2015; MOTA, 2017). E “sem intervenção a exclusão digital global levará um longo tempo para acabar” (CHEN; WELLMAN, 2004, p.41). Aproxima-se a terceira década do século XXI, a exclusão não acabou e aqueles a quem se disponibilizam as tecnologias são colocados apenas na posição de observadores ou simples usuários.

Segundo Hugo Assmann (2000), a *Sociedade Aprendente* ou a *Era da Aprendizagem* traz em si uma transformação sem precedentes das ecologias cognitivas, dentro e fora da escola, mas que nela interferem profundamente.

O que há de novo e inédito com as tecnologias da informação e da comunicação é a parceria cognitiva que elas estão começando a exercer na relação que o aprendente estabelece com elas. Termos como “usuário” já não expressam bem essa relação cooperativa entre ser humano e as máquinas inteligentes. O papel delas já não se limita à simples configuração e formatação, ou, se quiserem, ao enquadramento de conjuntos complexos de informação. Elas participam ativamente do passo da informação para o conhecimento. [...] fundamental considerar a sociedade da informação como uma sociedade da aprendizagem. O processo de aprendizagem já não se limita ao período de escolaridade tradicional. (ASSMAN, 2000, p. 10)

No entanto, repete-se infinitamente que somente disponibilizar o acesso à rede mundial não contribui para a literacia digital ou *digital literacy*, que, segundo o autor do livro de mesmo nome, Paul Gilster (1997, p. 1, tradução nossa),

---

é capacidade de compreender e utilizar as informações a partir de uma variedade de fontes digitais, considerada simplesmente como a alfabetização na era digital, é a ideia tradicional de alfabetização - a capacidade de ler, escrever e de outra forma lidar com informações usando as tecnologias, é uma habilidade essencial à vida.

Passareli, Junqueira e Angeluci (2014, p. 163) ampliam esse conceito, ao dizer que literacia digital é um “processo contínuo e permanente em que a capacidade de se comunicar e interagir utilizando TIC se torna a base da sociedade em rede”.

“Nunca escrevemos tanto”, diz a professora Helen Sword, da Universidade de Auckland, “o lado negativo é que muitos habitantes do mundo digital perderam, ou nunca tiveram, a habilidade de escrever uma prosa com estilo, bem estruturada” (PETRY, 2012).

Em seu estudo, Passareli et al. (2014) também apontam que o jovem brasileiro, nascido na era digital, não necessariamente traz consigo as competências e as habilidades atribuídas na literatura aos nativos digitais – experimentação, adaptação, simulação, apropriação, habilidade para ser multitarefa e capaz de realizar distribuição cognitiva, inteligência coletiva, julgamento, navegação transmidiática, trabalho em rede e negociação (JENKINS, 2006). E, portanto, esse jovem não pode “prescindir do suporte mediador das instituições tradicionais da sociabilidade e da educação formal e informal” (PASSARELI et al., 2014, p. 175). Pelo menos não ainda.

Importa considerar que, nesta sociedade em constante mudança, há uma multiplicidade de literacias – digital, linguística, matemática, entre outras – que contemplam a pluralidade e o dinamismo de cada espaço social em questão. Segundo o *Global Media and Information Literacy* (MIL), não se devem considerar as literacias separadamente, mas interconectadas e sobrepostas umas às outras (UNESCO, 2013).

As novas maneiras e facilidades de busca e exploração da informação e construção do conhecimento advindas da cultura digital determinam a necessidade de aprender novas literacias, que se entrelaçam e agregam novas práticas pedagógicas para o domínio de linguagens, tecnologias e fazeres sociais.

Paulo Freire, ao não dissociar a *leitura da palavra* da *leitura de mundo*, acreditava que alfabetizar-se significa iniciar uma nova forma de pensar e enxergar o mundo, e isso sugere que há muitas alfabetizações diferentes (FREIRE, 1985, 1992; PAPERT, 1994). O que diria ele hoje sobre a alfabetização digital? As TDIC, que estão transportando os portadores de informação, são hoje linguagem e instrumento da cultura (CASTRO; LANZI, 2017). Nessa perspectiva não inovadora, no entanto atual, a educação formal, ocorrida no interior da instituição escola, constrói vagarosamente seu caminhar com as TDIC e vice-versa.

Entendemos a tecnologia não como um fim, na articulação escola-sociedade, mas como meio, integrada ao currículo e propiciando aprendizagem, permeando a cultura digital vivenciada cotidianamente pelos estudantes e educadores (ALMEIDA, 2015).

No discurso de Papert (1987, p. 23, tradução nossa),

o contexto para o desenvolvimento humano é sempre uma cultura, nunca uma tecnologia isolada. Na presença de computadores, as culturas podem mudar e com elas as formas de aprender e pensar. Mas se você quiser entender (ou influenciar) a mudança, você deve centrar sua atenção na cultura, não no computador.

Para Veen e Wrankking (2009, p. 91), “a sociedade não foi feita para lidar com mudanças grandes e repentinas”, e instituições de ensino tradicionais têm seu lado positivo. No entanto, “se a sociedade começasse a mudar, poderíamos mudar com ela, pois, apesar da maioria das pessoas ainda não utilizar todo potencial da Internet, a existência daqueles que a usam conduziriam a demanda”.

Afinal, para Castells (1999, p. 69),

o que caracteriza a atual revolução tecnológica não é a centralidade de conhecimentos e informação, mas a aplicação desses conhecimentos e dessa informação para a geração de conhecimentos e de dispositivos de processamento/comunicação da informação, em um ciclo de realimentação cumulativo entre a inovação e seu uso.

Como já dito, não basta ter acesso aos artefatos tecnológicos, há necessidade de manuseá-los, empregá-los e utilizá-los de forma a se adequarem à sua necessidade. Esses artefatos são processos a serem desenvolvidos e se transformam devido à velocidade da introdução de novas tecnologias (DIAS; GUSMÃO, 2013).

Para Fey (2011), atingir a qualidade intencionada pela educação contemporânea, no que diz respeito às competências e às habilidades requeridas dos alunos imersos nas TDIC, demanda atualizações frequentes das estratégias que permitem (re)aprender a aprender e (re)aprender a ensinar.

Desde muito, Capra (1986) e Castells (1999) já ressaltavam a necessidade de romper paradigmas, pois saímos de uma sociedade centrada no trabalho para uma sociedade da educação. Assim, precisamos de invenção, criatividade, novas formas de trabalho, novas metodologias, e a principal mudança seria articular formas de pensar a educação, o desenvolvimento humano e o desenvolvimento da sociedade (SCHLEMMER; FAGUNDES, 2000).

E, portanto, repensar a formação de professores – sem deixar despercebido que os gastos necessários com a formação para uso das TDIC estão na proporção de 9:1 em relação aos gastos com a própria tecnologia (BLIKSTEIN, 2012 apud DANNEMANN, 2013). E sem

formação com metas realistas, de forma continuada, que reflita suas práticas e estratégias e considere as realidades de cada ambiente escolar, dificilmente o professor irá usar as TDIC para ensinar de modo diferente do tradicional ou daquele com o qual vivenciou sua própria aprendizagem (VENANCIO et al., 2008).

Todavia, escolhas sensatas no uso da tecnologia em educação não são apenas educacionais, mas envolvem também escolhas sobre o tipo de sociedade que se busca, a sociedade dos incluídos, dos autores e protagonistas. Nesta perspectiva, no movimento entre vida pessoal e profissional nas TIC e o caminhar das TDIC na educação surgem questionamentos sobre os quais se busca refletir nos capítulos desta tese.

O primeiro capítulo descreve a relevância da pesquisa, ao apresentar estatísticas sobre a presença das TDIC e a formação do professor nas escolas públicas brasileiras e expõe parte da experiência vivenciada com o ProUCA como contribuição nas pesquisas científicas sobre o uso das TDIC na educação. Discorre sobre o *software* de programação na educação como foco da pesquisa e suas possibilidades transdisciplinares para solução de problemas. E trata, em particular, o *Scratch* e o uso desse tipo de *software* em outros lugares do mundo. Por meio da busca de trabalhos correlatos, defende a contribuição deste trabalho. Por fim, apresenta o problema de pesquisa, a hipótese, o sujeito e os objetivos.

O capítulo dois traz a conversa com os teóricos. Sobrescreve a perspectiva de harmonizar as teorias nas quais esta pesquisa se fundamenta, diante de tema relativamente novo e com várias vertentes, como o são as Tecnologias na Educação. Apresenta a abordagem social antiessencialista das tecnologias como embasamento e a formação do professor insubordinado para uso das TDIC pelo indivíduo imerso no mundo digitalizado deste século.

O capítulo três discorre sobre a metodologia, os recursos utilizados, as estratégias e as técnicas da pesquisa. Explana as etapas desenvolvidas – formação inicial, busca das manifestações reais e técnicas aplicadas para o levantamento do mecanismo causal. Ou seja, o capítulo apresenta a estratégia *Process tracing*, que busca uma teoria como mecanismo generalizável.

O capítulo quatro expõe o mecanismo causal, descrevendo dados obtidos com formadores e professores cursistas nas observações em sala de aula, nas entrevistas e nos registros de aulas.

Já o capítulo cinco traz os dois casos em estudo, POIE Sol e POIE Mar. Na triangularização de perfis, seu *Scratch* pessoal e em sala de aula, na percepção das evidências específicas dos casos.

Cabe ao capítulo seis explanar o mecanismo generalizável e apresentar a teoria intencionada.

O capítulo sete traz a síntese geral, as implicações, as contribuições, as limitações e as esperanças depositadas na investigação desenvolvida.

Capítulo 1– A construção de um plano

Este capítulo descreve realidades e necessidades apresentadas em pesquisas estatísticas e acadêmicas diante da presença das TDIC nas escolas públicas do Brasil, relatando o uso de *softwares* de baixa complexidade em sala de aula, em detrimento dos *softwares* de programação e modelagem 3D. Traz à tona a problemática estrutural das TDIC na educação e o grande nó chamado *formação de professores*.

Apresenta brevemente a experiência do ProUCA no Brasil como subsídio para formação dos diversos setores de escolas em centros urbanos ou não, de forma a buscar qualidade no que diz respeito à utilização das TDIC como sujeito ativo. E ressalta a necessidade de ampliar as pesquisas nesta área, observando com mais proximidade as ações em sala de aula.

Traz reflexões sobre o *software* de programação como artefato para resolução de problemas. Apresenta o *Scratch* como objeto desta pesquisa e o início do projeto de implantação de programação de computadores no currículo nas escolas de ensino fundamental da Inglaterra.

Busca pesquisas brasileiras que utilizam o mesmo fundamento teórico e, sobretudo, a mesma estratégia metodológica voltada à educação e que estejam direcionadas à formação de professores para o uso de *software* de programação.

E, por fim, formula o problema e determina os objetivos desta pesquisa, que pretende, com as reflexões, auxiliar gestores e responsáveis pela formação de professores no uso das TDIC nas salas de aula.

1.1 Relevância

Em um país continental como o nosso, as TDIC estão longe de chegar, de forma igualitária (equidade), àquelas unidades escolares distantes dos centros urbanos. E esse distanciamento se torna ainda maior quando o assunto é formação de professores para uso educacional das TDIC, já que os esforços para sua instalação em escolas frequentemente terminam com a disponibilização da infraestrutura, ou seja, com a entrega de computadores acompanhada ou não de uma formação baseada na demonstração dos recursos disponíveis nas máquinas.

Em pesquisa estatística do Comitê Gestor da Internet do Brasil (COMITÊ GESTOR..., 2015; COMITÊ GESTOR..., 2016) sobre o uso das TIC nas escolas brasileiras, aponta-se que 98% das escolas públicas possuem pelo menos um computador, metade delas com conexão a Internet de até 4 mbps. No entanto, quase a totalidade deles (85%) está instalada na sala do diretor ou do coordenador pedagógico ou em laboratórios de informática. Metade desses foi instalado há mais de cinco anos e está quase sem manutenção. Já na pesquisa de 2016, se confirma que 51% dos alunos de escolas públicas utilizam o celular em atividades escolares a pedido do professor (COMITÊ GESTOR..., 2016), o que nos evidencia quantidade e capacidade de computadores insuficiente para sua utilização pelos professores na sala de aula, tendo em vista o número médio de 30 alunos por classe (ALMEIDA, 2015; COMITÊ GESTOR..., 2015).

O uso educacional qualitativo dessas máquinas parece impossibilitado por esses fatores estruturais – e não somente no Brasil. O *Teaching and Learning International Survey* (OECD, 2013) concluiu que mais de 60% dos professores dos países pesquisados não utilizam as TDIC regularmente em suas práticas e apontam problemas semelhantes para tal não acontecer.

Lopes et al. (2010), em pesquisa sobre o uso dos computadores por professores em escolas públicas das capitais dos estados brasileiros, destacaram que, em sua maioria, o uso dos computadores está referenciado no projeto político-pedagógico; no entanto, os programas mais utilizados pelos professores com seus alunos são os menos complexos, como editor de texto, visualizadores de conteúdo e editor de apresentação. Já os *softwares* de programação ou de modelagem 3D são programas pouco conhecidos e quase não utilizados. Talvez não coincidentemente, os *softwares* usados com alunos são também os mais usados pessoalmente pelos professores, o que pode revelar que eles utilizam os programas com os quais se sentem seguros e familiarizados.

O resultado da pesquisa de Lopes et al. (2010) já apontava a formação de professores

insuficiente e inadequada, e a quantidade de computadores disponibilizados e o acesso à *Internet* e a *softwares* como problemas para os professores não os utilizarem com os alunos (LOPES et al., 2010). Tal fato foi reafirmado pelo TALIS (OECD, 2013) e pelo Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. (COMITÊ GESTOR..., 2015, 2017), o que nos remete de volta à gestão da implantação de TDIC nas escolas brasileiras.

A mesma pesquisa também registra que a possibilidade da presença de um professor orientador de informática educativa (POIE) influiria no uso pedagógico das TDIC na escola; no entanto, nas escolas onde há a presença deles, pouquíssimos são os que contribuem para a formação dos colegas (LOPES et al., 2010).

Com a conexão *wifi* nas escolas, novas perspectivas são pensadas para a educação. A infraestrutura de um LIE torna-se desnecessária, e, o POIE, se tiver seu cargo na escola, assumiria outras funções, inclusive a formação dos pares. Enfim, a investigação em tecnologias para educação apresenta muitos vértices. E o uso das TDIC com os alunos torna-se imprescindível na atual sociedade, como apontamos na introdução.

Áreas de pesquisa como necessidade de criação de *hardware* e *software* específicos por área do conhecimento e para a educação a distância; o estudo de sua aplicabilidade para cada uma das áreas; o como se ensina e como se aprende, requerido quando do uso das TDIC, ainda são incógnitas a serem desvendadas.

Temos acesso a diversos relatos de experiência, estudos locais dentro de suas especificidades, busca de soluções plausíveis de generalização para que se obtenha sucesso com as TDIC sendo incorporadas pela escola, principalmente pelo professor. O ProUCA foi uma experiência interessante a ser lembrada (BRASIL, 2009; BRASIL, 2010; CÂMARA, 2008).

1.1.1 ProUCA: experiência de formação continuada em TDIC

O uso do computador no modelo 1:1 ocasionou mudanças significativas no espaço e no tempo da escola, devido à acessibilidade e à mobilidade. Outros aspectos surgiram com esse modelo de uso das TDIC: conectividade possível com a Internet; uso intensivo pela disponibilização no momento desejado; integração de recursos multimidiáticos, como texto, áudio, vídeos e outros; e, por fim, sua implantação sistêmica presente em todos os espaços e setores da escola (ALMEIDA; PRADO, 2011; CASTRO FILHO; SILVA; MAIA, 2015; VENANCIO et al., 2012a; VALENTE, MARTINS, 2011).

Boas experiências na formação do professor no ProUCA surgiram nos diversos estados brasileiros onde o piloto foi implantado, tendo sido relatadas em vários eventos nacionais expressivos da área, especificamente nas edições anuais do Workshop sobre formação e

experiências educacionais no projeto Um Computador por Aluno (UCA)¹¹, no Congresso Brasileiro de Informática na Educação, WebCurrículo da PUC-SP¹², no Congresso Brasileiro de Recursos Digitais para Educação (CBRDE)¹³ da Universidade Presbiteriana Mackenzie - SP e outros, e também em livros editados sobre o tema.

O envolvimento ativo da gestão e da comunidade escolar no ProUCA pareceu ser imprescindível para sua efetivação, já que situações especiais de infraestrutura, espaços organizacionais, segurança, manutenção, dentre outros, surgiram (FERRETE; TEIXEIRA, 2015; VENANCIO et al., 2008, 2009, 2012a, 2012b).

Para Almeida e Prado (2011), a formação docente no ProUCA teve como pressupostos novas ações pedagógicas que apontassem mudanças no currículo da escola, a promoção da inclusão digital e social e o reconhecimento da autonomia na organização curricular. Era também fundamental a postura do professor como incentivador da aprendizagem e potencializador desse processo.

Porém, é importante lembrar, na fala de Marinho et al. (2011), que ao discorrer sobre formação de professores em TDIC, o que se faz ainda consiste em algo basicamente inédito: uma formação inicial em formato de formação continuada (MARINHO et al., 2011). O caminhar ainda é tímido em direção à formação adequada em nível de graduação para seu uso na escola, e o que existe é insuficiente. “E a formação não se constrói por acumulação, mas sim através de um trabalho, de reflexividade crítica sobre as práticas [...]. Por isso é tão importante investir na pessoa e dar um estatuto ao saber da experiência” (NÓVOA, 1992, p. 25).

Assim, dentro de um processo de desenvolvimento de projetos colaborativos criados por professores e gestores no período de formação do ProUCA, apontou-se, momentaneamente, para uma perspectiva de mudanças, já que “o bom uso das tecnologias para interação de modo cooperativo, colaborativo, favorecendo a autonomia e tomada de decisões implica em assumir a responsabilidade pelas próprias escolhas” (FAGUNDES; JOST, 2013, p. 74).

Grandes desafios de uma formação para inovação pedagógica com tecnologias móveis, de forma continuada, a distância e com recursos tecnológicos inéditos trouxeram grandes experiências aos pesquisadores responsáveis e aos envolvidos, que deixaram a esperança de continuidade nas escolas que participaram dessa oportunidade, visto que o programa foi descontinuado (MARINHO et al., 2015).

¹¹ Workshop UCA no CBIE. Disponível em: http://sbie2008.virtual.ufc.br/CD_ROM_COMPLETO/cd.html; <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/issue/archive>, <http://www.proativa.virtual.ufc.br/wuca>

¹² Disponível em: <http://www.pucsp.br/webcurriculo/edicoes-antiores.html>

¹³ Disponível em: <http://moodle.mackenzie.br/eventos/>

Em prosseguimento às descobertas na utilização educacional das TDIC, na fala de Lopes et al. (2010, p. 276): “faz-se necessário o aprofundamento nas formas de observação e análise de como acontecem as interações, as práticas, as novas possibilidades e as relações didático-pedagógicas com a presença das novas tecnologias”.

Desse modo, este trabalho nasce com a inquietação e a necessidade de entender como os educadores assimilam os cursos de formação continuada em TDIC, como compreendem o *software* apresentado e o utilizam em sala de aula com os alunos. E nasce também com o propósito maior de expandir as contribuições das TDIC no processo de ensino e, conseqüentemente, no processo de aprendizagem, especialmente no que diz respeito ao *software* de programação.

Há um esforço apontado em direção ao *software* de programação, utilizado para criação de outros *softwares* e aplicativos, simulação, jogos e animação, que contribuirá para que professores e, conseqüentemente os alunos, se tornem, ambos, atores atuantes no uso de TDIC e abandonem a condição de simples usuários.

1.2 Foco da pesquisa

O foco da pesquisa se encontra na utilização do *software* de programação na formação continuada de professores da educação básica para uso em classe.

1.2.1 O software de programação na educação

“É preciso expandir a concepção de fluência digital incluindo projetos, criação e remixagem; não apenas navegação, conversação e interação” (RESNICK, 2012; RESNICK et al., 2009). Diante desta afirmação, o que é ser atualmente um alfabetizado digital?

Para Papert (1980), o pai da linguagem Logo, as crianças deveriam não apenas aprender a usar as novas tecnologias, mas ser fluentes nelas. Elas deveriam criar, desenhar e se expressar por meio delas. Não apenas interagir com animações, jogos e simulações, mas aprender a programá-los, e assim, desenvolver habilidades para resolver problemas e saber projetar estratégias. Seu sonho, até o momento, ainda não foi alcançado (RESNICK, 2012).

Hoje, como dito, considera-se relevante a aprendizagem do denominado *pensamento computacional* e *softwares* de programação, como Logo (PAPERT, 1980 apud RESNICK et al., 2009), desenvolvidos para crianças, já promoveram inicialmente esse ensino. Papert (1980 apud RESNICK et al., 2009, p. 4, tradução nossa) argumenta que

as linguagens de programação devem ser fáceis para começar a trabalhar com elas (*low floor*); ter oportunidades de criação cada vez mais complexa ao longo

do tempo (*high ceiling*); suportar diversos tipos diferentes de projetos para que pessoas com diferentes interesses e estilos de aprendizado se engajem (*wide walls*). Oferecer esses três aspectos em uma linguagem de programação não tem sido fácil.

No início da década de 80, universidades brasileiras, em Campinas/SP e Porto Alegre/RS, iniciaram pesquisas com uso de *software* de programação com crianças, utilizando a linguagem e a metodologia Logo, dentro da abordagem construcionista de Seymour Papert (BRASIL, 2000).

A abordagem construcionista vai além do uso do computador, sua prática transforma a sala de aula em ambiente dialógico onde se aprende a pensar, a levantar, testar e reformular hipóteses, a discutir, a construir e reconstruir conhecimento (BRASIL, 2000, p. 27).

Na época, Valente (1993) apontava que o trabalho com *software* de programação na educação parte do princípio de ser mais uma ferramenta para aprendizagem baseada em resolução de problemas. Resolver problemas por meio da linguagem computacional propicia, partindo-se do nada, uma construção lógico-matemática e formal, que, ao ser executada, possibilita verificação, análise, identificação e depuração dos conceitos e das ideias desenvolvidas, assim como a revisão dos erros (VALENTE, 1993).

Considerada como um meio para apresentação e construção de soluções de situações problemas encontradas e propostas pelos alunos, a programação possibilita o desenvolvimento de simulações, histórias, animações, jogos e, juntamente com outras tecnologias, propicia o desenvolvimento da robótica, caminhando muito além das disciplinas.

A solução do problema, desenvolvida ou representada por meio do *software* de programação, é uma construção própria, protagonizada individual ou coletivamente, que transforma usuários-leitores em *designers* das tecnologias, ou seja, em escritores do texto (seção 2.1).

O trabalho em educação, com qualquer que seja a tecnologia, é dinâmico, e mudanças nas concepções metodológicas proporcionam a oportunidade de considerar o aluno protagonista na construção do seu conhecimento. Tais mudanças somente ocorrem com formação de professores adequada, que considere as realidades das escolas e as necessidades tanto de professores quanto de alunos e coloque o professor em situações que lhe permitam refletir sobre sua praxis (VENANCIO et al., 2012a), pois, para Silva (2011), a dificuldade da comunidade escolar está em aceitar e empregar uma abordagem educacional a qual nunca vivenciaram.

Ao aceitar que a solução de uma situação problema parte de contextos sociais e culturais, e não surge de conteúdos escolares a serem desenvolvidos, é possível dizer que usar o *software* de programação como recurso de apresentação dessa solução pode estimular momentos transdisciplinares no interior da escola.

A - Transdisciplinaridade mediada pelas TDIC

Para Moraes (1966, p.14 apud SILVA, 2011), o conhecimento é um processo transdisciplinar “que pressupõe flexibilidade, plasticidade, interatividade, adaptação, cooperação, parcerias e apoio mútuo”, processo esse interminável dentro de uma relação recíproca, mútua, interativa e de copropriedade (ALMEIDA, 2001; MORAES, 1966 apud SILVA, 2011).

Resumidamente, na reflexão sobre o desenvolvimento dos conceitos de multi, inter e transdisciplinaridade descritos por pesquisadores, percebemos a evolução de certa necessidade educacional. O disciplinar é um trabalho específico de certo domínio de estudo com características próprias em planos e métodos (JAPIASSU, 1976), que, ao ampliar suas conexões com outras disciplinas, embora mantendo os enfoques individuais específicos, se tornaria multidisciplinar. No momento em que se aproximam interações e métodos às diferentes especialidades, chega-se à interdisciplinaridade.

Para Japiassu (1976), a interdisciplinaridade exige uma reflexão crítica sobre a estrutura do conhecimento, demonstra desprazer com a fragmentação do saber, ao superar o isolamento entre as disciplinas (JAPIASSU, 1976 apud FEISTEL; MAESTRELLI, 2009).

Na educação, Fazenda (2005) atribui à prática tradicional e descontextualizada o favorecimento à fragmentação do conhecimento por disciplinas. A autora afirma que a concretude da interdisciplinaridade se dá pela integração entre as disciplinas e pelo diálogo estabelecido entre os envolvidos, diante das ações desencadeadas pelos projetos, o que fortalece a identidade das disciplinas (FAZENDA, 1994).

Japiassu (1976), baseado em Piaget (1972), em etapa posterior e superior, amplia essa abrangência, ao dizer que o fato de não se contentar com interações e reciprocidades da interdisciplinaridade e situar conexões dentro de um sistema total, sem barreiras disciplinares, leva à transdisciplinaridade (JAPIASSU, 1976 apud PINHEIRO, 2006).

Silva (2011) afirma que surgem possibilidades de alteração na pedagogia tradicional, ao ser redimensionada e dinamizada com o uso do computador em rede, para alicerçar o procedimento de questionar, dialogar e integrar novas ideias, de modo a contribuir para o fortalecimento do currículo *trivium de hoje* (D’AMBROSIO, 1999 apud MESQUITA, 2014).

D’Ambrosio (apud MESQUITA, 2014) afirma que, ao unificar naturalmente, neste currículo *trivium*, os instrumentos socioculturais *literacia* - ser funcional na sociedade; *materacia* - entender novas situações e ser criativo; e *tecnoracia* – utilizar de forma inteligente

recursos disponíveis¹⁴, o professor capacita o aluno a utilizar de forma crítica os artefatos tecnológicos (MESQUITA, 2014; SOUSA, 2015).

Assim, no processo de desenvolvimento desse procedimento, as TDIC propiciam ambientes e ações transdisciplinares na construção do conhecimento, preferencialmente inserido na *ética primordial*¹⁵.

Ao tratar, em especial, de *software* de programação na escola, Almeida (1999, p. 21) amplia as possibilidades das TDIC, ao dizer que

o aluno que programa o computador atua em um ambiente aberto, colocando-se por inteiro na atividade. O professor é responsável para criar um ambiente que “estimule o pensar, que desafie o aluno a aprender e construir conhecimento individualmente ou em parceria com os colegas, o que propicia o desenvolvimento da autoestima, do senso-crítico e da liberdade responsável”.

A dinamicidade da sociedade exige uma educação que estimule a participação ativa na análise crítica do cotidiano, na interação na busca do conhecimento e na tomada de decisões (D’AMBROSIO apud MESQUITA, 2014).

Utilizar-se do *software* de programação para representar soluções de problemas do dia a dia permite ao aluno aprender fazendo, ação essa denominada por Papert (1994, p.79) *matética* - a “arte de aprender para obter mais conhecimentos” de forma *construcionista*¹⁶.

Neste momento, diante de alguns *softwares* de programação que vêm sendo utilizados na escola – Logo, Squeak, Etoys, Code.org, dentre outros –, esta pesquisa opta pelo *Scratch*¹⁷, em razão de seus recursos ampliados e da possibilidade do compartilhamento e da colaboração de projetos no Brasil e em outros países.

1.2.2 O *software* de programação *Scratch*

Scratch é uma linguagem de programação e uma comunidade *on-line*, criada em 2007 no MIT-Medialab pelo grupo de pesquisadores do professor Mitchel Resnick. Seu objetivo é envolver a todos, com diferentes práticas e experiências, de modo a serem capazes de expressar

¹⁴ “**Literacia** é a capacidade de processar informação escrita e falada, o que inclui leitura, escrita, cálculo, diálogo, ecálogo, mídia, internet na vida cotidiana (instrumentos comunicativos); **materacia** é a capacidade de interpretar e analisar sinais e códigos, de propor e utilizar modelos e simulações na vida cotidiana, de elaborar abstrações sobre representações do real (instrumentos intelectuais); **tecnoracia** é a capacidade de usar e combinar instrumentos, simples ou complexos, inclusive o próprio corpo, avaliando suas possibilidades e suas limitações e a sua adequação a necessidades e situações diversas (instrumentos materiais)”. (D’AMBROSIO, 2005, p. 119).

¹⁵ “*Ética primordial* é a ética ampla caracterizada pelo RESPEITO, SOLIDARIEDADE e a COOPERAÇÃO com o diferente. Todos visam um objetivo comum e são essenciais para a continuidade da espécie” (D’AMBROSIO apud MESQUITA, 2014, p.10).

¹⁶ *Construcionismo* é abordagem pela qual o aprendiz constrói, por meio do computador, o seu próprio conhecimento (PAPERT, 1986). Acontece quando o aluno constrói alguma coisa (fazer) um objeto de seu interesse, o qual está motivado, tornando a aprendizagem mais significativa.

¹⁷ Disponível em: <https://scratch.mit.edu/>

---

sua criatividade através da programação na criação de histórias interativas, jogos, animações e simulações, dentre outros que a imaginação permita (RESNICK, 2012). Hoje o *Scratch* vai muito além: aliado à robótica, permite a criação de objetos inteligentes¹⁸, ao interagir com o mundo físico, denominado Internet das coisas (IOT) (ELOY; ÂNGELO, 2017).

A criação do *Scratch* foi baseada em três dimensões: a programação mais flexível, mais significativa e social (RESNICK, 2012). Inicialmente voltado para crianças a partir de 8 anos, não exige conhecimentos prévios de programação e é ideal para os aprendizes iniciantes em programação e sua lógica e conceitos matemáticos. Ele é:

Flexível, por se tratar de programação em blocos gráficos que se encaixam, formando empilhamentos ordenados; tais blocos somente encaixam, se houver sentido, e não permitem erros de sintaxes. *Significativo*, visto que admite criações de programas que controlam e misturam diferentes mídias – gráficos, textos, sons, imagens e integração com objetos exteriores – objetos inteligentes, em diferentes tipos de projetos, com diversos interesses. E *social*, pois sua página na *Internet* permite compartilhar os próprios projetos, além de experimentar, remixar e colaborar em projetos alheios, desenvolvendo uma cultura de partilhamento a uma comunidade internacional e multicultural formada por mais de 150 países, em mais de 40 línguas, com mais de 25 milhões de projetos compartilhados (RESNICK, 2012, 2017) (FIGURA 2).

---

¹⁸ Veja diversas possibilidades em Scratch Brasil. Disponível em: <https://www.scratchbrasil.org>, Scratch day <https://day.scratch.mit.edu>, <http://aprendizagemcriativa.org>.

Figura 2: Interface gráfica inicial do Scratch versão 1.4 usada off-line nas escolas (2014)

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora

Para 2018, já está previsto o lançamento do Scratch 3.0, que funcionará em *smartphone*, declarado por Andrew Sliwinsky (Diretor de Design e Engenharia do *Scratch*) na Conferência *Scratch* Brasil¹⁹ (Figura 3).

Figura 3: Interface gráfica do *Scratch* 3.0

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora

Para Resnick et al. (2009, 2017), o objetivo não é preparar futuros programadores, mas nutrir uma nova geração de pensadores criativos dentro da filosofia dos 4P – *projects, passion, peers and play* (RESNICK et al., 2009; RESNICK, 2017).

O autor declara que o desafio é trazer grandes mudanças para o sistema educacional

¹⁹ Palestra Sliwinsky – Conferência *Scratch* Brasil. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=cbZXeb9pQqE&feature=youtu.be>

e se diz

pessimista de curto prazo diante das difíceis mudanças com esta abordagem dos 4P. E otimista no longo prazo, pois com o decorrer do tempo as pessoas vão reconhecer as mudanças necessárias de novas abordagens. Essas crianças serão agentes de mudanças, mas duro é reconhecer que pode demorar muito tempo pra mudar (RESNICK, 2017, s.p.)²⁰.

O autor também afirma:

Precisamos pensar na mudança e no desenvolvimento profissional de educadores para estas mudanças. Encorajamos para que os professores aprendam com os alunos e que se sintam mais confortáveis com isso. Não é uma transição fácil. Importante iniciar na graduação para que entrem na sala de aula com uma visão diferente (RESNICK, 2017, s.p.).

No contexto escolar, *Scratch* propicia o desenvolvimento de habilidades e competências importantes para a formação do indivíduo, competência para a resolução de problemas, concepção de projetos, raciocínio lógico, depuração de problemas, produção de ideias, atenção permanente e perseverança (SOBREIRA; TAKINAMI; SANTOS, 2013).

A Tabela 1 destaca as competências e as habilidades para o século XXI, divulgadas pelo Partnership for the 21st Century²¹ no relatório Learning for the 21st Century (2003), aliadas ao *Scratch*, sintetizadas no artigo de Rusk, Resnick e Maloney (2008).

Tabela 1: Competências do século XXI identificadas no relatório Learning for the 21st century desenvolvidas por meio do *Scratch*

Área	Competência	Desenvolvimento por meio do <i>Scratch</i>
Raciocínio e resolução de problemas	Raciocínio crítico e pensamento sistêmico	Na construção de projeto é necessário coordenar tempo e interação entre os objetos da tela. A capacidade de programar proporciona uma experiência direta de detecção, retroalimentação e outros conceitos sobre sistema.
	Identificação, formulação e resolução de problemas	A criação de projeto requer que se pense uma ideia e posteriormente divida o problema em passos menores, para depois concretizá-los por meio dos blocos de programação. Ao longo do processo há o envolvimento com experimentação e resolução de problemas interativamente.

²⁰ Palestra Resnick - Conferência *Scratch* Brasil. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=nbNm-Guzc2g&feature=youtu.be>. Tradução simultânea durante o evento.

²¹ Disponível em: <http://21stcenturyskills.org>

	Criatividade e curiosidade intelectual	O programa encoraja o pensamento criativo. Incentiva o criador a procurar soluções inovadoras em problemas que surgem durante o desenvolvimento, e não a saber resolver problemas predefinidos.
Informação e comunicação	Literacia para informação e mídia	Aprendem a selecionar, criar e gerir múltiplas formas de mídias – texto, imagem, áudio, tornando-se perspicazes e críticos com a mídia observada ao seu redor.
	Comunicação	Expressão por meio de escolha, manipulação e integração de várias mídias, de forma criativa e persuasiva, incluindo-se a capacidade de leitura e escrita.
Interpessoal e autodirecionamento	Interpessoais e colaboração	Código legível, acessível e partilhável comparativamente a outras linguagens de programação. Possibilidade de trabalho em conjunto, ou intercâmbio de códigos de forma facilitada devido aos objetos visuais e código modular.
	Autodirecionamento	A descoberta de como programar uma ideia requer persistência e prática. Projetos significativos e importantes geram motivação para superação de desafios no processo de resolução de problemas.
	Responsabilização e adaptabilidade	Ter em mente o público alvo e sua reação ao projeto ou alterá-lo em função de tal reação.
	Responsabilidade social	Promoção de discussões e reflexões de diferentes temas e assuntos por meio do compartilhamento do projeto.

Fonte: Criação da pesquisadora, baseada em Rusk, Resnick e Maloney (2008)

Acredita-se que não somente o *Scratch*, mas quaisquer que sejam os *softwares* de programação, quando trabalhados de forma a incentivar criação, produção e colaboração, possam vir a ser grandes aliados na construção do conhecimento.

1.2.3 *Software* de programação: outros cantos, outros moldes

A Inglaterra foi o primeiro país do mundo a institucionalizar, em 2015, o ensino de programação de computadores no ensino fundamental, para crianças entre 5 e 16 anos²². O Departamento de Educação inglês e o grupo de trabalho de Computação na Escola (CAS) têm trabalhado juntamente com organizações como a Codecademy, que oferecem aulas de codificação em linguagens como *Python*, *PHP*, *Javascript*, fornecendo recursos para professores e estudantes, além de grupos-piloto que percorrem escolas de todo o país.

A intenção é que no início aprendam a escrever e a depurar programas simples e tratem a tecnologia com respeito e segurança. Que na etapa seguinte desenhem e escrevam programas com objetivos específicos, com controles e simulações, detectando erros e acertos no algoritmo; entendam como eles funcionam; e implementem programas em dispositivos digitais, seguindo instruções precisas. E que na terceira etapa aprendam sobre lógica booleana, sobre os componentes de *hardware* e *software* que compõem os sistemas de computador e sobre a forma como acontece a comunicação entre eles e outros sistemas. A etapa final é mais aberta, com maior liberdade de conteúdo, focada em níveis mais altos de estudo e carreira profissional.

Michel Gove, ministro da Educação (2010-2014), que implantou este projeto quando respondia pela pasta da Justiça, declarou em entrevista²³ que “o sistema escolar inglês não preparava as crianças para este novo mundo [...] o atual currículo não prepara os estudantes para trabalharem na vanguarda da evolução tecnológica”. Gove acrescentou que o foco do projeto não era adquirir o *hardware*, e sim investir em treinamento de pessoas: “Temos de melhorar a formação de professores para que eles tenham as habilidades e conhecimentos que precisam para aproveitar ao máximo as oportunidades futuras”.

Em 1964, Isaac Asimov anunciava mudanças na escola onde os alunos aprenderiam informática e seriam *experts* em aritmética binária e linguagens de programação, talvez já prevendo as habilidades educacionais futuras.

Em 2013, Barack Obama, então presidente dos Estados Unidos, declarou em seu discurso “[...] não compre um jogo, crie um; não baixe aplicativos, ajude a desenvolvê-los; não brinque apenas com seu celular, programe-o. [...] Se estiver disposto a trabalhar e estudar firme, o futuro pode ser moldado por você”²⁴.

²² Disponível em: <http://www.telegraph.co.uk/technology/news/10410036/Teaching-our-children-to-code-a-quiet-revolution.html> [Ⓒ]

²³ Disponível em: <http://www.pgce.soton.ac.uk/IT/Curriculum/ComputerScience2012/Michael%20Gove%20speech%20at%20the%20BETT%20Show%202012%20-%20In%20the%20news.pdf> [Ⓒ]

²⁴ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=6XvmhE1J9PY>

E, na procura de caminhos, com um olhar antiessencialista das tecnologias, é preciso aprofundar a compreensão de que a formação de professores para a utilização de TDIC na sala de aula está acontecendo e realmente atingindo os envolvidos na educação brasileira.

1.3 A procura de similaridades em pesquisas brasileiras

A fim de obter um mapeamento acerca de pesquisas brasileiras que se apropriaram da abordagem *antiessencialista das tecnologias* proposta neste trabalho (seção 2.1), sob a estratégia metodológica *process tracing* (seção 3.1.2), a ser descrita posteriormente, realizamos busca em bancos de teses e dissertações nacionais.

A procura pelo(s) termo(s) *antiessencialista/antiessencialismo da(s) tecnologia(s)*, advindo(s) da abordagem apontada por Grint e Woolgar (1997), realizada no banco de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no Banco Digital de Teses e Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciências e Tecnologia (IBICT)²⁵ do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) e na Biblioteca de Teses e Dissertações da USP não trouxe correspondência alguma sobre o termo em sua completude, somente em separado, possível indicação de que tal abordagem ainda não integra as pesquisas brasileiras.

Já sobre a estratégia metodológica *process tracing*, Yinger e Clark (1982), da *Michigan State University*, relatavam ser comumente usada para estudar processos de resolução de problemas, modelagem do pensamento de xadrez, tomada de decisões de negócios, diagnóstico médico ou escolha do consumidor. Em uma de suas pesquisas em ensino, os autores utilizaram a estratégia para caracterizar o planejamento dos professores (YINGER; CLARK, 1982). No Brasil, tal abordagem metodológica é frequentemente utilizada na área de políticas sociais.

Quando das buscas, em resumos ou palavras-chave, dos termos *process tracing*, *process trace*, sondagem de processos, análise de processo, delineamento do processo, mapeamento do processo ou rastreamento de processo no banco de teses e dissertações da CAPES, foram encontrados quatro trabalhos disponíveis, explicitamente com o termo *process tracing*. As dissertações de Nivaldo Ferreira Jr (2013) e Patrick Del Bosco de Sales (2015) e as teses de Luiz Fernando Vieira Vasconcellos de Miranda (2014) e Augusto Wagner Menezes Teixeira Jr (2013), em reflexões sobre reformas e comportamento político, política externa e reaparelhamento da marinha (Figura 4).

---

²⁵

Disponível em: <http://bdt.d.ibict.br/vufind/>

Figura 4: Fluxo da busca no banco de dissertações e teses da CAPES

Fonte: Criação da pesquisadora

A mesma busca foi realizada no BDTD do IBICT do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) e resultou em quatro pesquisas na área de ciências políticas, principalmente da USP.

No banco de teses da USP, quatro teses apontavam o termo: as dos pesquisadores Osmany Porto de Oliveira (2013), Douglas de Castro (2014) e Louise Ronconi de Nazareno (2016), nas Ciências Sociais da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH); e a de Leandra Regina Gonçalves Torres (2016), do Instituto de Relações Internacionais (IRI). E havia também dissertações, a mais atual de Bruno Wilhelm Speck (2017), da FFLCH.

A abordagem *antiessencialista da tecnologia* (seção 2.1) sob a estratégia metodológica *process tracing* na educação, em especial educação matemática, foi apresentada à pesquisadora pela professora Maria do Carmo Santos Domite (*in memoriam*), por meio da tese de Abigail Fregni Lins (Bibi Lins).

O trabalho de Lins (2003), defendido pela educadora brasileira, na *University of Bristol*, no Reino Unido, observa de forma inédita a leitura e o uso, pelos professores/leitores, dos *softwares*/textos Cabri Geométrico e Excel para o ensino de matemática. Seu objetivo era elucidar que Cabri e que Excel estavam sendo construídos pelos professores de matemática e a que ponto esses estariam ligados ao modo pelo qual os professores usavam e ensinavam com eles. A autora argumenta em sua pesquisa que a utilização de *software* para o ensino de matemática não está relacionada somente ao currículo, mas está também fortemente ligada ao que o professor vê neste *software*.

A doutora, já no Brasil, orienta o mestrado profissional de Carlos Henrique de Jesus Costa, denominado *Uso de novas tecnologias na educação matemática: o professor e a Webquest*, postada em 2006 na Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSul).

A estratégia metodológica do *process tracing*, também apresentada na disciplina *O*

estudo de caso: metodologia, técnica e seu emprego na análise política, da professora doutora Elizabeth Balbachevsky, oferecida pela FFLCH/USP e cursada em 2014, veio ao encontro do que se procurava, enquanto técnica de pesquisa para pequeno grupo.

De acordo com Borges (2007), os estudos de caso e as comparações de pequeno (N) são as metodologias mais utilizadas pela maioria dos pesquisadores brasileiros em ciência política. Nesta busca, também se pode observar o mesmo na Educação. Borges (2007) sugere que uma exposição intensa dos pós-graduandos a essa literatura metodológica contribuiria para minimizar fatos comuns em teses e dissertações, na sua área de estudo, como a falta de articulação entre teoria e fatos empíricos, ausência de critérios para seleção de casos e inépcia ao trabalhar a partir de uma perspectiva comparativa (BORGES, 2007).

O tipo de *process tracing* exposto nesta pesquisa e adaptado à educação pensa colaborar na ampliação do estudo metodológico da área. Vem expandir a ênfase à compreensão do processo – neste caso, entre a formação e a aplicação em classe.

A partir dessas buscas, não se encontrou até o momento um trabalho na mesma linha social e metodológica, relativo à formação continuada de educadores, em especial, para uso de *software* de programação realizado por pesquisadores brasileiros.

1.4 Problema de pesquisa e hipótese

Sendo assim, pretendemos compreender como o professor em formação para o uso das TDIC apreende a ferramenta e, a partir de sua leitura e interpretação, como a utiliza em seu processo de ensino, de forma a estender as contribuições das TDIC na educação.

Especificamente, questionamos: **Qual leitura e interpretação do *software* de programação é realizada pelo professor em formação continuada para aplicá-lo em sala de aula?**

Acreditamos que as técnicas metodológicas para ensinar-aprender por meio das TDIC aplicadas pelo professor em sala de aula advêm da sua leitura e interpretação do *software* de programação apresentado em formação.

1.5 Sujeito de pesquisa e objetivos

Tendo como pressuposto a visão antiessencialista das tecnologias (seção 2.1), esta pesquisa tem como sujeito o professor (POIE) em formação continuada no uso do *software* de programação *Scratch* no LIE de duas escolas da rede municipal de ensino de São Paulo, localizadas em diferentes bairros da cidade, com alunos do Ensino Fundamental de idades entre 09 e 14 anos de idade.

E, para tal, como objetivo amplo, pretendemos refletir sobre a formação continuada de professores em TDIC, a partir da leitura e interpretação que eles fazem sobre o *software* de programação e da forma como o aplicam em sala de aula por meio dos objetivos específicos propostos.

1.5.1 Objetivos específicos:

- Explicitar o formato e os objetivos da formação introdutória de professores para utilização do *software* de programação *Scratch*.
- Buscar indícios da leitura que o professor faz do *Scratch*.
- Identificar quais as técnicas metodológicas peculiares utilizadas pelo professor para uso do *software* de programação *Scratch* e para outros *softwares*.
- Registrar como o professor planeja suas aulas para uso das TDIC.
- Identificar em que situação e/ou contexto de aula o professor utiliza o respectivo *software*.
- Refletir e sistematizar possibilidades da formação de professores em TDIC a partir da análise dos casos em estudo.

Este trabalho busca trazer subsídios a gestores e responsáveis pela formação de professores para o uso das TDIC na educação e assim contribuir para a integração da escola a uma cultura digital efetiva e ativa, que respeite o caminhar individual e local.

CAPÍTULO 2 – Conversa com teóricos

Este capítulo aponta o fato de as pesquisas e os trabalhos em TDIC para educação apresentarem caráter dinâmico e grande variedade, o que exige que os pesquisadores naveguem dentro do tema e suas especialidades. Com o enfoque teórico da pesquisa na relação professor-aluno e o uso das TDIC com esta geração atual, naturalmente ativa e colaborativa, o capítulo descreve as abordagens essencialistas da tecnologia nas dimensões culturais e sociais – o determinismo tecnológico, a teoria dos sistemas sociotécnicos, a abordagem da formação social, o alinhamento sociotécnico e o ator em rede. E expõe sobre a abordagem antiessencialista das tecnologias, que vem valorizar o papel do *designer* e o usuário, compreendendo a tecnologia como o texto em si, construída pelos *designers*/autores e interpretada pelos usuários/leitores. Apresenta o conceito de insubordinação criativa na formação de educadores para a geração instantânea *Homo zappiens*, em uma sociedade que valoriza a criatividade e o empreendedorismo, que traz nova forma de aprender, em que importa saber o como, o porquê e o onde – e não mais saber o quê, de maneira ética e cidadã.

O trabalho e a pesquisa com tecnologias na educação são razoavelmente recentes e ocasionalmente inéditos, dispõem de uma rede extensa e dinâmica de temas e especialidades.

Com o surgimento de novas TDIC, novas formas de relacionamento e novas políticas públicas educacionais, exige-se dos pesquisadores uma atitude que permita navegar no tema e nas especialidades, sem perder o rumo (SILVA, 2011). Segundo Machado (1995, p. 21),

diversos temas articulam-se mutuamente e abrem-se para muitos outros, aqui apenas tangenciados numa teia que não se fecha, que não se completa, que não poderia completar-se: a própria ideia de complemento ou fechamento não parece compatível com a concepção de conhecimento que se intenta semear.

A informática educacional não se refere à criação e à aprendizagem de um produto após o outro. “Sua essência é o crescimento de uma cultura, e ela pode ser influenciada construtivamente apenas quando entendemos e promovemos tendências presentes nesta cultura” (PAPERT, 1994, p.142). Portanto, procura-se um enfoque teórico harmonioso com o que se intenta nesta pesquisa.

Enfoque na formação profissional do educador, na sua leitura e interpretação dessa formação para uso das TDIC em sala de aula, no momento em que os jovens desta geração não mais aceitam ser simples receptores, acreditam que podem participar ativamente, junto com o professor, na construção do conhecimento. Os jovens desta geração imersa nas TDIC são colaboradores naturais (PRENSKY, 2001; TAPSCOTT, 2010). O sujeito inserido nessa realidade “quer [...] vibrar em comum, sentir em uníssono e experimentar coletivamente tudo o que permite a cada um, movido pelo ideal comunitário, de sentir-se daqui e em casa neste mundo” (MAFFESOLI, 2006, p. 8).

2.1 Abordagem antiessencialista da tecnologia

A chamada leitura e interpretação realizada pelo professor vem da abordagem antiessencialista da tecnologia, desenvolvida por Grint e Woolgar (1997), que descreve a tecnologia como o próprio texto, os *designers* como seus escritores e os usuários, seus leitores. Na área de educação matemática, Lins (2003) se utiliza desta metáfora para elucidar a leitura e uso dos textos Cabri geométrico e Excel pelos professores/leitores (seção 1.3).

Para tal, os autores consideram alguns aspectos sobre as relações com as tecnologias, suas utilidades e consequências. Aspectos como atitudes em relação à tecnologia, concepções sobre o que a tecnologia pode e não pode fazer, expectativas e suposições em relação às possibilidades de mudanças tecnológicas e às várias representações da tecnologia na mídia e nas organizações.

Segundo Lins (2003), é preciso entender o que é uma visão essencialista de meios tecnológicos e que diferença uma visão antiessencialista pode fazer. E assim, Grint e Woolgar (1997) desenvolvem em seu livro as abordagens essencialistas de acordo com as dimensões sociais e culturais da tecnologia. São elas o *determinismo tecnológico*, a *teoria dos sistemas sociotécnicos*, a *abordagem da formação social*, o *alinhamento sociotécnico* e o *ator em rede*²⁶.

O *Determinismo Tecnológico* retrata a tecnologia como um desenvolvimento exógeno e autônomo, que coage e determina relações, organizações sociais e econômicas. Não considera as dimensões sociais e culturais, afirma que somente os mais “apropriados” sobrevivem às inovações e apenas aqueles que se adaptarem a essas inovações prosperam. Trata-se de uma visão essencialista radical.

Essa abordagem apoia a ideia de que o comportamento humano e o curso da história são determinados pela tecnologia e não influenciado por ela. No entanto, tecnologia é muito mais que somente máquinas. A vantagem desta definição está na insistência em considerar as tecnologias dentro de um contexto mais amplo; já o argumento é que máquinas somente podem ser entendidas em termos de seu uso no contexto no qual estão situadas.

Desde esse momento, a *Teoria dos Sistemas Sociotécnicos* acrescenta ao determinismo tecnológico diferentes elementos – pessoas, organizações, gêneros, grupos de interesse e outros. Foca-se nas relações entre o sistema técnico de produção e o sistema social de trabalho, sobre o qual Trist (apud GRINT; WOOLGAR, 1997) argumenta que os sistemas técnico e social são independentes, no sentido de que o primeiro segue as leis das ciências naturais e o outro, as ciências sócio-humanas. Esta teoria carrega a suposição implícita de que a natureza e a capacidade tecnológicas permanecem fora do âmbito da análise sociológica, isto é, são tratadas como dado objetivo e sem problemas, o chamado *tecnicismo*.

Já na *Abordagem da Formação Social*, a capacidade da tecnologia é equivalente às circunstâncias políticas da sua produção. Afirma o autor que a análise social deve levar em conta a tecnologia em si. Limitam-se os aspectos sociais da tecnologia apenas ao processo de concepção e implementação, subestimando a importância das interpretações dos atores e suas utilizações, e evidencia-se um compromisso geral de *abrir a caixa preta* da tecnologia para uma análise sociológica. A pretensão é de que a análise social considere a tecnologia em si ou dê importância ao seu conteúdo. Portanto, há uma limitação nos aspectos sociais da tecnologia.

Esta conceituação é ampliada, quando a abordagem do *Alinhamento Sociotécnico* considera a importância da aproximação entre tecnologia e sociedade. Pesquisadores afirmam

---

²⁶ Termos traduzidos por Lins (2005).

que os efeitos da tecnologia são os resultados de forças sociais e culturais, e não da tecnologia em si (HABERMAS, 1971; HILL, 1988 apud LINS, 2003). A tecnologia deve ser considerada como um artefato que só pode ser trazido à vida através de um *texto cultural* (GRINT; WOOLGAR, 1997).

O que parece ser problemático desta abordagem é que, por considerar a tecnologia como um texto cultural, pode-se assumir que esta se torne transparente, tornando-a independente de qualquer usuário particular ou intérprete (HILL, 1998 apud LINS, 2005).

E, por fim, a *Teoria do ator em rede* tenta contrapor-se às outras abordagens, ao explicar o desenvolvimento e a estabilização das formas de tecnologia, focando a construção prática de tais aproximações (sociedade e tecnologia) descritas na abordagem Alinhamento Sociotécnico. Tal construção prática transcende a distinção entre o social e o técnico. Algumas críticas são feitas a esta abordagem: nem sempre seus limites entre o social e tecnológico são claros; e ela insiste na simetria entre o humano e não humano.

Grint e Woolgar (1997) procuram ampliar a importância dada aos *designers* e aos usuários de tecnologia, ou à própria ausência dela, nas abordagens mencionadas. Os autores apostam que “tanto a capacidade técnica quanto a capacidade funcional da tecnologia nunca são transparentemente óbvias sempre requerem alguma forma de interpretação; a tecnologia não fala por si mesma, ela é falada por” (GRINT; WOOLGAR, 1997, p. 32, tradução livre nossa). E assim, denominam *Abordagem Antiessencialista* da tecnologia e afirmam que a tecnologia é o texto em si, construída/escrita pelos *designers* e interpretada pelos usuários/leitores. “O papel crucial da interpretação e persuasão sugere que precisamos assistir de perto ao processo de interpretação ao invés de assumir que estamos persuadidos pela eficácia da tecnologia” (GRINT; WOOLGAR, 1997, p. 32, tradução livre nossa). Eles pesquisam o uso de tecnologias em ambientes de trabalho e com este olhar afirmam:

o que a máquina é, o que ela fará, quais serão seus efeitos, são o resultado de leituras específicas do texto e não diretamente decorrentes da essência de uma tecnologia sem mediação ou auto-explicativa. A capacidade e *capabilidade*²⁷ da tecnologia não são nunca transparentemente óbvias e necessariamente requerem alguma forma de interpretação (GRINT; WOOLGAR, 1997, p.32, tradução livre nossa).

Esses pesquisadores reforçam a perspectiva antiessencialista, ao afirmarem que a “realidade objetiva e construção social não são dois aspectos do mesmo artefato – se fossem implicaria que poderíamos separar o dois – eles são maneiras diferentes de dizer a mesma coisa” (GRINT; WOOLGAR, 1997, p.32, tradução livre nossa).

---

²⁷ Capabilidade está relacionada com a capacidade da tecnologia em atender as necessidades desejadas.

O autor/*designer* de determinada tecnologia cria a expectativa de que os usuários a utilizem da forma como foi concebida, mas eles nem sempre se restringem às aparentes limitações no uso da tecnologia, pois a partir dos recursos oferecidos podem fazer uma leitura própria e inovadora. Grint e Woolgar (1997, p. 72-73) afirmam que “construir a máquina como texto, encoraja a ver que a natureza do artefato é a sua leitura”. Assim, *o texto* estará disponível como *leitura* para *o leitor*. E completam (GRINT; WOOLGAR, 1997, p. 93, grifo e tradução nossa):

A metáfora da tecnologia como texto é útil porque, contra o essencialismo, enfatiza a contingência de interpretação. O aspecto especialmente importante da metáfora é o seu estresse sobre o vínculo entre produção e uso. Os usuários são livres para fazer o que eles querem da máquina, mas só podem fazê-lo de forma “adequada” dentro de um contexto interpretativo.

Com a perspectiva antiessencialista das TDIC em mente, do texto/máquina e leitor/usuário, como elas adentram a escola com esta geração de alunos e como os professores trabalham com ela?

2.2 Professor insubordinado criativo para uso das TDIC

Relatos de experiências de implantação de TDIC nas escolas têm indicado que é possível utilizar o computador para melhorar a aprendizagem (RIBEIRO; BEHAR, 2012). Pesquisas no Brasil (MARTINAZZO et al., 2008; NASCIMENTO et al., 2011) e no mundo (BUCHELE, 2009; WARSCHAUER et al., 2012) demonstraram que o computador é capaz de proporcionar grandes avanços para o desenvolvimento sociocognitivo dos alunos e contribuir para o desempenho escolar, desde que associado a uma proposta pedagógica consistente.

As TDIC contribuem imensamente para que projetos desenvolvidos possam ser compartilhados, editados e refletidos coletivamente, possibilitando a construção colaborativa de soluções para uma situação problema, que geralmente são transdisciplinares, ou seja, vão além das disciplinas curriculares, envolvendo a comunidade intra e extraescolar (FAZENDA, 1996). Nessa perspectiva, Araújo (2011, p. 39) propõe um novo papel ao professor:

os profissionais da educação precisam entender e assumir uma postura acadêmico-científica que leve à reinvenção da educação. Esse modelo de escola e de universidade consolidado no século XIX tem agora, também, de dar conta das demandas e necessidades de uma sociedade democrática, inclusiva, permeada pelas diferenças e pautada no conhecimento inter, multi e transdisciplinar, como a que vivemos neste início de século XXI.

Nas palavras de D'Ambrosio (apud MESQUITA, 2014, p. 14), ao apontar objetivos maiores da educação, estímulo à criatividade e consciência cidadã, o professor, comentarista crítico e animador cultural age a partir de experiências cotidianas. “O que se vê, ouve, observa

e imagina, no cotidiano do presente e do passado, ambos igualmente importantes, deve ser sintetizado [...] Um grande objetivo da educação é elaborar criticamente, sobre o cotidiano”.

Em resumo, diante do fato de muita aprendizagem ocorrer além dos muros da escola, novos papéis surgem para o professor: o de estimulador de criatividade e motivador de consciência, um comentarista crítico e companheiro na procura do novo, junto à geração instantânea desta sociedade (D’AMBROSIO apud MESQUITA, 2014, p.14).

2.2.1 A geração imersa nas TDIC

Vivem-se tempos acelerados de desenvolvimento das TDIC, tempos de valorização da criatividade e empreendedorismo. Saber lidar com novos conceitos de tempo e espaço, novas formas de trabalho, entre incertezas, mudanças, problemas e soluções inesperadas apresenta-se como a nova maneira de aprender (VEEN; VRAKING, 2009).

Veen e Vrankking (2009) declaram que, para este ser – *Homo zappiens* –, que nasce e vive nesta sociedade com ricos recursos informativos, de muitas verdades e veloz, a escola é parte de sua vida, mas não a principal. Mark Prensky (2001) chamou esta geração de nativos digitais, pois, por terem nascido imersos na tecnologia, não conseguem imaginar o mundo sem ela.

A partir do momento em que os recursos das TDIC lhes permitem ter controle sobre o fluxo de informações, saber lidar com seu excesso e, por isso valorizá-las, os imersos digitais mesclam realidades virtuais e reais. A tecnologia está para servi-los; caso contrário, o problema certamente está na tecnologia (VEEN; VRAKING, 2009).

O *Homo zappiens* da geração instantânea desenvolve com as TDIC habilidades operacionais que não são as que costumeiramente conhecemos: saber buscar e processar as informações necessárias, trabalhar em redes colaborativas²⁸ e simultaneamente em várias atividades. Ele possui outras estratégias de aprendizagem, e aqui a educação se inverte: ele passa a ensinar pais e professores (ASSMANN, 2000; GÜTL; CHANG, 2009; VEEN; VRAKING, 2009; VENANCIO; LOPES, 2012). Diz Resnick (2012, p. 42, tradução livre nossa) que, “embora os jovens sejam chamados de ‘nativos digitais’, a maioria utiliza os dispositivos computacionais simplesmente para navegar, conversar, executar aplicativos e jogar. É como se pudessem ‘ler’, mas não ‘escrever’”.

Nessa situação, surgem novos pressupostos sobre o papel da escola e do seu professor para esta geração – a geração que está diante do contraste entre sua vida dentro da sala de aula

---

²⁸ Trabalhos em colaboração, utilizando tecnologias de rede

e fora dela, onde há conectividade, mídia, ação, imersão e rede (VEEN; VRAKKING, 2009). Nesta contextura, o *saber como*, o *saber por quê* e o *saber onde* superam o *saber o quê*. Portanto, D'Ambrosio (2015) diz que

necessitamos educar a futura geração de forma a ser criativa, colaboradora e ética para solucionar os problemas da sociedade atual. Uma missão que nossa geração e gerações de nossos antepassados foram incapazes de cumprir. Para tanto devemos educar as novas gerações a serem melhores, mais bem preparados, do que nós mesmos. Necessitamos de uma geração capaz de se reinventar, e não simplesmente reproduzir a situação social existente (D'AMBROSIO, 2015, p. 2²⁹).

D'Ambrosio (2015) ainda sugere uma reflexão profunda sobre a realidade e as práticas opressoras da escola, que indicam um abismo entre o ensino e os verdadeiros objetivos da educação de preparar as crianças a serem colaboradoras e criativas, por meio de seus próprios talentos, na busca de soluções de problemas. A autora acrescenta que tal criatividade precisa ser construída a partir de valores, moralidade, ética e solidariedade e requer confiança, coragem e desejo de agir, além de maior compreensão dos problemas em si. Ela questiona: como os futuros professores estão sendo preparados para ser socialmente criativos e corajosos?

Assim, D'Ambrosio (2015) apresenta o conceito de *insubordinação criativa*. Justifica que gestores, professores e alunos, oprimidos pela escola, seguem regras que, muitas vezes, desconsideram o bem-estar das crianças, sua formação e preparação para um mundo melhor.

Somos parte de uma máquina que prepara professores que seguem regras sem considerar as implicações das mesmas para o bem-estar das crianças. Em geral, permitimos que os professores e gestores se mantenham presos a mitos sobre ensino e aprendizagem [...] Esses mesmos mitos formam o alicerce das políticas públicas para a educação [...] O desafio aos mitos e aos conceitos preestabelecidos do que deva ser a experiência de crianças na escola resultando na quebra de regras e políticas educacionais a favor do bem da criança é um ato político e é o que chamamos de *subversão responsável* ou *insubordinação criativa* (D'AMBROSIO, 2015, p. 3³⁰).

D'Ambrosio e Lopes (2015) afirmam que ser insubordinado criativo implica em ser consciente de quando, como e por que desafiar o estabelecido e agir contra procedimentos ou diretrizes estabelecidas, quando esses se contrapõem ao bem do outro por meio de determinações incoerentes, excludentes ou discriminatórias. Ser subversivamente responsável requer assumir-se como ser inacabado e curioso, em permanente busca.

Esta pesquisa procura observar como o professor desta escola lê e interpreta o *software* de programação para ensinar, quiçá de forma criativa, cidadã, colaborativa e insubordinada.

²⁹ Este texto, escrito por Beatriz Silva D'Ambrosio para a Conferência no 16º Encuentro Colombiano de Matemática Educativa em Bogotá, realizado entre 5 e 7 de outubro de 2015, não chegou a ser proferido, devido ao seu falecimento, em 21 de setembro de 2015, e foi distribuído em encontro do GEPem e aqui eternizado.

³⁰ Este é outro excerto do mesmo texto, de divulgação póstuma, de Beatriz Silva D'Ambrosio.

CAPÍTULO 3 – O plano em ação

Este capítulo discorre sobre a metodologia desta pesquisa, que se caracteriza como empírica e em uma abordagem qualitativa e trata também dos critérios para sua validação e legitimidade. Aponta a estratégia de estudo de caso como apropriada para obtenção da resposta à pergunta estabelecida com o uso da técnica do *process tracing*, por meio de questionários, entrevistas e observação em sala de aula no uso do *software* de programação *Scratch*. Descreve um tipo de técnica do *process tracing* e sua adaptação para educação.

Para melhor compreender a metodologia, expõe-se um organograma com as três etapas do desenvolvimento metodológico, assim nomeadas: *formação inicial*, *busca das manifestações* e *hipotetizando o mecanismo causal*.

Apresenta-se aqui uma pesquisa empírica em uma abordagem qualitativa, descritiva em relação aos seus objetivos e de campo segundo seus procedimentos. Utiliza-se a estratégia do Estudo de Caso e a técnica do *Process Tracing*, sob o pressuposto antiessencialista das tecnologias, na busca de elucidar a leitura e interpretação realizada pelo professor do *software* de programação exposto em formação continuada introdutória e por ele apresentado aos alunos no LIE.

São sujeitos da pesquisa dois POIE de diferentes escolas de ensino fundamental da rede municipal de São Paulo, participantes da formação na aplicação do *software* de programação *Scratch* em seus laboratórios.

3.1 Metodologia, recursos, estratégias e técnicas

Diz-se pesquisa empírica e qualitativa, por se tratar de estudo que se faz em presença do objeto, que se encontra imerso em determinado espaço social e por estar centrada na escolha de aspectos das relações dos sujeitos (MEKSENAS, 2007). Com o pressuposto de que a ação das pessoas está em função de suas crenças, percepções, sentimentos e valores, e seu comportamento traz um significado que precisa ser desvelado (ALVEZ-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 1999 apud FISCHER, 2006).

É importante salientar que há cerca de três décadas, a pesquisa qualitativa, cujo foco repousa no entendimento e na interpretação de dados e discurso (D'AMBROSIO; D'AMBROSIO, 2006), passou a ser valorizada e indicada como mais adequada em educação. No entanto, Soares (2005), pesquisador das ciências políticas e sociais, expõe sua preocupação com a definição de qualitativo como oposto ao quantitativo. O autor afirma que, enquanto o *método* qualitativo não for utilizado com certa rigorosidade, será apenas não quantitativo ou antiquantitativo (SOARES, 2005). Para validação e legitimidade da pesquisa qualitativa, alguns critérios são sugeridos por Lincoln e Guba (1985 apud FISCHER, 2006; COUTINHO, 2008): credibilidade, transferibilidade, consistência e confirmabilidade.

- **Credibilidade** - capacidade dos participantes de confirmar os dados.

Critério que pode ser obtido pela permanência em campo, revisão de um colega da área, verificação dos dados pelos participantes da pesquisa.

- **Transferibilidade** - possibilidade de os resultados da pesquisa serem aplicados a outros estudos e contextos. Esta transferibilidade ou generalização pode ser da amostra para população, em relação à teoria ou mesmo caso a caso. Para tal, os dados devem ser descritos suficientemente.

- **Consistência** - capacidade de outros investigadores terem como modelo o método usado na pesquisa. Assim, a importância está na triangulação, ao combinar pontos de vista, abordagens teóricas ou métodos para levantamento dos dados em uma mesma pesquisa, a fim de obter uma análise de maior alcance.
- **Confirmabilidade** - capacidade de outros pesquisadores comprovarem as construções da pesquisa, o que implica no registro do como, do que se faz com os dados e de como se dão suas interpretações.

Desse modo, opta-se pela estratégia do estudo de caso, com a pesquisadora atuando de forma autônoma e revelada (ARNSTEIN, 1969). O estudo conta com pesquisa em campo e se caracteriza pela técnica do *process tracing* ou *sondagem do processo*, construída mediante observação(ões) (GERRING, 2004), formato que busca solucionar a intenção deste trabalho.

E para tal, como objetivo amplo, pretende-se refletir sobre a formação continuada de professores em TDIC, a partir da leitura e da interpretação que eles fazem do *software* de programação e o aplicam em sala de aula por meio dos objetivos específicos propostos.

3.1.1 Estudo de caso

Segundo Gerring (2004), estudo de caso é um estudo intensivo de uma única unidade, com a intenção de compreender uma classe maior de unidades semelhantes, voltado para pequeno número ou amostra. “É investigar um fenômeno contemporâneo de causas heterogêneas dentro do seu contexto, principalmente quando o limite entre o contexto e o fenômeno não são claros” (BORGES, 2007, p.2).

Estudos voltados para uma pequena amostra, às vezes criticados por serem considerados insuficientes para produzir testes de hipótese confiáveis, podem trazer importantes avanços teóricos e conceituais. A isso Rueschemeyer (2003 apud BORGES, 2007, p.5) denomina “quadros teóricos circunscritos”³¹.

George e Bennett (2005) ressaltam que em um único caso podem-se obter diferentes observações e testar diversas implicações ao longo de uma cadeia causal. Os autores afirmam que os estudos de caso são úteis para análise de fenômenos caracterizados por interações complexas entre variáveis, causalidade, reciprocidade, equifinalidade e outras complexidades causais, permitindo ao pesquisador ir além da correlação entre as variáveis e revelar

---

³¹ “Quadros teóricos circunscritos”, para Rueschmeyer (2003), segundo Borges (2007), identificam problemas de pesquisa e apontam conceituações úteis e regras para a escolha do problema. Quadros teóricos moldam a análise de um determinado elenco de problemas de investigação e produzem implicações que transcendem a análise do caso original.

detalhadamente, a partir das observações empíricas, as sequências e os processos causais que as conectam (GEORGE; BENNETT, 2005).

O estudo de cada um dos dois casos selecionados para a pesquisa (seção 3.2) perpassa pelo levantamento do perfil individual, pelo *seu software* de programação e seu *software em sala de aula*, com o levantamento de evidências no decorrer da técnica do *process tracing*.

3.1.2 Process Tracing

No final da década de 1970, Montgomery e Svenson iniciaram o uso de protocolos verbais, ou pensamento em voz alta, para simplificar processos mentais, usando redes de decisão, diagrama de fluxo e outros. Desde então, essa técnica, denominada *process tracing*, se desenvolveu continuamente, trazendo grandes contribuições para a pesquisa de decisões (REIS, 2016; YINGER; CLARK, 1982). Essa abordagem foi sistematizada por George e Bennet (2005) e descrita na prática de pesquisa por Lins (2003), Beach e Pedersen (2013).

O *Process-tracing*, segundo Collier (2010), é um mecanismo causal, que examina evidências com a intenção de apurar e refinar as inferências a serem realizadas. Para Beach (2017), deve incluir o efeito causal sob investigação, o processo que vincula causa e efeito. Borges (2007) esclarece a diferença entre *mecanismos* e *efeitos* causais. *Efeito causal* envolve a direção e a natureza da influência de uma variável x sobre uma variável y. *Mecanismos causais* são os processos interventores que conectam uma variável dependente a uma ou mais variáveis independentes, garantindo a ocorrência do efeito causal observado (BORGES, 2007).

Mecanismo causal é o que está dentro da *caixa preta*, descrito não somente por *variáveis intervenientes*, que reflete sistematicamente fatos independentes inseridos em um caso específico dentro de certo nível (BEACH; PEDERSEN, 2013). Destaca-se que ainda não há consenso na literatura sobre a exata constituição de tal mecanismo (BEACH, 2017; BEACH, 2016; SHAFFER, 2014 apud BEACH; PEDERSEN, 2013).

Beach (2017) orienta ser o mecanismo constituído de partes compostas por *entidades* – atores, organizações ou estruturas envolvidas em *atividades* – produtoras de mudanças ou transmissores de forças causais. Entidades são definidas por substantivos e atividades descritas por verbos. As atividades que as entidades envolvem movem o *mecanismo causal hipotetizado*, já que este é desconhecido, por meio de diferentes partes desde a causa até o resultado, durante um determinado período em que o processo causal se desenrola (BEACH, 2017).

Rezende (2011), em seu artigo, descreve o *process-tracing* como técnica que utiliza observações intensivas e busca compreender profundamente como as causas e os processos se

articulam; e complementa que a busca das causas geradas pelos efeitos é adequada para a produção de inferências causais. E George e Bennett (2005) dizem que a explicação fundamentada pelos mecanismos causais demanda plena integração entre teoria e hipóteses causais.

Existem três tipos de *process tracing* – *teste de teoria*, *explicação de resultado* e *construção de teoria*. O *teste de teoria* é utilizado quando se conhecem a causa e o resultado e se deseja explicar por que sua intervenção levou um ao outro, é sua teoria de mudança. Usa-se a *explicação de resultado* quando se tem um resultado conhecido, no entanto, se desconhece o que o causou e pretende-se explicá-lo. Já a *construção de teoria* se utiliza quando a causa e o resultado são conhecidos, mas se desconhece por que um levou ao outro, não existe uma teoria de mudança (BEACH, 2017; BEACH; PEDERSEN, 2013).

George e Bennett (2005) esclarecem que a grande força do *process tracing* se encontra na possibilidade de construção de testes de hipóteses, por meio não apenas da correlação entre variáveis, mas também dos mecanismos causais pretendidos em função dos pressupostos teóricos, predizendo os tipos de eventos esperados, sua sequência, estratégias dos atores e diversos outros elementos pertinentes. Também possibilita a comparação de implicações de uma teoria na cadeia causal, o que contribui para eliminar as teorias inválidas (GEORGE; BENNETT, 2005).

Os mesmos autores apresentam as limitações do *process tracing* e informam ser necessária uma cadeia causal ininterrupta que justifique sua utilização. Outra limitação está no fato de poder haver mais de um mecanismo causal consistente, o que dificultaria o teste de teorias (GEORGE; BENNETT, 2005) (Tabela 2).

Tabela 2: Possibilidades e limitações do *process tracing*

<i>Process tracing</i>	
Possibilidades	Limitações
Admite testes de hipótese.	Necessita de uma cadeia causal ininterrupta.
Prediz eventos esperados, sequência de eventos, estratégias de atores dentre outros elementos.	Existem múltiplos mecanismos causais.
Permite comparação de implicações de uma teoria na cadeia causal, o que elimina as teorias inválidas.	Dificuldade em testes de teoria

Fonte: Criação da pesquisadora, baseada em George e Bennett (2005)

Esta pesquisa busca uma abordagem que, segundo Beach e Pedersen (2013, p. 11), “envolve a construção de uma teoria sobre um mecanismo causal entre X e Y, que pode ser generalizado para a população de um determinado fenômeno, a partir de uma situação em que estamos no escuro quanto a tal mecanismo (caixa preta)”.³²

Sendo assim, o propósito do tipo da técnica utilizada, está centrado na construção de uma teoria em que se busca organizar sistematicamente um mecanismo causal plausível, ligando x e y, com base em evidências a serem encontradas nos casos. Procura-se um mecanismo único, generalizável, por meio de manifestações observáveis, reflexões, inferências e análise.

Para Beach (2017), o estudo dos mecanismos causais transfere a análise das causas e dos resultados para o processo causal, destacando-se o porquê de as coisas acontecerem ou analisando se poderiam ser diferentes, o que “nos capacita a entender como as partes do sistema conspiram para produzir o resultado”; portanto, é importante “explicitar a lógica causal onde as atividades de uma parte do mecanismo a ligam à próxima parte na busca do mecanismo global” (BEACH, 2017, p. 6-7) (FIGURA 5).

Figura 5: Quadro orientador do estudo dos mecanismos causais

Fonte: Beach (2017, tradução livre da pesquisadora)

Beach e Pedersen (2013) sugerem que, se não há uma teoria de como a causa (X) leva ao resultado (Y), inicia-se colecionando evidências observáveis sobre os passos que os ligam. Tais evidências são usadas para inferir o mecanismo causal (BEACH; PEDERSEN, 2013).

Segundo Beach (2017), uma evidência consiste em qualquer material empírico que tenha valor probatório na demonstração de que as atividades associadas a entidades estão presentes ou não. Para isso, questiona: “quais impressões digitais empíricas podem as atividades, se válidas, deixarem no(s) caso(s) selecionado(s)” para cada parte do mecanismo?

(BEACH, 2017, p.12³³). Para o autor, a resposta a esse questionamento exige cuidado e criatividade sobre os processos geradores de dados que as atividades podem deixar. Tenta-se testar se evidências previstas estão presentes, pois não basta simplesmente encontrar evidências de apoio. Afirmar que uma evidência nunca é conclusiva, e, quanto mais variados os tipos de evidências, mais forte será o peso evidencial (BEACH, 2017).

Beach e Pedersen (2013) classificam as evidências em:

- A. *Evidência da conta*, quando advinda do conteúdo dos materiais empíricos.
- B. *Evidência de rastro*, cuja existência demonstra ser parte do mecanismo.
- C. *Evidência de padrão*, ao apresentar dados estatísticos.
- D. *Evidência mecânica*, na forma dos registros de uma reunião.
- E. *Evidência sequencial*, quando da cronologia de eventos temporais ou espaciais.
- F. *Evidência de silentio*, com base no silêncio ou na ausência de uma declaração

ou mensagem esperada em um texto ou arquivo.

O peso inferencial de cada evidência confere o grau de confiança de cada etapa do mecanismo, por meio de testes (BEACH; PEDERSEN, 2013). Os testes baseados nos princípios da *singularidade* e da *certeza teóricas* ponderam a força das evidências (BEACH; PEDERSEN, 2013; COLLIER, 2011).

A *certeza teórica* envolve argumentações lógicas ou específicas do caso ou da base teórica sobre os motivos pelos quais as atividades das entidades deixariam impressões digitais empíricas específicas no caso; e a *singularidade teórica* descreve a probabilidade de se encontrar a evidência prevista (BEACH, 2017).

As evidências podem ser avaliadas como *straw-in-the-wind*, *hoop*, *smoking gun* e *doubly decisive*. São *straw-in-the-wind*, quando tanto a singularidade quanto a certeza são baixas; são *hoop*, quando se tem singularidade alta e certeza baixa; são *smoking gun*, quando a singularidade é baixa e a certeza alta; e, por fim, são *doubly decisive* quando ambas, singularidade e certeza, são altas (Figura 6).

---

³³ Tradução livre da pesquisadora

Figura 6: Matriz avaliativa da certeza e singularidade teóricas das evidências

Fonte: Beach e Pedersen (2013)

Este estudo procura, por meio dos questionários aplicados e dos comentários em encontros virtuais durante a formação, das observações em sala de aula, dos registros de roteiros de aula e de entrevistas com professores cursistas e formadores, levantar indicadores e fatores que, articulados, apontam para a direção da leitura do *software* de programação, realizada pelos professores e, conseqüentemente, sua aplicação em classe.

As etapas metodológicas desenvolvidas são descritas a seguir.

3.2 Etapas do processo metodológico

A pesquisa se deu em três etapas metodológicas – a formação inicial, a busca das manifestações e o levantamento do mecanismo causal.

A etapa da *formação inicial* (seção 3.2.1) constituiu-se de curso semipresencial, para os professores, de introdução ao *software* de programação *Scratch*. A formação foi criada, organizada e aplicada pelo grupo de pesquisa do LSI-USP, do qual a pesquisadora é integrante, em conjunto com o núcleo de informática educativa da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, oportunizando assim momento de observação participante. Ainda durante a formação foram aplicados dois questionários, um ao início e outro ao final da formação; e, por fim, foram realizados registros de comentários postados durante os encontros virtuais.

Na segunda etapa, de *busca das manifestações* (seção 3.2.2), inspirada no estudo de caso de Lins (2003), arrolaram-se a observação não participante em sala de aula, transcrita em diário de pesquisa, as entrevistas não estruturadas com professores e com formadores, gravadas por meio de áudio, e registros dos roteiros de aula.

Para terceira etapa, da *hipotetização do mecanismo causal* (seção 3.2.3), especificou-se a busca do mecanismo causal por meio das evidências previstas, ou seja, o levantamento do processo para, posteriormente, realizar as inferências causais como embasamento à teoria generalizável.

Esquematiza-se a metodologia desenvolvida no organograma seguinte (Figura 7):

Figura 7: Organograma metodológico

Fonte: Criação da pesquisadora

3.2.1 Formação continuada inicial

Na primeira etapa, efetivada no segundo semestre de 2014, em parceria entre a SME/SP e o LSI/USP, realizou-se a formação continuada semipresencial para 100 professores do ensino fundamental do município de São Paulo, introdutória ao *software* de programação *Scratch*, denominada *A cidade que a gente quer*³⁴, cuja obrigatoriedade avaliativa consistia na aplicação simultânea aos seus alunos.

O curso, com duração de 16 horas, sendo 12 horas presenciais e 4 de encontros virtuais e apoio a distância, tinha como princípio o levantamento de problemas, a sugestão de soluções e propostas efetivas para *A cidade que a gente quer*, a serem modeladas no *Scratch*. Foram disponibilizados, em comunidade *online* da própria rede de ensino, guia de referência e pequenos vídeos tutoriais para consulta e divulgação entre os alunos e os professores (Figura 8).

Figura 8: Esquema organizacional da formação semipresencial

Fonte: Criação da pesquisadora

Os encontros presenciais foram realizados em espaços da USP. O primeiro encontro, no auditório Istiván Jancsó, da Biblioteca Brasileira Guita e José Mindlin, ocupou o período da manhã com uma turma e o da tarde, com outra. Os segundo e terceiro encontros de *mão na massa* foram realizados em salas do Instituto de Relações Internacionais; os cursistas foram separados em quatro turmas, de acordo com dias e horários de sua opção declarada na inscrição. Para cada turma havia um formador e três ou quatro monitores.

Para o acompanhamento a distância foram realizados cinco encontros virtuais, denominados *Traz pra Roda*, por meio de grupo fechado em rede social. Foram cinco encontros quinzenais – um em julho (29), dois em agosto (12 e 26) e dois em setembro (09 e 23), com participação espontânea (Figura 9).

³⁴

Disponível em: <http://informaticaeducativa.educapx.com/a-cidade-que-a-gente-quer.html>

Figura 9: Página inicial (Home) do 1º Encontro Traz pra Roda – 29/julho/2014

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora

Ao final do semestre, em último encontro presencial, realizado no auditório do Departamento de Orientação Técnica de SME, uma turma pela manhã e outra à tarde, alguns projetos selecionados pelos responsáveis de DOT-SME, além de uma exposição de *kit* de robótica (Figura 10), foram apresentados ao grupo³⁵.

Figura 10: Último encontro presencial da Formação A Cidade que a Gente Quer – 2014

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora

Enfim, após a formação continuada inicial, realizou-se o processo de seleção dos casos, de forma não direcionada, aleatória e espontânea por parte dos cursistas, descrito minuciosamente na seção 4.4. Em seguida, partiu-se para próxima etapa metodológica – a busca das manifestações reais.

³⁵

Vídeo com a fala da professora Roseli de Deus Lopes, disponível em: <https://www.facebook.com/valkiria.venancio/videos/861001313920539/>

3.2.2 Busca das manifestações

Essa segunda etapa – a busca das manifestações reais, a observação durante o uso do *Scratch* e outros *softwares* pelos professores nos LIE das escolas, as entrevistas com formadores e POIE selecionados e o registro de seus roteiros de aula – teve como pressuposto, segundo Brandão e Streck (2006), o fato de que pesquisar e ensinar-aprender fazem parte do processo de conhecer, ou seja, compreender, intervir e transformar a realidade (BRANDÃO; STRECK, 2006).

A triangulação dos dados, inspirada em Lins (2003), somadas primeira e segunda etapas metodológicas dentro da sequência de eventos, utilizou-se dos instrumentos: questionários, comentários do “Traz pra Roda” e entrevistas com formadores – *perfil do POIE* (A); observação em classe e registro dos roteiros de aula – *Scratch do POIE em sala de aula* (B); e entrevistas com professores – *Scratch do POIE* (C), para a confirmação das evidências nos casos (Figura 11).

Figura 11: Triangulação das manifestações nos casos estudados

Fonte: Lins (2003)

A) Observação em classe efetivada em 2015, de forma não participante, em que os sentidos de ver, ouvir e examinar fatos ou fenômenos são utilizados na obtenção de aspectos da realidade (MARCONI; LAKATOS, 2008).

Tais momentos se deram nas duas escolas participantes, semanalmente, no período de 23/07/2015 a 09/09/2015, perfazendo um total de 23 aulas observadas, registradas de forma intensiva em diário de bordo (Apêndice 1).

O roteiro de observação a seguir descrito considera os objetivos específicos da pesquisa:

- Como o POIE *explica/orienta* seu aluno a usar o *software*?
- Como *soluciona* as dificuldades do aluno no uso dos recursos específicos do *software*?
- Quais são *suas respostas* às perguntas dos alunos sobre a utilização do *software*?
- Como *planeja* a aula para o uso do *Scratch* e de outros *softwares*?
- Em que *se baseia* para inserir a utilização de um determinado *software* (contexto)?

B) Entrevistas pós-observações, semiestruturadas, com perguntas abertas do tipo introdutório, de sondagem e interpretativo, realizadas em 04/11/2015 com POIE Sol e 02/12/2015 com POIE Mar, baseadas no seguinte roteiro:

- Fale sobre o *Scratch*.
- Relate uma situação/contexto de sala de aula em que você usaria o *Scratch*.
- Relate uma situação/contexto de sala de aula em que você usaria outro *software*, como, por exemplo, um editor de apresentação.

As entrevistas realizadas pela pesquisadora no LIE dos POIE foram gravadas em áudio e, em seguida, transcritas (Apêndice 2). Vale lembrar que, no momento da transcrição, ao mesmo tempo em que se revive a entrevista nas leituras e releituras, deve-se distanciar dela.

C) Registro dos Roteiros de Aulas foram realizados segundo a sequência didática das aulas observadas; exemplos de anotações pessoais foram fotografados (Figura 12).

Figura 12: Roteiro de Aula - Registro pessoal do professor: (A) POIE Sol e (B) POIE Mar

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora

O conteúdo dos roteiros de aulas foi transcrito baseado nas observações realizadas no

LIE (Apêndice 3).

D) Entrevistas com dois formadores, responsáveis pelas aulas presenciais, realizadas em 2016, em sala no Centro Interdisciplinar de Tecnologias Interativas da USP (CITI-USP). Semiestruturadas, com perguntas abertas do tipo introdutório, de sondagem e interpretativo, as entrevistas tiveram o seguinte roteiro:

- Fale sobre o *Scratch* e situações de uso.
- O que esperava dos professores?
- O que esperava do curso?

Essas entrevistas, instadas pela banca de qualificação, ao sugerirem inclusão da formação no estudo, também foram gravadas em áudio e, em seguida, transcritas (Apêndice 4).

É importante salientar que, a fim de buscar a máxima transparência e credibilidade, foi apresentado o conteúdo da pesquisa aos participantes, que manifestaram sua concordância (Anexo 1).

Tanto as observações realizadas quanto a transcrição da entrevista foram encaminhadas a cada um, via cópias por mensagens eletrônicas, para apreciação. Suas respectivas devolutivas, com observações quase irrelevantes, foram de pronto incorporadas.

3.2.3 Hipotetizando o mecanismo causal

“Como podemos afirmar que temos evidências de um processo quando não nos é dito qual é o processo que está sendo estudado?”, questiona Beach (2017) em seu artigo.

Hipotetiza-se o mecanismo, desde a formação continuada sobre o *software* de programação até sua aplicação pelo POIE no LIE após um ano, preveem-se evidências observáveis reais, com a intenção de buscar o que elas deixariam nos casos.

A construção do fluxograma seguinte, baseado no quadro orientador da seção 3.1.1, procura clarear o movimento processual hipotético (Tabela 3).

Tabela 3: Quadro orientador da hipotetização do mecanismo causal

Fonte: Criação da pesquisadora, baseada em Beach (2017)

Sendo assim, primeiramente determinam-se as evidências previstas para as entidades do processo, pensadas e estabelecidas a partir da estrutura e dos atores, ou seja, das propostas da causa – formação e atividades das entidades – curso, cursista e formador. A seguir elas são classificadas – conta, padrão, rastro, sequência, mecânica ou *silentio* (seção 3.1.2), com a devida justificativa (Tabela 4). E, posteriormente, testadas e avaliadas. São elas:

A) Entidade Curso: E1 - *Informação interativa* (informação, recebida ou distribuída, resultante de vários portadores), E2 - *Reflexão-ação* (refletir sobre o conteúdo ou conceito ou contexto e agir), E3 - *Contextualização* (presença de situação ou tema relevante).

B) Entidade Cursista: E4 - *Ação-reflexão* (agir e refletir sobre a ação ou resultado), E5 - *Interação-reflexão* (dialogar com e sobre a ação e refletir sobre tal diálogo), E6 - *Fluência digital* (modo de ver e utilizar as tecnologias no cotidiano), E7 - *Experiência profissional* (tempo de ação na sala de aula ou LIE).

C) Entidade Formador: E8 - *Apoio material-pessoal* (material ou pessoas que colaboram para a ação), E9 - *Pílulas conteudistas* (pequenas doses de conteúdo ou conceitos), E10 - *Procriação* (ampliar horizontes, gerar conteúdo, caminhar para além do apresentado).

Tabela 4: Classificação do tipo de evidência para cada entidade do mecanismo causal

Entidade	Evidência prevista		Tipo/Razão	
Entidade Curso (estrutura)	E1	Informação Interativa	Rastro	Parte do mecanismo
	E2	Reflexão-ação	Sequencial e conta	Cronologia e materiais empíricos
	E3	Contextualização	Rastro	Parte do mecanismo
Entidade Cursista (ator)	E4	Ação-reflexão	Sequencial e conta	Cronologia e materiais empíricos
	E5	Interação-reflexão	Sequencial e conta	Cronologia e materiais empíricos
	E6	Fluência digital	Padrão	Estatísticos e materiais empíricos
	E7	Experiência profissional	Padrão	Estatísticos e materiais empíricos
Entidade Formador (ator)	E8	Apoio material-pessoal	Mecânica	Registros
	E9	Pílulas conteudistas	Mecânica	Registros
	E10	Procriação	<i>Silentio</i>	Ausência

Fonte: Criação da pesquisadora

A avaliação e os testes das evidências previstas contribuem para a verificação da força evidencial. E, por fim, busca-se o mecanismo causal.

A partir de todo material empírico coletado, base teórica e conhecimentos prévios, avalia-se a existência de explicações plausíveis para encontrar evidências específicas nos casos em estudo e, assim, explicitar a *leitura e interpretação* do *Scratch* realizada pelo professor em

formação continuada.

Preocupa-se com as ocorrências no registro empírico das atividades reais e, por meio das evidências e da realização de inferências, busca-se desenvolver modelo sobre o processo instituído pelo mecanismo causal, a ser descrito a seguir.

CAPÍTULO 4 – Construção do mecanismo causal

Este capítulo delinea as manifestações reais das entidades *curso*, *cursista* e *formador* e explicita o processo de seleção dos casos estudados. Quanto à entidade “curso”, descreve-se a estrutura da formação oferecida aos cursistas. Já para entidade “cursista”, se apresenta um breve perfil, sua frequência no uso das TDIC com os alunos, além do seu parecer sobre a influência do *software* de programação nas disciplinas. No que diz respeito à entidade “formador”, narra-se sua visão para o *Scratch*, a forma como compartilham seus conhecimentos sobre o *software* e suas expectativas em relação à formação. Descrevem-se e avaliam-se os testes de certeza e singularidade das evidências previstas para o mecanismo causal hipotetizado. Finaliza-se este capítulo com o processo de seleção dos casos.

Descrevem-se aqui as manifestações encontradas em atividades reais realizadas pelas entidades, ao se colocar o plano em ação, segundo as etapas metodológicas estabelecidas para construção do mecanismo causal. A intenção é buscar elementos para avaliação dos testes de singularidade e certeza das evidências previstas, verificando, assim, a força de cada uma delas no processo.

4.1 O Curso

No primeiro encontro presencial da formação continuada introdutória (seção 3.2.1), três falas ressaltaram temas como o pensamento computacional e *software* livre, mediação e programação e contexto sociocultural³⁶. Um jogo de lógica e o *Scratch* foram demonstrados e exemplos práticos foram apresentados por uma professora da rede e seus alunos, fechando o encontro com informações sobre a estrutura da formação para os próximos dois dias (Figura 13).

Figura 13: 1º Encontro presencial da Formação A Cidade que a Gente Quer – 2014

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora

Para o segundo e o terceiro encontros, um levantamento coletivo de problemas da cidade, possíveis soluções e prováveis projetos para cada uma delas foram apresentados pelos professores cursistas, que se agruparam por interesse pelo problema e pela solução para a cidade (Apêndice 5).

Conteúdos e conceitos introdutórios do *Scratch* foram apresentados, para serem

aplicados nos projetos próprios, de maneira a ir ampliando, passo a passo, seu repertório sobre o *software* e realizando as devidas aplicações (Figura 14) (Apêndice 6). Este depoimento dá a conhecer esses procedimentos:

O curso abriu um novo horizonte de possibilidades. Fiquei muito satisfeita em conhecer o *Scratch* e a dinâmica dos encontros foi muito favorável para realmente nos apropriarmos dessa ferramenta. Pretendo ampliar sua utilização no meu planejamento do ano que vem [...] Seria ótimo termos outros cursos com formato semelhante: utilizando alguns dias do recesso de julho, com tempo para praticarmos com nossos laptops e a supervisão dos palestrantes. Foi excelente também conhecer a experiência de outros professores com a mesma ferramenta (Prof. M.P., questionário inicial).

Figura 14: Encontros presenciais da Formação *A Cidade que a Gente Quer* – 2014

Fonte: Arquivo pessoal da pesquisadora

Os encontros presenciais trouxeram elementos sobre as evidências E1 (informação interativa), E2 (reflexão-ação) e E3 (contextualização).

Durante a formação, buscou-se conhecer a população alvo. Foi aplicado, por meio de instrumentos *on-line*, questionário inicial do perfil dos cursistas e realizou-se o acompanhamento das postagens no *Traz pra Roda* e o questionário avaliativo ao término da formação, ações que contribuíram para as evidências E4 (ação-reflexão), E5 (interação-

reflexão), E6 (fluência digital) e E7 (experiência profissional).

A) **Questionário sobre perfil** (Apêndice 7): foi aplicado, por meio de formulário virtual, aos professores cursistas, com o objetivo de conhecer sua formação acadêmica, seu tempo de atuação na educação e na função específica de POIE, sua jornada diária de trabalho, suas atitudes, a fluência diante da tecnologia e sua experiência com o *software* de programação para educação e o desenvolvimento de projetos.

B) **Grupo virtual reflexivo** - Os encontros do *Traz pra Roda* foram pré-agendados em grupo virtual reflexivo, com sete postagens introdutórias: três no primeiro encontro e uma única em cada um dos encontros subsequentes. Totalizaram-se 250 participações, sincronamente, e alguns assíncronos, com 71 interações no primeiro encontro, 63 no segundo, 47 no terceiro, 46 no quarto e 23 no quinto encontro, porém neste último houve problemas com a *Internet*. Os comentários/as interações em todos os cinco encontros perfizeram o total de 630 postagens.

O *Traz pra Roda* buscou colaborativamente apoio, orientação e levantamento dos caminhos encontrados pelos professores para o desenvolvimento de projetos com os alunos, além da troca de informações entre os professores iniciantes com dificuldades. Já, para pesquisadora, proporcionou mais um instrumento das manifestações dos professores cursistas como um todo e, especificamente, dos dois casos aleatoriamente selecionados.

Os comentários/as interações postados pelos professores cursistas apontaram três indicadores: *contextualização*, ao observar-se a busca de tema incentivador para o trabalho com o *software*. *Conteúdo*, quando a postagem se voltava para questões de conteúdo e técnicas de programação. E *estratégia*, com interações voltadas às questões metodológicas de ensino e de aprendizagem e ações colaborativas. Destacam-se alguns depoimentos em diferentes encontros:

Contextualização

O projeto vai além dos muros da escola. Esta reflexão é bastante pertinente, a cidade é de todos e a preocupação para melhoria também. (Prof. E.Q., em resposta ao prof. P. 2.º encontro)

Conteúdo

Apresentei aos alunos do 5.º e do 6.º ano o Scratch. Eles curtiram a ideia de programação de jogos, porém o processo está no início. No momento eles estão na fase de “experimentação”, estão se familiarizando com este novo tipo de linguagem. (Prof. P.A., 1.º encontro)

Em uma das animações o personagem voltava de ponta-cabeça, não estava conseguindo resolver, na outra aula o aluno achou o problema, era na rotação da imagem, não nos operadores. (Prof. C. N., 3.º encontro)

Estratégia

Como o tema sustentabilidade está sendo trabalhado na escola coletivamente, tem ficado mais fácil debatê-lo e já ligá-lo ao Scratch. Alguns alunos têm dificuldade em expressar a ideia através do Scratch, então estamos trabalhando em esquema de colaboração. Quem consegue algo bacana, explica para os colegas como realizou a atividade. (Prof. M. E. P. L., 2.º encontro)

Essa busca por soluções no próprio site do Scratch é a melhor alternativa mesmo. (Prof. I.F.)

[...] meus alunos estão ficando craques em buscar soluções, pois perceberam que eu não consigo responder a todas as perguntas... (Prof. M. F., 4.º encontro).

Observa-se, nos comentários transcritos, que os professores promoveram momentos de exploração do *software* e busca de soluções, além de disponibilizar material de apoio, o que possibilitava aos alunos novas descobertas e autonomia para desenvolver seus projetos e atingir os resultados esperados, ao solucionar, sozinhos ou colaborativamente, problemas encontrados.

C) Questionário avaliativo final (Apêndice 8): também realizado por meio de formulário *on-line*, seu intuito era conhecer entraves e facilidades encontradas no percurso da formação, listar projetos desenvolvidos com o *software*, reconhecer as atitudes do formador diante do aluno e seu olhar sobre as atitudes do próprio aluno e verificar sua ideia de impacto do *Scratch* nas áreas do conhecimento.

Vale lembrar que, havendo obrigatoriedade avaliativa de desenvolver projetos com os alunos, os professores cursistas tinham autonomia para desenvolvê-lo e optar pela quantidade de participantes e pelo nível de ensino. A maioria o fez com alunos do ciclo II do ensino fundamental (75%); 54% com alunos do ciclo I ou com ambos; e outros 11% somente o fizeram com os alunos monitores – alunos que, no contraturno, auxiliam o POIE durante as aulas no LIE. Assim relataram:

*Desenvolvi as atividades no *scratch* com os alunos do projeto aluno monitor. Inicialmente ensinei comandos básicos, depois tentei fazer um jogo, mas achei muito complexo. Então trabalhei apenas com animação, iniciando apenas com um bate papo entre dois personagens, depois discutimos questões como *bullying*, preconceito, e fizemos animações sobre o tema. (Prof. L.C.)*

Inicialmente conversei com os alunos sobre o curso que eu havia feito e socializei o tema com eles, daí levantaram a ideia de um bairro melhor, um bairro que queremos. Os próprios alunos decidiram o tema “o córrego que queremos”, pois na comunidade existe um córrego que está muito poluído e incomoda muito os alunos e demais moradores. Sendo assim, daí surgiu a ideia de desenvolver o tema. Foi necessária uma pesquisa para saber onde era a nascente e como era antigamente e como queremos atualmente e o que fazer para mudar a situação. Pesquisamos na Internet e com moradores antigos. Foi muito bom e ainda estamos trabalhando com o tema. (Prof. I.P.M.)

Trabalhei em conjunto com a minha parceira poie, escolhi, além dos alunos monitores, uma turma de 8.º ano, seria um desafio desenvolver o projeto com eles, pois os mesmos são indisciplinados, no entanto o tema “a cidade que a gente quer” está ligado ao tema do TCA deles, onde eles estavam analisando o bairro em que moram por diferentes vertentes [...] Apresentamos o *software* de programação *scratch*, e eles se animaram muito com a possibilidade de programar e criar jogos e animações [...] Disponibilizamos tutoriais que ensinavam a utilizar o programa, afinal os alunos não têm muita paciência com um passo a passo da forma como aprendemos na formação [...] Solicitei que cada dupla pesquisasse sobre o tema (ou problema identificado) e com base na pesquisa e no que foi discutido elaborasse um projeto, poderia ser ou uma animação ou um jogo desde que fosse autoria deles. (Profs. N.C e J.M)

4.2 O Cursista

No reconhecimento do perfil geral dos cursistas, levantado via questionários e encontros virtuais no curso, verificou-se que mais da metade dos professores cursistas atua na educação há mais de dez anos (54%), sendo 25% com menos de cinco anos de atuação. Possuem formação mínima em nível de *lato sensu* (73,6%) ou duas graduações (24,4%). Dos 72% que exerciam no momento a função de POIE, 67% o faziam há menos de cinco anos.

Interessante ressaltar que apenas 7% dos professores tiveram formação em TDIC na sua graduação, 56% aprenderam em formação continuada ou são autodidatas (23%), os restantes declararam que não tiveram formação alguma. Daí a importância da formação continuada, para que os professores se apropriem das TDIC e apliquem em sala de aula.

Quase todos os professores (90%) utilizam diariamente as TDIC para receber ou enviar *e-mail*, pesquisar material relativo ao trabalho, ler textos ou notícias, assistir a filmes ou ouvir música e acessar redes sociais, ou seja, realizam ações passivas. Quando diante de dificuldades, declaram tentar resolver sozinhos procurando na *Internet* (79%) ou com ajuda de familiares ou especialistas (21%).

A grande maioria (87%) enfrenta jornada semanal de 36 horas/aula (h/a=50 minutos), ou seja, 25h/a com alunos e 11h/a em horário coletivo com seus pares; e não acumulam cargo (57%), ou seja, trabalham em uma única escola.

Os POIE afirmaram que utilizam editores de texto, de imagem e de apresentação, jogos e *Internet* com seus alunos mais de duas vezes ao mês. Ao se considerar que os alunos têm uma aula semanal no LIE, percebe-se ser programas usados com grande frequência. Já editores de sons e de página Web, planilha eletrônica e *software* de programação, programas de maior elaboração, são utilizados uma vez ao mês ou a grande maioria nunca os usou, o que confirma estudos (seção 1.1) que apontam que os professores usam com os alunos os mesmos programas que usam em casa, e isso proporciona segurança aos professores (Gráfico 1).

Gráfico 1: Frequência de trabalho do professor com os alunos, com diferentes softwares ou aplicativos

Fonte: Criação da pesquisadora com dados do questionário inicial

Destaca-se o fato de 63% dos cursistas nunca ou quase nunca terem trabalhado com *software* de programação com os alunos e 37% o terem usado muito pouco. E a formação foi o primeiro contato da maioria com esse tipo de *software*.

Porém, ao trabalhar o *Scratch* com seus alunos, mesmo se sentindo inseguros, aprenderam com eles, buscando informações em *sites* e fóruns. Não citam o material de apoio disponibilizado, mesmo indicando-o como bom ou muito bom (74%). Reforçado pelas falas, “*eu com dúvidas e eles me explicando*” (D.S., TpR) ou estou “*estudando em casa para saber sobre Scratch*” (E.L., TpR). “*Além de visualizarem, eles entenderam que os movimentos surgem a partir de comandos dados por eles*” (P.A., TpR) ou “*Visualizamos uma sala de aula completamente diferente, o aluno se propõe a ajudar o outro na medida que as dúvidas surgem. Também é assim a cada descoberta, aquilo que um descobre é imediatamente compartilhado com os demais*” (P.A., TpR). Observa-se que o professor não foi o centro da ensinagem e que há outros movimentos em classe. O olhar para o *software* mudou?

A principal contribuição é a possibilidade da criação, percebi o quanto meus alunos apresentaram dificuldade quando colocados em situações não pré-

definidas, a autoria é um grande desafio, pois vivem em uma cultura de seguir o que foi pedido, consumir o produzido por outros. (Prof. F.G.)

Eu tomo comigo a seguinte frase: “O mundo é um texto” e, a partir desta, posso crer que todas as ações na informática, que fazem com que eles leiam o mundo, para mim são válidas. O *scratch* é fantástico e promove leitura e interpretações muito legais. E é aí que ele entra com grande contribuição nos conteúdos curriculares. (Prof. R.P.)

Ao serem questionados inicialmente sobre o impacto do *software* de programação nas áreas de conhecimento, transparece que o *software* estava atado a um conteúdo ou disciplina, pois as respostas se distribuíram pelas áreas. Já no questionário final, 79% dos professores acreditavam que o mesmo ocorre em todas as áreas: verifica-se mudança de julgamento de grande parte dos professores, reafirmado pelo depoimento do professor (Gráfico 2).

O *software* de programação *Scratch*, e muitos outros deste tipo, podem potencializar o aprendizado do aluno no LIE. Afinal, opera-se com uma lógica que o educando não está acostumado, ou seja, instaura-se uma outra maneira de pensar, de obter conhecimento. Além disso, o fato de lidar com uma proposta que está em consonância com a realidade dos alunos é propiciado, para aqueles que estão interessados, uma adesão fácil à proposta. Afinal, os alunos verificam rapidamente a possibilidade de serem autores de jogos e de animações, o que lhes motiva, a cada dia, a aprender e a experimentar o *software* de programação. Cabe ressaltar também que o universo dos *softwares* de programação é amplo e interdisciplinar. A produção de um jogo, por exemplo, pode envolver o conteúdo de várias disciplinas, como questões envolvendo o domínio da modalidade formal da língua e problemas ambientais da cidade de São Paulo. (Prof. A.N.A.)

Gráfico 2: Declaração dos professores sobre o impacto do Software de programação nas áreas de conhecimento

Fonte: Criação da pesquisadora com dados do questionário inicial e final

No que se refere à relação com o aluno no uso do *software* de programação, 63% dos professores declararam que ambos aprenderam juntos, mas ensinaram os primeiros passos (53%) e ajudaram a buscar soluções em outros *sites* (60%).

Já, na visão dos professores em relação ao comportamento do aluno no uso do *software* de programação, 53% apontam que os alunos compartilham colaborativamente o trabalho; no entanto, cerca de metade dos professores declarou que somente alguns alunos buscavam informações independentemente do professor (44%) ou tentavam descobrir novos recursos (49%) ou diferentes estratégias (44%). Poucos professores observaram alunos buscar outros recursos para o desenvolvimento de seu projeto (35%), demonstrar autonomia (11%) ou relacionar seus projetos a outros conteúdos escolares (23%), que são atitudes que se buscam desenvolver na escola.

Por fim, 88% dos respondentes afirmaram intenção de continuidade do projeto no ano seguinte. Desse grupo foram selecionados os casos de estudo.

As diversas leituras das interações nos “Traz pra Roda” e os resultados dos questionários contribuíram para verificação da força das evidências E2 (reflexão-ação), E3 (Contextualização), E4 (ação-reflexão), E5 (interação-reflexão), E6 (fluência digital) e E7 (experiência profissional).

4.3 O Formador

Por meio de entrevista realizada dois anos após a formação com Formador Som e Formador Luz – uma reflexão pós-qualificação –, procura-se clarear a leitura deles sobre o *software*, o que esperavam compartilhando o conteúdo com os professores e a forma como o fizeram. Acredita-se contribuir para a inferência de como o professor cursista recebeu as informações sobre o *Scratch* para realizar sua própria leitura.

Importa lembrar que a pesquisadora era integrante ativa do grupo de formadores, desde a elaboração à execução da formação. Responsável, especificamente, durante os encontros presenciais, pela dinâmica de contextualização e pelos temas de projetos, no apoio ao conteúdo com o *software* em si, assim como pelas interações com os professores nos encontros virtuais, *Traz pra Roda*.

4.3.1 Seu olhar para o *Scratch*

No que diz respeito ao olhar dos formadores para o *Scratch*, o formador Luz entende o *software* como introdutório à lógica de programação, acredita ser voltado ao público mais jovem, devido a sua interface infantil e colorida e, portanto,

para os alunos mais velhos acaba perdendo um pouco a utilidade. Depois de um certo tempo de uso, eles acabam querendo maiores desafios, que fogem um pouco do meu domínio, como criar *apps* e colocar isso no celular ou integrar com um arduíno para controlar pelo celular, etc. (Formador Luz)

Ao mesmo tempo, diz que, se fosse professor da educação básica, investiria em aprender mais sobre o *Scratch*, já que leu artigos que afirmam que é possível integrá-lo a outras tecnologias (Formador Luz).

Já o formador Som declara gostar muito do *Scratch*, por ser uma “*ferramenta de introdução à programação para os que nunca tiveram contato, [...] de uma forma orientada e toda gráfica*”. Diz que, geralmente, ao se falar em curso de programação de computadores, as pessoas ficam intimidadas, mas, ao se referir ao *Scratch*, afirma:

eu não lembro de ter experiência de alguém que continue intimidada por muito tempo, é muito acessível, as pessoas começam a explorar, mesmo quem nunca teve contato e em breve elas estão familiarizadas, desenvolvendo os próprios programas, modificando um pouquinho o que o professor conta nas oficinas, isto desde crianças muito novinhas 6, 7 anos e sem limite superior de idade. (Formador Som)

Também afirma que, “*quando começa a ensinar programação, a linguagem em si, a sintaxe, é muito menos importante do que os conceitos envolvidos*, o que para ele é muito mais importante e funciona muito bem com essa ferramenta:

aprender a quebrar um problema maior em problemas menores, e pra cada problema menor entender qual é a série de passos que chega mais perto de resolver este problema, e implementar esta série de passos e ver se resolve o problema e, caso não resolva, entenda o que deu errado pra conseguir refinar este ciclo hipervalorativo e interativo de desenvolvimento. (Formador Som)

Observa-se aqui o *Scratch* dos formadores: mesmo com visões pouco diferenciadas, ambos apostam no *Scratch* como um bom *software* a ser trabalhado na educação básica.

A seguir, aponta-se o modo como eles o compartilharam com os cursistas.

4.3.2 Compartilhamento de seus conhecimentos sobre o *Scratch*

Baseando-se no material disponível pelo MIT (<https://scratch.mit.edu/tips>), o grupo criou seu próprio conteúdo e material – manual e minivídeos para formação, que foram disponibilizados aos cursistas em plataforma *on-line*. Foi preestabelecida, nos encontros presenciais, a metodologia a ser trabalhada pelos formadores. Os conteúdos compartilhados por ambos em todas as turmas seguiram o mesmo roteiro e a mesma estratégia de trabalho, cada qual com sua didática e particularidades.

A ideia é que nesta formação os professores tivessem um primeiro contato com esta ferramenta. E depois no contexto do tema chamado “A Cidade que a Gente Quer”, que tem o objetivo de olhar a cidade, olhar o bairro, olhar a escola, identificar os problemas que elas consideram e podem resolver, abrir um diálogo a respeito usando as novas tecnologias. Depois aprender a

desenvolver no contexto, buscar resolver este problema e esta solução.
(Formador Som)

O objetivo era que essa rotina fosse explorada em casa para o próximo encontro e, posteriormente, replicada com os alunos, e os resultados reportados ao longo do semestre, “*uma formação de formadores*” (Formador Som).

Após o levantamento de problemas, de possíveis soluções e projetos sobre a cidade, era apresentado e demonstrado um conceito do *Scratch*, executada uma atividade desafio e, por fim, sanadas dúvidas, com apoio dos monitores, pois:

Não adianta você montar uma coisa com muitos passos, que depois ninguém vai lembrar como fazer, os professores não vão lembrar. Passa um exercício para eles “como mover um *sprite* na tela” e deixa eles fazerem, deixa um momentinho, eu lembro que eram coisinhas curtinhas. (Formador Luz)

Era meio que uma alternância entre 20 minutos de conversa, de exposição e 10 minutos de resolução de um exercício associado àqueles elementos [...] e também um tempinho para pensar como eu consigo aplicar ou como eu consigo criar um projeto pra trabalhar um problema usando estas informações que eu vi agora. (Formador Som)

Os conceitos básicos desenvolvidos com os professores cursistas deram a base para que realizassem seus projetos e iniciassem a aplicação junto aos alunos.

Finalizaram-se os encontros presenciais, relatando sobre a comunidade *Scratch*, orientando como publicar seus projetos nessa comunidade e conhecer novos. Também se refletiu sobre o conceito de *remixagem*³⁷.

Nos encontros da comunidade virtual, *Traz pra Roda*, de ambos, somente o formador Som participava com suas contribuições técnicas ou sugestões para melhorias nos projetos.

A partir do *Scratch*, dos formadores e do modo como o compartilharam, destacam-se suas expectativas diante dos professores cursistas.

4.3.3 Expectativas da formação

Tanto o formador Som quanto Luz traziam consigo a expectativa de que os professores cursistas adquirissem, em suas palavras, “*segurança*” e/ou “*procriação*” para fazerem algo diferente, utilizando os recursos que estavam sendo trabalhados.

Segurança para fazer uma coisa diferente usando as mesmas coisas que eles aprenderam, mas sem medo, porque eu vi que eles tinham medo de fazer. E se fizesse uma coisa diferente, eu percebia que alguns tinham medo de se perder e não conseguir voltar o que estava antes. (Formador Luz)

Esperava procriação, porque nosso objetivo maior era que se apropriassem desse conteúdo, que entendessem como aqueles conjuntos e constructos da

³⁷ “**Remixar** - O *Scratch* tem código aberto, então se pode ver, usar e assistir a projetos de outros participantes. Pode-se ver como são feitos e escolher *remixar*, ou seja, abrir o projeto de outra pessoa e alterar da forma como preferir. É ler código de outra pessoa, aperfeiçoar e trabalhar nestas construções”. (Formador Som)

linguagem de programação podiam ser aplicados para resolver outros problemas, outros desafios. (Formador Som)

A formação pareceu ter atingido seus objetivos, mesmo com tão pouco tempo, pois se percebe o distanciamento do conteúdo e a imersão no desenvolvimento do próprio projeto, assim buscando novos e outros conteúdos, como diz o Formador Som:

Era o contrário, não era eu ensinando a fazer um bloco e elas encontrando um problema para encaixar aquele bloco. Eram elas fazendo os jogos delas: “mas agora eu quero fazer isso e não sei fazer, como eu faço”, e aí eu ou os monitores: “você faz assim ou faz assado”, então acho que isso é a melhor coisa que pode acontecer neste tipo de oficina, esse tipo de apropriação, que a pessoa para de enxergar os passos que estão sendo ensinados e pensa em programas, objetos, em jogos que elas querem criar e vão se apropriando da ferramenta aos poucos, para ir cumprindo os passos necessários para realizar esses jogos. (Formador Som)

a gente alcançou este objetivo de querer provocar neles um momento de reflexão e pensar num problema e serem capazes de propor uma solução e coisas diferentes. A gente via que tinha o mesmo problema com soluções diferentes [...] eu lembro que tinha grupos que estavam falando sobre o mesmo assunto, mas estavam trabalhando de formas diferentes, com estratégias diferentes, um era com vídeo e outro com outra coisa. (Formador Luz)

acho que um dos objetivos isso, e é um pouco subjetivo saber se a gente cumpriu ou não, era passar essa noção de que é mais complexo do que aquilo que a gente tava ensinando, e não complexo no sentido de mais difícil, acho que é tão difícil quanto, mas assim tem muito mais profundidade do que aquilo que a gente apresentou, que a gente gostaria que depois eles conhecessem também estes outros componentes da linguagem. (Formador Som)

As diversas leituras das transcrições das entrevistas e reflexões trouxeram elementos para evidências E1 (informação interativa), E8 (apoio material-pessoal), E9 (pílulas conteudistas) e E10 (Procriação).

4.4 Testes e avaliação das evidências previstas

Para avaliação das evidências, analisam-se os dados obtidos nas ações realizadas com as três entidades, realizam-se os testes de singularidade (suficiente) e certeza (necessária) (seção 3.1.2) e descrevem-se todos detalhadamente.

Descrição da avaliação de cada uma das evidências previstas:

E1 - Informação interativa: por ser específica das atividades presenciais e virtuais da formação, detalhada no plano de curso (Apêndice 6) e do formador (seção 4.3.2), considera-se uma evidência de grande certeza. E, por fazer parte do mecanismo, torna-se uma evidência muito provável; portanto, avalia-se como *doubly decisive*.

E2 – Reflexão-ação: por ser uma ação dentro da metodologia da formação nos encontros presenciais (seção 4.1), nas intenções dos “Traz pra Roda” (seção 4.1B) e declarado pelo formador (seção 4.3.2), considera-se ser de grande certeza, mas de média probabilidade, quando se percebe certo declínio de frequência nos encontros virtuais para tal reflexão. Portanto, trata-se de uma evidência *hoop*.

E3 – Contextualização: é evidência de grande certeza, por ser atividade específica da formação presencial (seção 4.1), motivo de categorização das postagens nos *Traz pra Roda* (seção 4.1B), citada nas entrevistas com formadores (seção 4.3.2) e nota-se ser de grande probabilidade. Portanto, trata-se de evidência *doubly decisive*.

E4 – Ação-reflexão: é uma evidência em continuidade da E2, pode-se dizer espelhadas, já que a ação, primeiramente no presencial, foi para escola e certamente esteve presente como declarada (seção 4.1B), e se considera de média probabilidade, também em razão de o número de frequência nos encontros virtuais declinar. Trata-se, então, de evidência *hoop*.

E5 – Interação-reflexão: percebe-se, pelas respostas aos questionários e pelas postagens nos *Traz pra Roda* (seções 4.1A, B e C, 4.2), que, com certeza, houve grande interação entre os envolvidos – formador-cursistas, cursista-cursista e cursista-alunos no desenvolvimento dos projetos. Tal evidência foi encontrada em todas as etapas do mecanismo, nas entidades curso, cursista e formador. Considera-se, portanto, ser uma evidência *doubly decisive*.

E6 – Fluência digital: há certa fluência digital, se considerar que a grande maioria atua como POIE (72%); contudo, usam *softwares* de baixa complexidade (seções 4.2 e 1.1) e não há presença forte de fluência ativa em *software* de programação. Portanto, apresenta-se como evidência *straw-in-the-wind*.

E7 - Experiência profissional: considera-se aqui que mais de 5 anos em sala de aula, o que acontece com 75% dos cursistas, seja uma boa experiência. No entanto, mais da metade deles atua como POIE há menos de 5 anos (seção 4.2). Há, portanto, uma certeza fraca de experiência profissional no uso das TDIC. Não se percebe uma evidência presente, no que se refere a experiência de trabalho com *software* de programação, quando mais de 60% nunca ou pouco o utilizam com alunos, declarando-se, inclusive, inseguros (seções 4.2 e 4.3.3). Conclui-se ser uma evidência *straw-in-the-wind*.

E8 – Apoio material-pessoal: o material pertinente à formação presencial (seções 4.1, 4.2 e 4.3.2) disponibilizado não demonstrou ter sido usufruído pelos cursistas, mesmo sendo

declarado, em questionário, ser bom ou muito bom (74%). Ocasinou média certeza e probabilidade. Portanto, acredita-se ser uma evidência *smoking gun*.

E9 – Pílulas conteudistas: metodologicamente usadas na formação (seções 4.1 e 4.3.2), certamente presente na entidade curso, tem média probabilidade, pois, na declaração do formador (seção 4.3.3), alguns cursistas, em determinado momento, foram além do passo a passo. Então, há evidência *hoop*.

E10 – Procriação: evidência tipo *silentio*, observa-se na declaração do formador (seção 4.3.3), em postagens nos *Traz pra Roda* (seção 4.1B) e, por ser uma formação que exige aplicação, há existência certa, mas probabilidade discreta de procriação. É avaliada como *hoop*.

Os resultados dos testes estão dispostos na Tabela 5 e visualmente organizados na matriz (Gráfico 3).

Tabela 5: Avaliação das evidências previstas para o mecanismo causal hipotetizado

Evidência prevista		Avaliação: teste de singularidade e certeza
E1	Informação interativa	<i>doubly decisive</i>
E2	Reflexão-ação	<i>hoop</i>
E3	Contextualização	<i>doubly decisive</i>
E4	Ação-reflexão	<i>hoop</i>
E5	Interação-reflexão	<i>doubly decisive</i>
E6	Fluência digital	<i>straw-in-the-wind</i>
E7	Experiência profissional	<i>straw-in-the-wind</i>
E8	Apoio material-pessoal	<i>smoking gun</i>
E9	Pílulas conteudistas	<i>hoop</i>
E10	Procriação	<i>hoop</i>

Fonte: Criação da pesquisadora, baseada em matriz (seção 3.1.2) de Beach e Pedersen (2013)

Gráfico 3: Matriz visual da avaliação das evidências previstas para o mecanismo causal

Fonte: Criação da pesquisadora

Com a avaliação das evidências em mãos, verifica-se a presença de evidências específicas nos registros empíricos dos casos selecionados.

4.5 Da seleção dos casos

Dois casos foram selecionados a partir da primeira etapa metodológica.

Alguns critérios foram estabelecidos para a seleção dos professores. Primeiro, eles deveriam ter respondido ambos os questionários aplicados; ser professores do ensino fundamental II, ou seja, especialistas de área; atuar como POIE e, dessa forma, já possuir certa fluência digital; e não ter trabalhado com programação com os alunos. Dentro desses critérios, foram encontrados 19 professores cursistas. Segundo, precisariam também ter declarado em curso a possibilidade de continuidade de trabalho com o *software* no ano seguinte à formação. Assim, restaram 12 possíveis participantes. E, por fim, mediante mensagem eletrônica enviada a eles, questionou-se o interesse e a disponibilidade em participar da pesquisa. Dois professores, denominados POIE Mar e POIE Sol, responderam afirmativamente à solicitação.

O fluxograma facilita a visualização dos critérios e da seleção dos casos diante da

listagem dos cursistas (Figura 15):

Figura 15: Fluxograma dos critérios da seleção dos casos

Fonte: Criação da pesquisadora

No capítulo seguinte apresentam-se os casos selecionados para as inferências causais.

CAPÍTULO 5 – Estudos de Caso

Este capítulo descreve o perfil de cada um dos dois casos selecionados, o POIE Mar e o POIE Sol, sua visão do *software* de programação *Scratch* e como o utilizam em seu LIE. Por meio de reflexões relevantes e argumentações plausíveis, identifica-se a presença de evidências específicas em ambos os casos e apresenta-se uma apreciação crítica para a elaboração do modelo generalizável objetivado.

Dois casos são estudados: POIE Sol e POIE Mar, ambos sem experiência anterior alguma no uso de *software* de programação em classe. E, após a formação introdutória em *Scratch* e a utilização simultânea com os alunos, ele voltou a ser usado no ano seguinte em seu LIE, quando das observações.

Apresentam-se os dados para triangulação (seção 3.2.2) dos casos com o perfil de cada um dos POIE, sua visão sobre o *Scratch* – do planejamento e da contextualização, ou seja, a forma como se pensa utilizá-lo e em qual contexto; e seu *Scratch* em classe – o modo como orienta ou explica, ao responder aos questionamentos e/ou solucionar as dificuldades dos alunos. Esses dados foram obtidos por meio das respostas aos questionários da formação, dos depoimentos nos *Traz pra Roda*, pelas observações em classe, pela entrevista e pelo roteiro de aulas.

5.1 Caso POIE Mar

As aulas do POIE Mar foram observadas na EMEF LIPE.

5.1.1 Seu perfil

Quem é o POIE Mar? Professor graduado em História, com especialização. Sua experiência em sala de aula é de menos de cinco anos, sendo dois deles no exercício da função de POIE.

Não tendo formação para o uso das TDIC na educação em sua graduação, declara ser autodidata em relação a sua aprendizagem, utilizando vídeos e leitura de materiais. Diante de dificuldades no uso das TDIC, tenta resolvê-las sozinho, buscando ajuda na *Internet* ou com algum familiar.

Diariamente lê seus *e-mails*, pesquisa material de trabalho e lê textos e notícias *on-line*. Semanalmente estuda, cria material para os alunos, acessa redes sociais e dificilmente contribui em *blog* ou o organiza.

Nunca trabalhou com editores de sons, de página Web ou programação em suas aulas. Frequentemente aborda conteúdos da atualidade e temas transversais com seus alunos do ensino fundamental, utilizando-se de acesso à *Internet* e de jogos. Trabalha, principalmente, junto com os colegas professores e se sente superconfortável no trabalho com as áreas de humanas. Quanto às suas aulas, declara:

Como sou professor da sala de informática, desenvolvo projetos com todas as salas utilizando as TIC. Realizei no início do ano um projeto de criação de vídeo a partir de leitura de mitologias. Os alunos do 5.º ano realizaram a leitura coletiva de mitologias africanas adaptadas do livro "Mitologias dos Orixás", do Reginaldo Prandi, produziram em papel seis desenhos sobre a narrativa,

fotografaram os desenhos, editaram no Picture Manager, montaram o vídeo no Movie Maker e selecionaram uma trilha sonora no site audionautix.com. Após a finalização, assistimos coletivamente à produção de todos os alunos e foi feita uma avaliação conjunta, via formulário do google docs.

Acreditava, inicialmente, que o trabalho com *software* de programação era voltado para língua portuguesa; no entanto, após primeiro trabalho utilizando *Scratch* com alunos, assinalou, em questionário, que os projetos desenvolvidos com esta ferramenta apresentaram relevância sociocultural, conexões interdisciplinares e contextualizações. E declara:

Especificamente sobre os conteúdos curriculares, acredito que o desenvolvimento de interpretação tem sido bastante significativo. Os alunos pensam bastante nos comandos e, quando o personagem não faz o que eles esperavam, eles precisam reinterpretar o comando e sua sequência.

Enfim, o POIE Mar é um professor com pouca experiência profissional na educação e no LIE, aprende pelo esforço próprio e pelo apoio a distância. Utiliza frequentemente artefatos tecnológicos de baixa complexidade e trabalha com eles. No entanto, utilizou editor de vídeo após a formação continuada. Nota-se sua preocupação em contextualizar suas aulas e atrelá-las à Mostra Cultural da escola ou ao conteúdo de outras disciplinas, o que aponta para fortíssima evidência E3 (contextualização) *doubly decisive*.

5.1.2 Sua visão do *Scratch*

Ele diz que desconhecia a existência do *software Scratch* e julga ser interessante usá-lo, quando se tem uma proposta, um objetivo claro. E para isso é preciso que o aluno esteja “*bem concentrado, tem que se organizar, nem sempre o comando dá aquilo que a gente acha que vai dar [...] por isso [o software] é bom e difícil*”.

Considera também que o uso do *Scratch* em sala de aula é para projetos mais longos, devendo ser atrelado a outros temas. Ao participar em um evento descobriu que é possível usá-lo para trabalhar com robótica.

Foi bem legal, a gente vai receber o kit ano que vem para fazer trabalho de robótica, então antes de entrar no negocinho que vai mexer, trabalhar com Scratch primeiro facilita [...] como um começo pra depois eles trabalharem a robótica [...] é outra coisa legal deste programa, que dá pra usar pra esta outra função vamos dizer assim.

Considerou difícil usar o *software* assim que finalizou o curso e deixou para fazê-lo no ano seguinte. Revela que “*talvez uma coisa a mais que tem no Scratch é essa coisa de programação, [...] trabalhar com comandos é uma outra particularidade*”. Aponta que:

O trabalho com *software* de programação pode contribuir com o desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos, leitura e interpretação de textos, além de desenvolver conhecimentos tecnológicos. Além disso, essa atividade pode contribuir para o empoderamento do aluno e sua percepção de que é capaz de interferir no meio onde vive e de criar ferramentas para utilização no computador.

Para ele, *Scratch* trabalha “*diferentes coisas, o aluno tem que ter organização pra pensar em um começo, meio e fim, tem que ter raciocínio lógico, trabalha diferentes habilidades, deve estar bem concentrado, estimulado*”. Pensa ser interessante o *Scratch* ter um produto final a ser exibido e se orgulhar. Revela surpresa, ao dizer que:

Uma das coisas que mais tem chamado minha atenção nesse projeto é a grande parceria estabelecida entre os alunos. Os que aprendem algum recurso, mostram-se muito solícitos e orgulhosos em ensinar aos colegas. Essa atitude tem desenvolvido a solidariedade do grupo e criado parceria entre estudantes que, muitas vezes, não tinham uma boa convivência.

Relata que o uso livre do *Scratch* não foi bom, por isso direcionou o trabalho a um tema específico a ser apresentado na Mostra Cultural da escola.

É legal usar o Scratch numa situação que você tem um objetivo de uma proposta, pra apresentar numa Mostra, pra trabalhar um conteúdo de uma outra aula, acho que é interessante atrelar ele a alguma coisa que foi feita, uma apresentação. Só ele assim eu acho que fica mais difícil, mais frágil para trabalhar [...] Então aqui, que a gente fez aqueles vídeos sobre preconceito, então foi legal porque o processo era difícil, mas no final quando eles viam o trabalho deles feito ficavam todos orgulhosos. Então isso é uma coisa que é um diferencial, ter esse produto final que depois eles olham e mostram [...] Vai bem do tipo de coisa que você quer fazer [...] O Scratch tem características próprias. Então são situações de aula que eu penso em usar o Scratch, ter um produto final, eu quero um projeto mais longo, então aí eu usaria o Scratch [...] Talvez uma coisa a mais que tem no Scratch é essa coisa da programação.

Observa-se a reflexão-ação-reflexão do POIE Mar sobre o próprio *software* e sobre suas necessidades para utilizá-lo no LIE. Novamente ele aponta para a contextualização (E3), quando destaca a dificuldade para trabalhá-lo livremente, sem objetivos claros, e amplia a importância da interação entre os alunos. Percebem-se aqui as fortíssimas evidências *doubly decisive* E2 (reflexão-ação) e E5 (interação-reflexão), assim como da *hoop* E4 (ação-reflexão).

Importa destacar sua interpretação do que é realmente o *Scratch*, como *software* de programação, tratando-o como um instrumento de introdução à robótica e não como interface para ela, que foi aprendido em formação continuada, para o desenvolvimento de suas aulas no LIE.

5.1.3 Seu *Scratch* em classe

Durante a formação, ele declarou:

O projeto que estou desenvolvendo com uma turma do 5.º ano. Propus à professora generalista que criássemos uma animação sobre o tema que a sala preparou para a mostra cultural (preservação da água e da natureza em geral) e combinamos essa parceria. Na primeira aula, avisei os alunos sobre o projeto, mas os instruí apenas para mexerem livremente no *Scratch*, para irem se familiarizando com a ferramenta. Criei uma animação curta, a partir do que aprendemos no curso e na formação de POIE, e deixei o roteiro disponível para os alunos terem alguma ideia ou ainda, quem tivesse muita dificuldade,

pudesse copiar. Nas aulas seguintes propus que criassem uma animação curta, por exemplo, fazer o gato bater na bola e fazer um gol, colocar um siri andando na praia, etc. Agora vamos começar a pensar um roteiro sobre o tema da mostra para criarem no *Scratch*.

Para os temas propostos no trabalho em 2015, com o professor de área, ou relacionado à Mostra Cultural da escola, solicitou a escrita de um roteiro a ser desenvolvido com um resumo da história e descrição das cenas criadas; lembrou os alunos que podiam buscar informações na *Internet*. A cada aula, sempre apresenta o plano do dia.

Ao orientar os alunos sobre os recursos do *Scratch*, sempre o faz com exemplos e indicações do tipo “*podemos colocar tal personagem em tal fundo*” e, em caso de dúvidas ou questionamentos, contribui com perguntas: “*Vocês querem que sempre tenha interação?*”. Ou “*Que tal os blocos de diálogo?*”. Ou “*Onde é a posição inicial dos atores?*”. Algumas vezes, dá ideias de como fazer ou do que incluir. Orienta as duplas ou o aluno individualmente sobre o que fazer para iniciar com o personagem no centro, juntar dois atores, mudar de cor.

As soluções para dificuldades são encontradas em conjunto com os alunos, como, por exemplo, quando uma dupla inseriu um som curto no projeto, a solução no primeiro momento foi a repetição do som, mas, após pesquisa, conseguiram substituir por um som longo disponível *on-line*. Outra providência foi fazer um personagem de perna fechada caminhar: o POIE recortou a perna e os alunos deram continuidade à arte. Ou ainda, quando os personagens falam simultaneamente, ele os orienta sobre sincronia em vários projetos:

Alunos: *Professor, eles estão falando ao mesmo tempo?*

POIE Mar: *Isso porque vocês mandaram ele fazer isso, então vamos por etapa, então ele vai falar quando ouvir alguma coisa.*

Outra prática consiste em compartilhar o trabalho dos colegas para que *comentem os erros*, quando, por exemplo, o letreiro dos créditos está muito rápido ou o som não condiz com a cena. Ou, em relação ao filme feito por um grupo, em que sugeriu que usassem fotos de sua comunidade e não da rede: “*Tem que contar a história com fotos de vocês e não de outro lugar, a história de vocês é boa*”.

Houve aulas com utilização de outros *softwares* (jogos *online*, *paint brush*), com algumas diferenças na sequência didática. Nesses casos, ele orienta sobre o objetivo, as duplas realizam, mas nem sempre há um acompanhamento individual.

Novamente, observa-se que o POIE Mar trabalha com seus pares e com os alunos, evidenciando a contextualização e a interação. Ou seja, há evidências E3 e E5. Utiliza-se da estratégia de pequenas introduções sequenciais para quaisquer dos *softwares* utilizados, o que pode ser relacionado a forte evidência *hoop* E9 (pílulas conteudistas).

5.2 Caso POIE Sol

As aulas do POIE Sol foram observadas na EMEF LEO.

5.2.1 Seu perfil

Quem é o POIE Sol? Professor graduado em Letras – tradutor intérprete em inglês, com licenciatura plena em Português e Inglês, com experiência em sala de aula superior a 20 anos – destes, mais de 10 na função de POIE.

Seu conhecimento em TDIC para educação se fez em formação continuada e, ao se deparar com alguma dificuldade diante das tecnologias, tenta resolvê-la sozinho ou pesquisando na rede. Diariamente lê seus *e-mails*, notícias e textos, estuda, pesquisa e prepara material para o trabalho, cria e colabora em *blog*. Semanalmente ouve música ou assiste a um filme. Declara gostar de interagir em fóruns e *chat*.

Já trabalhou com editor de sons, páginas Web e planilha eletrônica com os alunos, mas nunca com programação. Assume diversos projetos indicados pela SME na escola: projeto rádio, imprensa jovem, monitoria, dentre outros. Trabalha com muitos monitores, mais de dez, em um sistema em que aqueles que atuam há mais tempo ensinam os ingressantes.

Utiliza, muitas vezes, editores de texto, imagem e apresentação, jogos, redes sociais e *Internet*. Aborda com frequência temas da atualidade e transversais em trabalho conjunto com outros professores e se sente confortável na área de humanas. Quanto ao seu trabalho, assim descreve:

Neste ano no Projeto da Copa trabalhei com os alunos dos 8º e 9º anos decidi, por ser um momento oportuno, onde eles deveriam pesquisar e anotar no caderno de informática onde seria visto após anotação alguns itens que solicitei como escolha do país, localização, culinária, gênero musical, religião e símbolos pátrios. Deveriam fazer no *Power Point* a digitação, inserir imagens fazendo *hiperlinks* nos *slides* [...] Aproveitei também para reforçar o *Audacity*, alguns alunos fizeram a gravação do texto que digitaram e inseriram no *Power Point* conforme tempo do *slide*. Em seguida fiz o levantamento com eles para ver onde sentiram dificuldade e alguns apontaram *hiperlink*, mas a grande maioria já está confortável com estas ferramentas. A divulgação é feita através do *bluelab* para que todos pudessem ver o trabalho do colega. Utilizei o *issuu*, selecionei alguns trabalhos e converti em revista eletrônica.

Acreditava inicialmente que o trabalho com *software* de programação era voltado para matemática; no entanto, após o primeiro uso do *Scratch* com alunos, assinalou em questionário que os projetos desenvolvidos por eles apresentaram relevância sociocultural, conexões interdisciplinares e contextualizações e que foram além do esperado para a faixa etária.

Enfim, o POIE Sol apresenta grande experiência profissional, inclusive no LIE, demonstrando fluência digital. Em seus dez anos no laboratório, sempre participou das formações continuadas. Desenvolve, com alunos monitores e colegas professores, vários projetos distintos e simultâneos, que são divulgados no *blog* e na rede social da escola. Percebe-

se influência da fortíssima evidência E1 (informação interativa) *doubly decisive*.

5.2.2 Sua visão do *Scratch*

Seu interesse pela formação em *Scratch* foi devido à robótica, como relata a seguir:

Esse Scratch eu me interessei a partir do ano passado quando a Secretaria ofereceu para os professores em pleno recesso, um curso que seria o tal de robótica [...] E aí eles fizeram uma apresentação, eles aproveitaram acho que um gancho para inserir neste software um tema [...] e fizeram todos os procedimentos como se fosse com os alunos [...] num primeiro momento eles orientaram que eles entrassem no lighthboot, aquele robzinho que você vai vencendo as fases conforme você usa o raciocínio [...] Depois disso é que foi falado a movimentação, o objetivo deles começarem a utilizar mais uma matemática, os comandos, o raciocínio lógico, do espaço.

Para ele, no *Scratch* você fica entretido, quer pensar, quer criar alguma solução, “[...] no curso foi muito difícil, eu não consegui fazer [...] você tem que explorar, ir além daquilo que te passam. É preciso usar o raciocínio, alguns alunos fazem somente o que é transmitido, e outros vão além, criando desenhos de fundo ou inserindo música no projeto”. Acredita que o *Scratch* desenvolve o aluno para novos desafios, para criação de algo e tem mais opções de uso.

Afirma não ser possível trabalhar com *Scratch* de forma rápida, devendo primeiro mostrar ao aluno por que aprender a utilizar esse *software*. O trabalho é longo, e no LIE há muitos intervenientes, como ausência de *Internet*, uma única aula semanal, feriados.

Alguns (alunos) é aquele método vai fazer só aquilo que eu passar, mas aí outros conseguiram fazer, por exemplo, um cenário no Paint ou salvaram uma imagem do Google e inseriram no próprio palco do trabalho. Teve um aluno que fez a música, sabe aquela “lá vem o pato”? Ele colocou ele cantando “lá vem o pato” no microfone e colocou aquela bola de balada, ele teve que fazer o quê? Procurar, baixar o áudio, fazer o download no Youtube pra depois inserir no trabalhinho dele.

Declara que o *Scratch* pode contribuir nos conteúdos curriculares; no entanto, lista conteúdos de tecnologia, quando diz que “*não só pode, como contribui na aprendizagem dos conteúdos curriculares. No caso dos monitores, eles usaram tabela, fotos, audacity e outros*”.

Percebe-se que o POIE Sol se utiliza de tecnologias com maior grau de complexidade. Demonstra alguma contextualização para desenvolvimento dos trabalhos no LIE, pois os cita ou expõe, com o uso do *Scratch* ou outros, sobre temas bem variados, demonstrando a incidência da evidência fortíssima E3 (contextualização). Aponta para fortes evidências *hoop* E2 (reflexão-ação) e E4 (ação-reflexão), quando apresenta clareza sobre os propósitos do *Scratch* como *software* de programação e desejos para seus alunos.

5.2.3 Seu *Scratch* em classe

Declara em questionário:

Iniciei o projeto com os alunos monitores (fund II). Focamos no tema que já desenvolvemos que é sustentabilidade [...] Nas reuniões semanais eles discutiam, anotavam e faziam juntos. Tudo registrado na elaboração, utilizaram câmera da escola, tiraram fotos da escola, *audacity* para fazer gravação. Fizeram em forma de boletim informativo. Foram três até agora e alguns jogos tudo dentro do tema sustentabilidade. Divulgaram nas redes sociais, na programação da rádio, na sala de informática.

Ao iniciar uma das aulas com o uso do *Scratch*, o POIE relata que irão fazer movimentos, sons, personagens, orienta todos a primeiramente colocar o bloco de movimento com 100 passos e, posteriormente, o bloco bandeirinha. Em outro momento da aula, ensina uma aluna a localizar o arquivo de atores e solicita que ela ensine aos colegas.

Suas aulas são fortemente apoiadas por alunos monitores, que possuem bastante autonomia dentro do LIE. Sempre são orientados a transmitir um recurso a mais, no *Scratch*, por exemplo: “*não tem mais nenhum movimento? Um giro? Um bater e voltar? Um segundo personagem? Um som?*”. Quando um aluno pede ajuda, tanto o POIE quanto os monitores, pegam no *mouse* e mostram como fazer, correndo o risco de fazer pelo aluno, já que muitas vezes esse não está atento à orientação. Confirma sua postura, ao dizer que “*primeiro os alunos vão passo a passo, não posso mandar fazer tudo isso*”, referindo-se a uma animação mais elaborada, com diversos personagens.

Houve aulas com utilização de outros *softwares* (*paint brush*, *power point*, *word*) com a mesma sequência didática: orientação geral, monitores e POIE circulam pelo LIE, ajudam quem solicita e mostram como fazer, salvam. Algumas vezes os alunos já vêm orientados da sua sala de aula, com solicitações dos professores da classe. Compartilha trabalhos, por exemplo, elaborados com *software* de apresentação, tecendo comentários sobre os recursos utilizados, como: “*colocou musiquinha, o trabalho vai sozinho, colocou fundo em todos os slides*”.

O POIE Sol indica necessidade de passos de aprendizagem, o que aponta para forte evidência *hoop* E9 (pílulas conteudistas). Ao trabalhar com grande colaboração de monitores, demonstra a média evidência E8 (apoio material-pessoal) *smoking gun*. Existe interação, mas não se percebe reflexão.

Finalmente, em ambos os casos, é perceptível que tempo de experiência profissional na escola e com as TDIC são indistintos, ou seja, não interferem na leitura, na percepção ou na execução do trabalho com o texto *software* de programação, confirmando a avaliação das evidências E6 (*fluência digital*) e E7 (*experiência profissional*) como fraquíssimas (*straw-in-the-wind*). Assim também, a concepção do *software*/texto não interfere nas aplicações apresentadas por ambos.

Os casos apresentam evidências específicas e uma nova evidência. Ambos os POIE apresentam as evidências *reflexão-ação*, *contextualização*, *ação-reflexão*, *pílulas conteudistas* e a evidência *compartilhamento*³⁸, denominada E11. Somente o POIE Sol apresenta as evidências *informação interativa* e *apoio material-pessoal* e somente o POIE Mar, a evidência *interação-reflexão* (Tabela 6).

Tabela 6: Resumo das evidências específicas verificadas em cada caso

POIE Evidência	E1	E2	E3	E4	E5	E8	E9	E11
Mar								
Sol								

Fonte: Criação da pesquisadora

Ao entender a leitura do *software* de programação como um conjunto de atitudes em relação à tecnologia, à concepção de sua capacidade e à capacidade, como expectativas da sua possibilidade de mudança e sua representação na mídia e organizações (seção 2.1), observam-se as leituras realizadas pelos POIE.

Tanto um quanto o outro POIE definem o *Scratch* como ferramenta de longa duração, aplicável a qualquer área, desde que com objetivos claros, com alunos concentrados e organizados na criação de algo ou produto. E pode também ser trabalhado com várias outras funções, inclusive robótica, importante na atual sociedade, na fala dos POIE. Segundo eles, o *Scratch* promove desafios, desenvolve habilidades nos alunos (seção 1.2.2) e provoca a busca de soluções em conjunto e trocas de informação, se atrelado a temas de interesse.

Observa-se que etapas de ensino e exposição dos recursos do texto *Scratch* são constantes durante o desenvolvimento do trabalho. Já o modo de orientar e apresentar soluções é diversificado, visto que a didática do professor é pessoal.

Nota-se a ausência da evidência prevista E10 (*procriação*) objetivada pelos formadores, perceptível pelas declarações “*o que eu aprendi, eu passei, eu mexi em casa, mas você aprende porque eles (alunos) vão além*” (POIE Sol) ou, quando questionado sobre remixagem, “*se me ensinar, eu ensino a eles*” (POIE Mar).

Constata-se que os professores caminharam em sala de aula até onde a formação presencial chegou; ignoraram o material disponibilizado e a ideia de busca na comunidade *Scratch*, para encontrar apoio e ampliação, o que demonstra a necessidade de período maior de

³⁸ *Compartilhamento* – evidência E11 não prevista no mecanismo causal hipotetizado. Revela-se como prática frequente em ambos os casos, ao apresentarem trabalhos realizados pelos alunos com reflexões e apontamentos.

aplicação para introspecção do *software*, ocorrida com alguns cursistas que diziam terem tido experiências anteriores com programação, conforme foi declarado pelos formadores (seção 4.3.3).

Sendo assim, reproduzindo as palavras de Beach (2017, p.2), “o que poderia ter acontecido se as coisas fossem diferentes?”. O que se pode desafiar e como agir contra o estabelecido?

Para tal, segundo a proposta metodológica, traz-se uma proposição generalista para formação do professor no uso das TDIC na educação.

CAPÍTULO 6 – O modelo Formação Insubordinada de Professores - mecanismo generalizável

Este capítulo traz a proposição do modelo generalizável Formação Insubordinada de Professores em TDIC (FoIP-TDIC), ao considerar a leitura do *software* de programação realizada pelos professores em formação e a necessidade de subversão responsável e criativa diante dos alunos imersos nas TDIC.

Indica evidências necessárias e imprescindíveis, confirmadas pelo estudo, para formação continuada ou inicial dos professores em TDIC, de modo a atingir os objetivos da pesquisa e os desejados para avançar em uma educação de qualidade.

Apresenta-se a proposta de modelo generalizável denominada Formação Insubordinada de Professores em TDIC (FoIP-TDIC).

A FoIP-TDIC intenta propor certa organização de formação de professores para uso das TDIC na educação básica, de modo a ampliar as formas já existentes de pensá-la. Procura abranger as ideias dos formadores, advindas das evidências previstas; a fala e a leitura dos formandos, provenientes das evidências específicas, para atingir um propósito maior.

Traz como premissas:

- que as TDIC são dependentes de uma cultura (PAPERT, 1987);
- no uso das TDIC, o professor pode estimular a criatividade, a consciência cidadã, a investigação e a colaboração na resolução de situações problemas reais e relevantes (D'AMBROSIO, apud MESQUITA, 2014; D'AMBROSIO, 2015);
- a constante elaboração crítica de reflexões sobre seu cotidiano, passado e presente, indiferentemente (D'AMBROSIO, apud MESQUITA, 2014);
- a busca do tornar-se e tornar o outro fluente digital, ou seja, autores de seus textos (GRINT; WOOLGAR, 1997; RESNICK, 2012).

Por meio da análise da força das evidências previstas (seção 4.4) e as evidências específicas dos casos estudados (capítulo 5), a FoIP-TDIC indica seu nível de relevância, isto é, as evidências necessárias e/ou imprescindíveis para a organização e o desenvolvimento da formação, seja inicial ou continuada, dos professores, independentemente da sua *experiência profissional* ou *fluência digital*. E assim, apresenta três importantes circunstâncias, voltadas ao modelo de formação presencial ou semipresencial.

Primeiramente destaca-se o momento de formação dos professores como *informativo, interativo e contextualizado*, dada a grande força de tais evidências no mecanismo causal (seção 4.4). E, portanto, apresenta-se como indispensável reforçar as duas primeiras – informativo e interativo –, por aparecerem parcialmente na leitura do professor.

Na segunda característica, lembra-se que o professor seja estimulado cautelosa e criticamente sob a perspectiva das fortes evidências *reflexão-ação* e *ação-reflexão* da sua *praxis* cotidiana com o uso das TDIC, por meio de pequenas *doses de conteúdo* e *compartilhamento* entre os pares e outros portadores de informação, pois sua imersão na estrutura e na organização própria da sala de aula não lhe permite tal elaboração de forma individual no momento do trabalho com os alunos. Dispensar tempo para essa preparação durante a formação parece necessário.

E, na terceira e última, em virtude dos resultados da pesquisa, é essencial e urgente o

desenvolvimento de formação que estimule a *procriação*, de forma a provocar nos professores a autoaprendizagem, a busca por informações relevantes, a criação e a recriação, a investigação, a colaboração e a coragem ética. Para que, diante e junto dos alunos, se tornem ambos fluentes digitais, ou seja, autores de textos tecnológicos – e não somente leitores –, para construção da Educação 4.0³⁹ e de uma sociedade solidária. O estímulo à procriação é, por si, um ato insubordinado.

Na Figura 16 apresenta-se o termômetro da FoIP-TDIC, ou melhor, uma representação visual das evidências a serem desenvolvidas na formação, segundo sua importância, imprescindibilidade de sua presença e necessidade de trabalho intensificado, diante do mecanismo causal aqui apresentado.

Figura 16: Termômetro FoIP-TDIC do trabalho com as evidências do mecanismo causal em estudo

Fonte: Criação da pesquisadora

A evidência E10 (Procriação) vermelha requer trabalho intensificado, pois neste mecanismo não apareceu em nenhum dos casos. As evidências E1 (Informação interativa), E5 (Interação-reflexão) e E8 (Apoio material-pessoal) são amarelas, pois apareceram parcialmente nos casos. As E2 (Reflexão-ação), E3 (Contextualização), E4 (Ação-reflexão), E9 (Pílulas conteudistas) e E11 (Compartilhamento) são verdes, por serem especificadas em ambos os

³⁹ Educação 4.0 – Conceito relacionado à revolução tecnológica – linguagem computacional (programação), inteligência artificial, Internet das coisas (IoT) e *learning by doing*. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/9717/educacao-40-o-que-devemos-esperar>.

---

casos. E, por fim, E6 (Fluência digital) e E7 (Experiência profissional) não influenciaram o trabalho nos casos (capítulo 5).

Ao se construir o termômetro da FoIP-TDIC, é importante considerar:

- a necessidade de estudar o caso em processo, pois os mecanismos são diferentes para cada um deles;
- prever e testar as evidências previstas para o mecanismo causal hipotético que se está construindo;
- ouvir os formadores e os formandos sobre as evidências previstas;
- verificar quais evidências seriam necessárias e imprescindíveis para o caso específico.

CAPÍTULO 7 – Síntese

Este capítulo sintetiza resultados observados, a partir da vivência e da pesquisa desenvolvida, diante das tecnologias dispostas e das possibilidades da formação de professores. Acredita-se que o uso do *software* de programação seja um caminho a ser trilhado para que, tanto os professores, quanto os alunos, se tornem realmente fluentes digitais, ou seja, autores.

Diante de uma visão antiessencialista de tecnologia, apresenta um modelo de metodologia como contribuição à educação.

E, traz a FoIP-TDIC, ainda que limitada, para reflexão daqueles dispostos a buscar uma formação, seja continuada ou não, que considere a interpretação do professor sobre a tecnologia trabalhada. Também sugere a continuidade, ampliação e aprofundamento de sua pesquisa.

Esta pesquisa surgiu da experiência e dos questionamentos pessoais ao longo do trabalho com as TDIC, por acreditar nas possibilidades das tecnologias dentro de uma sala de aula, já que as relações e seu uso crescem substancialmente a cada ano no Brasil, com a popularização dos *smartphones* e o acesso à *Internet*. Mas ainda há uma maioria desprovida da literacia digital para manusear, empregar e utilizar artefatos tecnológicos, de forma a se tornar autor.

Observa-se que a formação continuada ainda não consegue persuadir o professor para que faça uso contínuo das TDIC com os alunos, pois problemas estruturais, quantitativos e qualitativos, tornam-se um forte impeditivo. Além disso, precisam sentir-se seguros. No entanto, isto só acontece se o professor utiliza ou utilizou a tecnologia em seu cotidiano pessoal e durante algum tempo.

Portanto, o trabalho com um *software* de programação, dito mais complexo, e no caso do *Scratch* aparentemente de fácil manuseio, poderá aumentar essa confiança e ampliar o conceito de fluência digital no interior das escolas, oferecendo a todos a oportunidade de acesso, inclusive na telinha do celular.

Mas como o professor lê as tecnologias apresentadas em formação para aplicá-las em classe? Diante deste questionamento, apresentam-se aqui as implicações, as contribuições e as limitações da pesquisa.

7.1 Implicações

Acredita-se que ser fluente digital, hoje, implica em ser autor e não somente leitor das tecnologias oferecidas, em prol de um bem maior dentro das escolas, o *currículo trivium atual*, preocupado com os instrumentos socioculturais – literacia, materacia e tecnocracia, circunscritos na ética primordial.

Assim, vê-se no trabalho com programação de computadores um meio de desenvolver as habilidades descritas para o século XXI (Tabela 1), de modo a transformar leitores atuais em autores potenciais. Para isso, é importante conhecer a leitura do professor em formação sobre o *software* de programação, a fim de tornar a formação eficaz – uma formação que fortaleça a subversão responsável.

Crê-se ser evidente, que a apresentação da abordagem antiessencialista da tecnologia e de um modelo metodológico, adaptado da sociologia para educação, o *process tracing*, trazem contribuições para o meio acadêmico.

7.2 Contribuições

A abordagem antiessencialista da tecnologia demonstra que formadores e gestores precisam desvendar e ampliar sua compreensão em relação a interpretação do professor em formação continuada para o uso das TDIC, de forma a pensar e repensar suas ações.

Para encontrar resposta ao questionamento, o *process tracing* se apresentou como técnica de estudo de caso viável, utilizada para construção de uma teoria, em que se conhecem a causa e o resultado, mas se intenta compreender o processo entre um e outro, mesmo este sendo uma *caixa preta*.

O estudo do mecanismo causal hipotético se inicia com atividades de formação, por meio da introdução ao *Scratch* pelas entidades participantes, e finaliza na aplicação em LIE pelos POIE. Nesse mecanismo se prevê e testa a força de diferentes tipos de evidências, para posteriormente especificá-las nos casos em estudo.

As evidências especificadas nos casos, unidas à sua força, possibilitaram a proposição da FoIP- TDIC, modelo que submete atividades, entidades e evidências a um círculo reflexivo, para aplicação e necessidades, durante a organização da formação de professores para uso das TDIC.

Procriação, informação interativa e interação-reflexão, a exemplo, são evidências que o estudo identificou como necessárias e imprescindíveis de ser trabalhadas de forma mais intensificada.

Enfim, o *process tracing* transfere a análise das causas e dos resultados para o processo causal, o que sugere reflexão metodológica na educação. No entanto, há limitações.

7.3 Limitações

O mecanismo hipotetizado não é único, por considerar o fator cultural, e, conseqüentemente, a FoIP-TDIC é variável. Limitada, mas interessante, por respeitar cada mecanismo existente.

Enfim, a pesquisa mostrou credibilidade, ao confirmar os dados junto aos participantes, transferibilidade quando dos resultados passíveis de serem encontrados em outros casos, consistência ao construir um modelo metodológico que pode ser aplicado a outras e confirmável quando da transparência dos dados.

Em continuidade, sugere-se ampliar, aprofundar e diversificar pesquisas para FoIP-TDIC, com utilização de diferentes tecnologias, em mecanismos outros, na construção da Educação 4.0, tendo em vista alunos e professores autores, imersos em uma sociedade solidária como produto final.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. E. B. *Informática e formação de professores*. São Paulo: MEC/SEED/PROInfo, 1999. (Coleção Informática Aplicada na Educação).

_____. *LEGO-Logo e interdisciplinariedade*. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, Banco de artigos UFRJ, 2001. Disponível em: <http://www.casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/Artigos/EduBytes95/LegoLogo.htm> Acesso em: abr. 2015.

_____. Futuro da informática na Educação do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, outubro de 2015, Maceió, AL. Mesa-redonda.

ALMEIDA, M. E. B.; PRADO, M. E. B. B. Indicadores para a formação de educadores para a integração do laptop na escola. In: ALMEIDA, M. E. B.; PRADO, M. E. B. B. (Org.). *O computador portátil na escola: mudanças e desafios nos processos de ensino e aprendizagem*. São Paulo: Avercamp, 2011.

ALVES, A. C.; BLIKSTEIN, P.; LOPES, R. D. Robótica na periferia? Uso de tecnologias digitais na rede pública de São Paulo como ferramentas de expressão e inclusão. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 11., 2005. Disponível em: <http://br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/837/823>. Acesso em: abr. 2017.

ARAÚJO, U. F. A quarta revolução educacional: a mudança de tempos, espaços e relações na escola a partir do uso de tecnologias e da inclusão social. *ETD – Educação Temática Digital*, Campinas, v. 12, n. esp., p.31-48, mar. 2011. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/1202/1217>. Acesso em: abr. 2015.

ARNSTEIN, S. A ladder of citizen participation. *Journal of the American Planning*, n. 35, p. 216-224, 1969. DOI: 10.1080/01944366908977225.

ASSMANN, H. A metamorfose do aprender na sociedade da informação. *Ciência da Informação, IBICT*, Brasília, v. 29, n. 2, p. 7-15, maio/ago. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v29n2/a02v29n2.pdf>. Acesso em: mar. 2016.

BEACH, D. What are we actually tracing? Process tracing and the benefits of conceptualizing causal mechanisms as systems. *New Political Economy*, v. 21, n. 5, p.1-10, fev. 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/315905503>. Acesso em: abr. 2017.

BEACH, D. How do I know mechanistic evidence when I see it? A four step procedure for tracing causal mechanisms in case study research. In: AMERICAN POLITICAL SCIENCE ANNUAL MEETING, 31 de agosto a 12 de setembro de 2017, San Francisco, CA, Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/320100548_How_do_I_know_mechanistic_evidence_when_I_see_it_A_four-step_procedure_for_tracing_causal_mechanisms_in_case_study_research. Acesso em: out. 2017.

BEACH, D.; PEDERSEN, R. B. *Process-tracing methods: foundations and guidelines*. Michigan, USA: University of Michigan Press, 2013.

BLIKSTEIN, P. O mito do mau aluno e porque o Brasil pode ser o líder mundial de uma revolução educacional. Stanford, 2012. Disponível em:

http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/45761219/O_Mito_do_Mau_Aluno_PauloBlikstein.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1493819019&Signature=Ra9RUpYkQCS3x%2B4FEpIUl2HqZ6o%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DO_mito_do_mau_aluno_e_porque_o_Brasil_po.pdf. Acesso em: abr. 2017.

BORGES, A. Desenvolvendo argumentos teóricos a partir de estudos de caso: o debate recente em torno da pesquisa histórico-comparativa. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA - ANPUH, 24., 2007. *Anais...* Associação Nacional de História, 2007. Disponível em: <http://snh2007.anpuh.org/resources/content/anais/Andre%20Borges.pdf>. Acesso em: out. 2017.

BRANDÃO, C. R.; STRECK, D. R. (Org.). *Pesquisa participante: a partilha do saber*. Aparecida, SP: Ideias e Letras, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação – MEC. Secretaria de Educação a Distância – Seed. *Projeto Um computador por aluno (UCA): princípios orientadores*. Brasília: MEC, 2010.

BRASIL. *Coleção Informática para a Mudança na Educação*. MEC. SEAD, 2000. 2000. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me003149.pdf>

BRASIL. Ministério da Educação – MEC. Secretaria de Educação a Distância – Seed. *Projeto Um computador por aluno: formação Brasil, projeto, planejamento das ações*. Brasília: MEC/SEED, 2009.

BUCHELE, S.F. Using OLPC laptop technology as a computer science case study teaching tool. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, v. 24, n. 4, 2009.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. Coordenação de Publicações. *Um Computador por Aluno: a experiência brasileira*. 2008. 193 p. – (Série avaliação de políticas públicas, n.1).

CAPRA, F. *O ponto de mutação*. São Paulo: Cultrix, 1986.

CASTELLS, M. A sociedade em rede. Trad. Roneide Venâncio Majer. 8. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999. v. 1.

CASTRO, R. M. de; LANZI, L. A. C. O futuro da escola e as tecnologias: alguns aspectos à luz do diálogo entre Paulo Freire e Seymour Papert. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação – RIAEE*, v.12, n. esp. 2, p. 1496-1510, ago. 2017.

CASTRO FILHO, J. A.; SILVA, M^a A.; MAIA, D. L. (Org.). *Lições do projeto um computador por aluno: estudos e pesquisas no contexto da escola pública*. Fortaleza: EdUECE, 2015.

CAVALLO, D. et al. The city that we want: generative themes, constructionist technologies and school/social change. *Proceedings of the IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'04)*. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?reload=true&arnumber=1357744>. Acesso em: out. 2014.

CHEN, W; WELLMAN, B. The global digital divide – within and between countries *It & Society* – University of Toronto, v. 1, n. 7, p. 39-45, Spring/Summer 2004. Disponível em: <http://www.ITandSociety.org>.

COLLIER, D. Process tracing: Introduction and exercises. *To Accompany Rethinking Social Inquiry*, 2nd ed., 2010.

_____. Understanding process tracing. The teacher: Understanding process tracing. PS October 2011 p. 823-830. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/ps->

political-science-and- Political Sciences and Politics 44, 4 2011politics/article/understanding-process-tracing/183A057AD6A36783E678CB37440346D1. Acesso em: jan. 2016.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. TIC Educação 2014. *Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação nas escolas brasileiras* [livro eletrônico]. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2015. Disponível em: http://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/TIC_Educacao_2014_livro_eletronico.pdf . Acesso em: jan. 2016.

_____. Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC domicílios 2014. Livro eletrônico. Coordenação executiva e editorial Alexandre F. Barbosa. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2015. Disponível em: http://www.cgi.br/media/docs/publicacoes/2/TIC_Domicilios_2014_livro_eletronico.pdf Acesso em: mar. 2016

_____. Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC domicílios 2016. Livro eletrônico. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2017.

_____. Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação nas escolas brasileiras TIC educação 2016. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2017.

CORREA, A. G. D. et al. Avaliação de aceitabilidade de um computador portátil de baixo custo por criança. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO - SBIE 17., 2006, Brasília - DF. Sociedade Brasileira de Computação - XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Porto Alegre - RS: Gráfica e Editora Positiva, 2006. v. 1. p. 125-134.

CORREA, A. G. D. et al. Relato de experiências de oficinas pedagógicas para a formação de professores do Projeto UCA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO, 2., 2013, São Paulo. *Anais...* v. 2. p. 1-10.

COSTA, C. H. J.; SCHIMIGUEL, J. Uso de novas tecnologias na educação matemática: o professor e a webquest. In: ENCONTRO DE PRODUÇÃO DISCENTE PUCSP/Cruzeiro do Sul, 2012, São Paulo. *Anais...* São Paulo, 2012.p. 1-16. Disponível em: <http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/epd/article/viewFile/439/366>. Acesso em: nov. 2016.

COUTINHO, C. P. A qualidade da investigação educativa de natureza qualitativa: questões relativas à fidelidade e validade. *Revista Educação – Unisinos*, v. 12, n. 1, 2008.

CYSNEIROS, P. G. Novas tecnologias na sala de aula: melhoria do ensino ou inovação conservadora?, *Informática Educativa – UNIANDES - LIDIE*, v. 12, n. 1, p. 11-24, 1999.

D'AMBROSIO, B. S. *A subversão responsável na constituição do educador matemático*, 2015. Material impresso não publicado.

D'AMBROSIO, B. S.; D'AMBROSIO, U. Formação de professores de matemática: Professor-pesquisador. *Atos de Pesquisa em Educação – PPGE/ME FURB*, v. 1, n. 1, p. 75-85, jan./abr. 2006.

D'AMBROSIO, B. S.; LOPES, C. E. Insubordinação criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. *Bolema – Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, Brasil, v. 29, n. 51, p. 1-17, abr. 2015. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291238322002> Acesso em: maio 2017.

D'AMBROSIO, U. Literacy, matheracy and technoracy: a trivium for today. *Mathematics Thinking and Learning*, p. 131-153, 1999.

D'AMBROSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. *Educação e Pesquisa*, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n1/a08v31n1.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2017.

DANNEMANN, A. C. O desafio do uso da tecnologia na prática de sala de aula. In: COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. *TIC Educação 2012*. Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil. São Paulo, 2013.

DIAS, S. R.; GUSMÃO, Z. S. A necessidade de mudança de paradigma do professor frente ao novo discente com que se depara, o nativo digital. 2013. Disponível em: http://gepid.upf.br/senid/download/senid2013/Artigo_Completo/111164.pdf. Acesso em: mar. 2016.

ELOY, A. A. da S.; LOPES R. de D.; ANGELO, I. M. Uso do Scratch no Brasil com objetivos educacionais: uma revisão sistemática. *Revista Novas Tecnologias na Educação – Renote*, v. 15, n. 1, jul. 2017. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/75164/42596>. Acesso em: nov. 2017.

FAGUNDES, L. C.; JOST, D. F. Que contribuições podemos buscar na experiência piloto 'Projeto UCA' proposto pelo MEC no Brasil em 2010-2012? In: COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. *TIC Educação 2012*. Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil. São Paulo, 2013.

FAZENDA, I. C. A. *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. Campinas: Papirus, 1994. _____ (Org.). *Práticas interdisciplinares na escola*. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

FEISTEL, R. A. B.; MAESTRELLI, S. R. P. Interdisciplinaridade na formação de professores de ciências naturais e matemática: algumas reflexões. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS-ENPEC, 7., 2009, Florianópolis.

FERRETE, A. A. S. S.; TEIXEIRA, R. D. Formação de educadores: reflexões sobre o uso dos computadores portáteis na escola. In: CASTRO FILHO, J. A.; SILVA, M. A.; MAIA, D. L. (Org.). *Lições do projeto um computador por aluno: estudos e pesquisas no contexto da escola pública*. Fortaleza: EdUECE, 2015.

FEY, A. F. A linguagem na interação professor aluno na era digital. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE LINGUAGEM E TECNOLOGIA *ON-LINE*, 2011. v.1, n.1.

FISCHER, M. C. B. Interlocuções sobre a metodologia qualitativa. *UNirevista*, v. 1, n. 1, jan. 2006.

FLORIDI, L. *The onlife manifesto: Being human in a hyperconnected era*. London: Springer, 2015.

FONSECA, F. *O acesso às tecnologias de informação e comunicação no Brasil em meio às desigualdades históricas*. Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação nos domicílios brasileiros [livro eletrônico]: TIC domicílios 2014. Coordenação executiva e editorial - Alexandre F. Barbosa. São Paulo : Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2015. Disponível em: http://www.cgi.br/media/docs/publicacoes/2/TIC_Domicilios_2014_livro_eletronico.pdf Acesso em: mar. 2016.

FREIRE, P. *A importância do ato de ler*. São Paulo: Cortez, 1985. (Coleção Polêmicas do nosso tempo).

FREIRE, P. *Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

GASPARIINI, C. 5 competências tecnológicas que serão obrigatórias no futuro. *Carreira - Você S/A. Exame*, São Paulo, 17 de janeiro de 2016. Disponível em:

<http://exame.abril.com.br/carreira/noticias/5-competencias-tecnologicas-que-serao-obrigatorias-no-futuro>

GEORGE, A. L.; BENNETT, A. *Case studies and theory development in the social sciences*. Harvard: MIT Press, 2005.

GERRING, J. What is a case study and what is it good for? *American Political Science Review*, v. 98, n. 2, p. 341-354, p. 2004.

GILSTER, P. *Digital literacy*. New York: John Wiley & Sons, 1997.

GRINT, K.; WOOLGAR, S. *The machine at work: technology, work and organization*. London: Polity Press, 1997.

GÜTL, C.; CHANG, V. *Ecosystem-based Theoretical models for learning in environments of the 21st Century*. Disponível em: <http://www.researchgate.net/profile/Christian_Guetl/publication/26584705_Ecosystem-based_Theoretical_Models_for_Learning_in_Environments_of_the_21st_Century/links/0912f50ae81f01f61f000000.pdf>. Acesso em: maio 2015.

JAPIASSU, H. *INTERDISCIPLINARIDADE E PATOLOGIA DO SABER*. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

JENKINS, H. *Confronting the challenges of participatory culture: media education for 21st century*. MacArthur Foundation, 2006. Disponível em: https://mitpress.mit.edu/sites/default/files/titles/free_download/9780262513623_Confronting_the_Challenges.pdf. Acesso em: mar 2016.

LEMO, A. *As estruturas antropológicas do ciberespaço*. Disponível em: <<http://www.facom.ufba.br/pesq/cyber/lemos/estrcy1.html>>, 2006. Acesso em: 14 jun. 2015.

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

LINS, A. *Towards an anti-essentialist view of technology in mathematics education: the case of excel and cabri-géomètre*. Unpublished PhD thesis, degree of Doctor of Philosophy, University of Bristol, October, 2003.

_____. Educação Matemática e Novas Tecnologias. In: COLE - Congresso Brasileiro de Leitura, 2005, Campinas, 2005.

LOPES, R. D. et al. O uso dos computadores e da internet em escolas públicas de capitais brasileiras. *Estudos & Pesquisas Educacionais* – Fundação Vitor Civita, São Paulo, n. 1, maio 2010. Disponível em: <http://www.fvc.org.br/pdf/artigo-computadores-internet.pdf>. Acesso em: jan. 2016.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. *Técnicas de pesquisa*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MARINHO, S. P. P. et al. Uma proposta contextualizada de formação on-line de professores e gestores no Projeto UCA em Minas Gerais: possibilidades e desafios. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO – SBIE, 22., e WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA – WIE, 17., 21 a 25 de novembro de 2011, Aracaju. *Anais...*

MARINHO, S. P. P. et al. Formação on-line no projeto UCA em Minas Gerais: desistências e persistências. In: CASTRO FILHO, J. A.; SILVA, M. A.; MAIA, D. L. (Org.). *Lições do*

projeto um computador por aluno: Estudos e pesquisas no contexto da escola pública. Fortaleza: EdUECE, 2015.

MARTINAZZO, A. A. G. et al. Testing the OLPC drawing activity: An usability report. In: THE IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED LEARNING TECHNOLOGIES – ICALT, 8th, 2008, Santander. *Proceedings – ICALT*, 2008.

MEKSENAS, P. Aspectos metodológicos da pesquisa empírica: a contribuição de Paulo Freire. *Revista Espaço Acadêmico*, ano VI, n. 78, nov. 2007. Disponível em: <http://www.espacoacademico.com.br/078/78meksenas.htm>. Acesso em: mar. 2016.

MENEZES, S. P. *Logo e a formação de professores: o uso interdisciplinar do computador na educação.* Dissertação (Mestrado) – Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

MESQUITA, M. (Org.). *Fronteiras urbanas – Ensaio sobre a humanização do espaço.* Editor: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa Anonymage: Viseu, 2014. ISBN: 978-989-8753-04-5.

MORAES, R. A. Projeto Gênese: A informática educativa na gestão de Paulo Freire na Secretaria de Educação de São Paulo. *Consciência.Net*, 2005. Disponível em: <http://www.consciencia.net/2005/mes/10/raquelmoraes-projetogenese.html>. Acesso em: ago. 2015.

MOTA, F. P. B. Exclusão digital, acesso à Internet e condições sociodemográficas. Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC domicílios 2016. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2017. p. 31-37. Livro eletrônico.

NASCIMENTO, K. A. S.; et al. Um olhar sobre a formação docente do programa UCA em uma escola municipal de Fortaleza. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO – SBIE, 12., 2011.

NÓVOA, A. *Os professores e sua formação.* Lisboa: Dom Quixote, 1992.

OECD. *TALIS – The OECD Teaching and Learning International Survey.* Disponível em: <http://www.oecd.org/education/talis.htm>

PAPERT, S. *Constructionism: A new opportunity for elementary science education.* A proposal to the National Science Foundation. Cambridge, Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, Media Laboratory, Epistemology and Learning Group, 1986.

_____. Computer criticism vs. technocentric thinking. *Educational Researcher*, v. 16, n. 1, p. 22-30, Jan./Feb. 1987.

_____. *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática.* Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PASSARELLI, B.; JUNQUEIRA, A. H.; ANGELUCI, A. C. B. Os nativos digitais no Brasil e seus comportamentos diante das telas. *MATRIZES*, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 159-178, jan./jun. 2014. Disponível em: <http://www.matrizes.usp.br/index.php/matrizes/article/viewFile/404/pdf>. Acesso em: mar. 2016.

PETRY, A. A revolução do pós-papel. *Veja*, São Paulo, edição 2.300, ano 45, n. 51, 19 dez. 2012. Especial.

PINHEIRO, L. V. R. Ciência da informação: desdobramentos disciplinares, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade. In: GÓMEZ, M. N. G.; ORRICO, E. G. D. (Org.).

Políticas de memória e informação. Natal: EDUFERN, 2006. p. 111-142. Disponível em: <http://ridi.ibict.br/handle/123456789/18>. Acesso em: mar. 2016.

PMSP. *Projeto Gênese: a informática chega ao aluno da escola pública municipal*. São Paulo, SP: Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, 1992.

PRADO, G. V. T.; SOLIGO, R. Memorial de formação – quando as memórias narram a história da formação. In: PRADO, G. V. T.; SOLIGO, R. (Org.). *Porque escrever é fazer história: revelações, subversões, superações*. Campinas: Grupo Átomo e Alínea, 2007. p. 47-62.

REIS, E. G. *Pesquisa qualitativa, estudos de caso e process-tracing na análise de política externa contemporânea*. ensino e pesquisa, política externa, teoria e epistemologia, 2016. Disponível em: <https://voxmagister.com.br/2016/04/15/pesquisa-qualitativa-estudos-de-caso-e-process-tracing-na-analise-de-politica-externa-contemporanea/>. Acesso em: nov. 2017.

RESNICK, M. Reviving Papert's dream. *Educational Technology*, v. 52, n. 4, p. 41-46. Jul./Aug. 2012. Disponível em: <https://dam-prod.media.mit.edu/x/files/~mres/papers/educational-technology-2012.pdf>. Acesso em: ago. 2017.

_____. Sowing the seeds for a more creative society. In: CONFERÊNCIA SCRATCH BRASIL 2017. Palestra realizada em 05 out. 2017, Auditório Centro de Difusão Internacional – CDI/USP. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=nbNm-Guzc2g&feature=youtu.be>.

RESNICK, M. et al. Scratch, programming for all. *Communications of the ACM*, v. 52, n. 11. nov. 2009. Disponível em: <http://web.media.mit.edu/~mres/papers/Scratch-CACM-final.pdf>. Acesso em: ago. 2017.

REZENDE, F. C. Razões emergentes para a validade dos estudos de caso na ciência política comparada. *Revista Brasileira de Ciência Política*, Brasília, n. 6, dez. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-33522011000200012&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: maio 2015.

RIBEIRO, A. C. R.; BEHAR, P. A. O computador como uma ferramenta para auxiliar na aprendizagem: a visão de alunos e professores. *Revista Novas Tecnologias na Educação (RENTE)*, v. 10, n.1, 2012.

ROSA, M. *Discutindo as abordagens global (ética), local (êmica) e glocal (dialógica) em investigações em etnomodelagem*. Disponível http://www.cead.ufop.br/images/NOTICIAS_2016/21-07-16_palestra_Milton_ENEM-2016.pdf. Acesso em: fev. 2017.

RUESCHEMEYER, D. Can one or a few cases yield theoretical gains?, In: MAHONEY, J.; RUESCHEMEYER, D. (Org.). *Comparative historical analysis in the social sciences*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.

RUSK, N.; RESNICK, M.; MALONEY, J. *Competências de aprendizagem para o século XXI*. Lifelong Kindergarten Group MIT Media Laboratory. Tradução Teresa Martinho Marques Azeitão. Disponível em: http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/847/51/20150_ulsd_dep.17852_tm_anexo38c.PDF. Acesso em: ago. 2017.

SANCHES, S. *O projeto "A cidade que a gente quer": teoria e prática*. 2007. 218 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/9961>. Acesso em: abr. 2017.

SCHLEMMER, E.; FAGUNDES, L. C. Uma proposta para avaliação de ambientes virtuais de aprendizagem na sociedade em rede. *Informática na Educação: Teoria & Prática*, v. 3, n. 1, set. 2000.

SILVA, G. M. *O uso do computador como uma ferramenta para o desenvolvimento de software educativo via software de autoria no auxílio do ensino aprendido*. Disponível em: <http://encuentro.educared.org/group/una-nueva-comprension-de-la-integracion-de-las-tic/forum/topics/a-inform-tica-aplicada-na-educa-o-o-uso-do-computador-como-uma>, 2011. Acesso em: fev. 2016.

SIPITAKIAT, A.; BLIKSTEIN, P.; CAVALLLO, D. GoGo board: augmenting programmable bricks for economically challenged audiences. *Proceeding ICLS '04 Proceedings of the 6th International Conference on Learning Sciences*, June 22-26, Santa Monica, California, 2004. p. 481-488.

SOARES, G. A. D. O calcanhar metodológico da ciência política no Brasil. *Sociologia, Problemas e Práticas*, Oeiras, n. 48, p. 27-52, maio 2005. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0873-65292005000200004&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 09 nov. 2017.

SOBREIRA, E. S. R.; TAKINAMI, O. K.; SANTOS, V. G. Programando, criando e inovando com o scratch: em busca da formação do cidadão do século XXI. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO – CBIE, 2., e JORNADA DE ATUALIZAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO – JAIE, 2. 2013). *Anais...* [s.l.], 2013. Capítulo 6, p. 126-152. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/pie/article/view/2592/2248>>. Acesso em: 12 maio 2015. doi:10.5753/CBIE.JAIE.2013.126.

SOUSA, O. S. Programa Etnomatemática: uma teoria geral do conhecimento para uma Pedagogia Inovadora. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INOVAÇÃO EM EDUCAÇÃO, 3., 2015. *Anais...* Disponível em: <http://www.lantec.fe.unicamp.br/inova2015/images/trabalhos/artigos/T9.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2017.

SPIEZIA, V. *Habilidades no uso das TIC e geração de emprego: novas evidências da pesquisa PIAAC da OCDE*. Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC domicílios 2014. Coordenação executiva e editorial - Alexandre F. Barbosa. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2015. Livro eletrônico. Disponível em: http://www.cgi.br/media/docs/publicacoes/2/TIC_Domicilios_2014_livro_eletronico.pdf. Acesso em: mar. 2016.

UNESCO. *Global media and information literacy (mil) assessment framework: country readiness and competencies*. UNESCO, 2013. Disponível em: <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/global-media-and-information-literacy-assessment-framework-country-readiness-and-competencies-2013-en.pdf>. Acesso em: mar. 2016.

VALENTE, J. A. Por que o computador na educação?. In: VALENTE, J. A. (Org.). *Computadores e conhecimento: repensando a educação*. Campinas, SP: UNICAMP, 1993.

VALENTE, J. A.; MARTINS, M. C. O Programa Um computador por aluno e a formação de professores das escolas vinculadas à Unicamp. *Revista GEMInIS*, [S.l.], v. 2, n. 1, p. 116-136, maio 2011. ISSN 2179-1465. Disponível em: <<http://www.revistageminis.ufscar.br/index.php/geminis/article/view/43/40>>. Acesso em: 08

nov. 2016.

VENANCIO, V.; LOPES, R. D. Competências e avaliação formativa em sistema interativo de apoio a aprendizagem e ao planejamento voltado ao Ensino Fundamental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO - CBIE, 1., 2012, Rio de Janeiro, RJ. *Anais...*

VENANCIO, V. et al. UCA - Um computador por aluno: um relato dos protagonistas do Piloto de São Paulo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO – SBIE, 19., 2008, Fortaleza.

VENANCIO, V. et al. Comunidade Escolar e os Laptops na Escola Pública: o olhar dos pais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO – SBIE, 20., Florianópolis. *Anais...*, 2009.

VENANCIO, V. et al. Integração dos laptops educacionais ao cotidiano escolar no UCA São Paulo: facilidades e dificuldades. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS DIGITAIS PARA EDUCAÇÃO, 1., Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, maio 2012a.

VENANCIO, V. et al. Forma e metodologia de trabalho no uso de tecnologias móveis educacionais dentro da formação UCA: relato de experiência em formação presencial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 2., 2012, Rio de Janeiro. Workshop sobre formação e experiências educacionais no Projeto Um Computador por Aluno (UCA), 2012b.

VENANCIO, V. et al. Integração dos laptops educacionais ao cotidiano escolar no UCA São Paulo: facilidades e dificuldades. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO, 1., 2012, São Paulo. 2012c. p. 1-10.

VEEN, W.; VRAKKING, B. *Homo zappiens*: educando na era digital. Porto Alegre, RS: Artmed, 2009.

WARSCHAUER, M.; COTTEN, S. R.; AMES, M. G. One laptop per child Birmingham: Case study of a radical experiment. *International Journal of Learning and Media (IJLM)*, v.3, n.2, 2012.

WEINBERGER, D. *Too big to know*: rethinking knowledge now that the facts aren't the facts, experts are everywhere, and the smartest person in the room is the room. New York: Basic Books, 2012.

YINGER, R. J.; CLARK, C. H. *Understanding teachers' judgments about instruction*: The task, the method, and the meaning. East Lansing: Michigan State University, Institute for Research on Teaching, 1982.

Apêndice 1 - Registro das observações em sala

EMEF “LÉO”						
	DATA	HORÁRIO	Nº DE AULAS	OBSERVANDO ESPAÇOS	AULA OBSERVADA	OBSERVANDO AÇÕES
POIE Sol	23/07/2015	9H30-10H40	0	Escola bem organizada, LIE com microfone, datashow, estações no entorno da sala		Apresentações: assistente de direção, monitora, espaços da escola, eu, meu projeto e papel de pesquisadora Data de início das observações na semana de 10/08 as quintas à tarde com a preparação do grupo de monitoria com o Scratch e outros projetos. Extras: tem planos de aula, solicitei o PPP da escola, terças à tarde aulas com Fundamental I
	8/6/2015	CANCELADO	0			Formação de POIE

	20/08/2015	13h30-15h	2	A sala estava preparada para aula com scratch, com roteiro na lousa e datashow; a prof me entregou um projeto para 2016. POIE e eu conversamos sobre os dias de aulas com uma classe inteira, me deu o seu horário, pois hoje não havia aulas, é dia de projetos. Marcamos de assistir aula com 4ªA usando scratch no próximo dia 28/08 (professora comentou "vou preparar eles amanhã"). A monitora colocou ser muito difícil trabalhar com o 4ªA por ser uma sala muito	projeto monitoria - 10 monitores - 2 para ensinar e 8 para aprender	A aula foi dada pela monitora Vanessa do 9º ano. Explicou movimento, atores, falas, palco, personagens, ela mostrava os blocos os alunos os colocavam e ativavam. Depois os alunos monitores fizeram manipulação livre. Em seguida as monitoras e professora mostraram no datashow alguns trabalhos anteriores (o jornal falado, disponível na página do face da escola). A POIE acompanhava à distância e às vezes intervinha junto à monitora , com ideias como o próximo recurso a ser demonstrado ou orientava um ou outro aluno na atividade, elogiou e fotografou a atividade.

---

			agitada, a professora fez uma cara de discordância e comentou ser o 4ºB mais agitado. Perguntei o que as outras salas estarão trabalhando no dia e me disse ser apenas pesquisa no google para a Mostra (que acontecerá em novembro). A Coordenadora Pedagógica veio se apresentar.	

	28/08/2015	13h30-16h	3	Dia acompanhado por 8 monitores. Outra professora entra na sala falando sobre um passeio e a POIE sai da sala (volta 4min depois). A POIE me relatou que amanhã, sábado, os repórteres mirins vão cobrir o evento de aniversário da Moóca e entrevistar o subprefeito. POIE e monitora combinam algo para próxima aula com 4ªA (cumplicidade no	4ª A - 20 alunos + 1 NE com acompanhante	POIE orienta coletivamente o que será feito e lembra o lighthboot da semana passada. Monitora encaminha aula e a POIE orienta os monitores, inclusive corrigindo a monitora. A monitora apresenta um exemplo de animação (bem parecido com um ppt) e a professora pede para mostrarem outro e também mostrar o interior do projeto, mostram o jogo da "boa alimentação" (escolher comidas saudáveis e colocar no prato, se não fosse saudável aparecia uma mensagem solicitando outra escolha). Em uma das estações o gato some e os alunos pedem ajuda à POIE, ela pega no mouse e mostra como se faz, ao mesmo tempo que fala para os monitores mostrarem como importar os sons, mas ninguém ouviu. Todos os monitores mostram os comandos pegando no mouse. Um monitor lembrou a monitora que deviam colocar o comando "sempre que...". A POIE ajudou um aluno, pegando no mouse, mas ele não estava olhando o que ela estava fazendo. A POIE começou fotografar a aula. Uma aluna com dúvida chama "monitor!" e a POIE vai ajudar. A prof orienta a monitora a falar sobre movimentação do 2º personagem, o que faz rapidamente (sem a atenção dos alunos). Enquanto isso um monitor está fazendo "no lugar" de um aluno. Monitora fala a um aluno "não coloca imagem do computador" (no palco) o aluno pergunta "por que não?" Ela responde "por que sim!". Fim da aula, a POIE orienta os alunos a trazerem algo para ser feito na próxima aula (livre).

				trabalho). Após uma aula vaga (rádio), novo monitor questiona "professora como faz para o gato dar ré?" ela responde já vou, mas não vai e ele não pergunta para outro. Parece que os alunos do 4º A e B nunca haviam usado o scratch.	4ºB - 24 alunos	Começa a aula com a POIE (monitora foi embora) dando orientações e relatando o que vão fazer: movimentos, sons, atores, palco... Orienta a colocarem o bloco de movimento com 100 passos e posteriormente o bloco bandeirinha. O Monitor que está fazendo uma animação que a POIE gostou muito com muitos atores se movimentando queria mostrar para os alunos e a POIE responde que "primeiro os alunos vão passo-a-passo, não posso mandar fazer tudo isto". Para aluna Ra (parece um pouco discriminada pelas colegas de classe) a POIE ensinou a localizar atores nas pastas e pediu pra ela ensinar as colegas, no início as mesmas reagiram mal e agressivamente, a POIE pediu calma ela vai ensinar e só assim a Ra pode mostrar às colegas. Outras monitoras não ajudam e só andam em círculos pela sala. Neste grupo os monitores e POIE também ajudam da mesma forma, pegam no mouse e mostram como fazer.
					Projeto Rádio	Orienta a distância monitores novos a manipularem o Scratch.
				Aula com 10 monitores. POIE conta que há um curso no AVA no SGP e que estão fazendo nova portaria para POIE. Também diz que não consegue slavar ou enviar links de grande arquivo por não	4ª A - 26 alunos + 1 NE com acompanhante	Um aluno com a ajuda do monitor que diz "ele já acabou". POIE responde "não tem mais nem um movimento? um giro? um bater e voltar? Eles não vão fazer mais que isso". E após isto outro monitor ajuda o aluno e vai para um jogo de pintura. POIE anda pela sala observando os trabalhos "cadê os movimentos?". Fala sobre não trazerem chiclete e pirulito para o LIE. Monitora Vanessa está postando os trabalhos da UE no Face. POIE ajuda uma dupla por grande tempo e vendo os monitores em um canto conversando solicita "vamos ajudar?". POIE me chama para ver um trabalho com várias animações. Termina a aula e POIE fala a todos "Vocês não vão sair porque nós vamos salvar". Chama os monitores para ajudarem a salvar. Em seguida pede para os alunos fazerem fila com a Vanessa que os leva para a sala.
9/11/2015	13h30 - 18h	6				

---

			haver autorização.	Projeto Rádio com monitores "O real valor das coisas"	Vanessa pergunta a POIE o que faz, pois os monitores já estão sentados na mesa central. Ela responde "Faz qualquer coisa". Vanessa passa um vídeo elaborado por eles e quer que os monitores pensem e falem o que fazer para dar continuidade ao mesmo. POIE comenta "Gente não existe o errado" e o grupo continua discutindo sem direção. Vanessa insiste bastante para pensarem e vai orientando, enquanto POIE vai salvar um trabalho. POIE atende o celular e os monitores param de pensar no tema. POIE me pergunta como trabalham o Scratch em outras escolas e diz que aqui estão iniciando. João não participa da reflexão (monitor antigo). POIE orienta os monitores sobre o que fazerem na próxima aula. Comenta não é para ficarem na porta esquecem que tem câmera? Uma monitora vai buscar a próxima classe.

				4ºB - 24 alunos	Os monitores deixam o Scratch aberto. POIE orienta "levantem a mão para falar, não é para gritar", POIE diz aos monitores "se dividam, eles vão abrir o trabalho, vão completar e fazer coisas diferentes". POIE "João vou precisar de você", enquanto abre um trabalho. (Três monitoras giram em volta da mesa). Um aluno levanta para ajudar um colega. POIE senta com João para salvar um trabalho dele, enquanto os alunos completam seus trabalhos. (alunos desligaram 2 computadores que demoram muito para reiniciar). Ao reiniciar um monitor desbloqueia no blueLAB. Aluna Rafaela diz "prô terminei", POIE responde "Pera um pouquinho chama os meninos aí". Monitor pergunta "Professora precisa fazer mais coisas?" POIE "sim mais coisas". Outra monitora vem ajudar e fala para Rafaela por movimentos. Rafaela pergunta "como faz movimentos?" E ela pega no mouse e mostra. POIE trabalha no face em seu computador, enquanto os alunos manipulam o Scratch e monitores ajudam. POIE tenta abrir o trabalho de uma dupla cujo computador desligou, tenta achar no servidor, mas não consegue e solicita ajuda ao João e vai ajudar outro grupo. João também não acha e os alunos começam um novo trabalho. Um monitor avisa que uma dupla terminou, POIE foi até lá, pega no mouse e faz contribuições ao trabalho. POIE gesticula para os monitores circularem. Quando alunos chamam monitores dizendo "terminei" eles respondem "faça mais coisa". Alguns monitores salvam alguns trabalhos, outros os próprios alunos salvam. POIE volta e manda os monitores para o intervalo. Os alunos questionam que o sinal deles já bateu a POIE vai verificar, quando volta solicita para "quem tem que salvar fica e os outros vão para a sala de aula". POIE junto com uma monitora salvam trabalho de 3 grupos restantes.

				3° B - 23 alunos	POIE me fala que eles estão fazendo desenho do entorno da escola no Paint (classe que saiu no 1º dia que estive aqui). POIE fala no microfone, mas eles não observam, então ela bloqueia as máquinas no blueLAB. POIE solicita a uma monitora que verifique/confira os lugares definitivos dos alunos. POIE vai conversando com alguns enquanto espera a conferência dos lugares. POIE orienta no microfone quem terminou o trabalho do entorno vai jogar offline, quem não terminou pede para os monitores ajudarem a abrir o trabalho. POIE acompanha alguns monitores que vão embora até a saída e restaram quatro. POIE orienta um aluno sobre o que deve fazer para desenhar o entorno: a escola (e mostra como fazer um retângulo). POIE envia email em sua máquina, enquanto os alunos trabalham e verifica se o João conseguiu fazer upload do seu trabalho. Passa observando os trabalhos nas máquinas. Um aluno vai buscar na sua sala material sobre folclore e outra também quer, POIE questiona "o que você precisa pesquisar?" a aluna não soube responder, mas foi procurar um livro. POIE ajuda um aluno que finalizou o trabalho a salvar e orienta monitores a ajudarem os outros a salvarem. João vai embora e POIE acompanha. Ajuda alguns alunos a entrarem no youtube. Um aluno desligou a máquina e a POIE fala aos monitores "aluno não pode desligar as máquinas"

				5° A - 25 alunos + 1 NE	POIE solicita aos monitores "vamos dar uma geral nesta sala que tá uma bagunça". Orienta os monitores que a próxima classe vai pesquisar notícias de acontecimentos da semana (pedido da professora da classe), vão reescrever no word e salvar. POIE já explicou a atividade aos alunos ao buscá-los na sala e avisa que não irá explicar de novo. POIE orienta a pesquisarem no site do R7. Orienta um grupo "não vai copiar e colar, vai escrever com suas palavras". Orienta os monitores para ajudarem enquanto ajuda o Lucas (aluno com Necessidades educacionais especiais). POIE diz a um grupo "vai transformar numa notícia sua". "Escolhe um assunto" "Não é ctrl C e ctrl V, é para explicar com suas palavrinhas", "A professora fechou enchente, agora outra coisa não". Um grupo cola uma imagem grande no word, POIE pega no mouse diminui a imagem e centraliza. POIE colocou 2 alunos para fora do LIE "para o pátio" (estavam xingando os monitores). Ajuda um aluno a achar uma imagem e uma dupla a colocar efeito na imagem. (Internet para!!!!) somente três máquinas continuam a funcionar e procuram notícias no programa cidade alerta. Outros jogam offline. POIE senta com um para ajudar a mudar a fonte (tamanho, cor ...) e outro a copiar e colar imagem, outro a justificar o texto.

				5° B - 29 alunos	POIE bloqueia as máquinas para orientar sobre a atividade. Mostrará no telão os trabalhos em Power Point sobre folclore, se não terminaram continuam se já terminaram joguem offline. Só abre no telão os trabalhos que os alunos autorizam e vai falando que o aluno usou layout, transição de slides, informações, mas faltaram créditos, descobre que quando a pasta está aberta o trabalho não abre para o coletivo. Comenta outro trabalho "ele colocou musiquinha", "Olha lá.. o trabalho vai sozinho" (os alunos querem saber como pôe música). "Mais um", "o interessante é que colocou o fundo - paisagem em todos os slides", "Vou colocar o do Luiz, vou desbloquear e vocês vão colocar uma música". Não encontra o arquivo do Luiz, pôe no pendrive para mostrar. "Tá valendo nota, quem não terminou não termina mais (só hoje)". Vários abrem seus trabalhos para terminarem. Monitores ajudam a abrir alguns, pois os alunos não sabem. "5° ano!! Tem mais um que o aluno achou agora, vou mostrar", "tem que pesquisar a música no youtube e fazer o download", aluno pergunta "prof como pôe fundo? Eu queria por", Pega no mouse e ensina fazendo. Devido a uma grande chuva os responsáveis vieram buscar alguns alunos. POIE mostra mais um trabalho. Ajuda um trio a colocar um texto, pois a caixa de texto sumiu.

EMEF “LIPE”

	DATA	HORÁRIO	Nº DE AULAS	OBSERVANDO ESPAÇOS	AULA OBSERVADA	OBSERVANDO AÇÕES
POIE Mar	19/08/2015	7H - 10H30	4	Aulas todas as 4 ^{as} feira (6º, 9º, 8º, HA, 1º) das 7h as 9h25 e 10h30 às 11h45. Me apresentei à diretora Gisele, ao Luis da Secretaria. A POIE utiliza microfone, chamada online, aparelho de som, fones de ouvido, caixas de som. A POIE tem um plano de aulas (foto). Ela pretende fazer o mestrado. Após as aulas perguntei se já mostrou que é possível fazer jogos no scratch, falei de remixagem ela respondeu "não,	6º ano B - 22 alunos	Atividade em finalização com questões de extrapolação a serem respondidas sobre o vídeo "PLURF" da UFSC.
					9º ano B - 22 alunos	Apresentação pessoal minha e da proposta do Scratch em conjunto com a professora de geografia com tema "Guerra Mundial" retirado de pesquisa de opinião entre os alunos. A POIE orienta sobre o palco, atores... com indicação e exemplos de realização de animações (podemos colocar tal personagem em tal fundo...). Ajuda as duplas ou individualmente como fazer o que desejam pegando no mouse e mostrando como iniciar com o personagem no centro, juntar 2 atores, mudar de cor e solicita que antes de iniciarem escrevam um roteiro no word.
					8º ano A - 28 alunos	Trabalho sobre racismo com Scratch para Mostra Cultural. A POIE orienta como abrir o projeto já iniciado e dar continuidade. Da mesma forma contribui para os questionamentos/dúvidas mostrando como fazer e "dando ideias" do que incluir.
					HA	POIE orientou alunos em trabalhos para Mostra Cultural: vídeo de Rap e outros. Organizando o cronograma para filmagem, material, música...

				pois não aprendi no curso, se me ensinar eu ensino eles".		
	26/08/2015	CANCELADA	0	Observação cancelada. Aulas reservadas para organização de material para Mostra Cultural no próximo sábado		
	9/2/2015	7H - 9H30	3	questiona como fazer upload do scratch que está desenvolvendo offline. Como colocar uma música sem parar no meio da apresentação	6º ano B - 26 alunos +1 NE (down acompanhada pela prof)	POIE orienta "cada um no seu lugar", elogia o trabalho da turma na Mostra Cultural e fala que exibirá as fotos do evento. Chama atenção para o roteiro da aula na tela do computador e mostra as fotos que estão no Face da escola via Bluelab, relata que uma sala fez audio livro de receitas no LIE (Foto do plano de aula). Avisa sobre as próximas aulas e da prova sobre o filme, lembra que a nota é a do trabalho em sala mais da prova e que a revisão do trabalho de classe é na próxima aula. Para os alunos que já terminaram apresenta um jogo (www.hypatiamat.com - Portugal) "desafio de hoje - cercar a abelha - e explica o objetivo do jogo: cercar a abelha que quer sair da colmeia.

				9º ano B - 23 alunos	Começa a aula elogiando o trabalho na Mostra Cultural e apresenta no datashow 3 trabalhos em Scratch e fotos da Mostra. Avisa da prova que terá prints da tela do Scratch para circular o local solicitado (recursos do Scratch). Mostrando 3 trabalhos em comenta "estou mostrando estes trabalhos para vocês repararem os erros: rapidez dos letreiros, fundo musical de acordo com certa situação...". Orienta sobre abrir o roteiro no word. Alguns reclamam sobre o tema (guerras) e ela concorda em fazerem sobre outro com começo, meio e fim. "Pessoal a nota do Scratch começa no roteiro". Faz coletivamente orientação sobre o roteiro: "começar com um resumo da história e depois Cena 1... Cena 2 ... e depois começam a criar cada cena" "lembrem que podem pegar coisas da Internet". Orienta um grupo que continua o trabalho sobre guerra e faz suas contribuições sobre o conteúdo de cada cena. Em outro grupo também contribui com a evolução do roteiro "Aqui está o resumo, agora vai começar a história". E assim vai passando pelos grupos (individuais ou duplas de alunos). "Não precisa ser muito detalhado". "Vocês querem que sempre tenha interação?" - sobre um recurso do Scratch em que o usuário deve digitar a resposta. "Quando clicar você coloca aqui ó" - mostrando com o mouse onde trocar o lugar do x/y. Digita o resumo de um grupo e diz que a cena tem que ser mais detalhada. Em uma dupla pede para trocarem o nome, não colocarem os dos colegas no trabalho "Vai dar o maior fuá aqui". Ao passar pelo mural lembra que as notas do 2º bimestre estão ali. Um grupo coloca os blocos de interação com o leitor, mas a POIE questiona se querem isso mesmo, então sugere os blocos de diálogo. Saiu para dar um recado à uma sala e os alunos continuaram o trabalho. Voltou e orientou a salvarem os trabalhos.

					8º ano A - 24 alunos	Solicita a um aluno para guardar o celular. Inicia elogiando o trabalho na Mostra e exibe as fotos "Quem não veio vai se arrepender amargamente" e mostra as fotos na página do Face. Contou como foi feito o vídeo de Hip Hop que alguns alunos da classe fizeram para a Mostra, mas nenhum apareceu para ver. Mostra o vídeo que a POIE montou, pois os autores desapareceram. A POIE mostra, questiona sobre história do vídeo (discriminação no futebol). "Tem que contar a história com fotos de vocês e não de outro lugar, a história de vocês é boa". Mostra também o trabalho com Scratch da classe. Conta uma história para incentivar a criatividade: "um pintor em coletiva mostra seu quadro com uma mulher estranha. Uma repórter comenta que aquilo não é uma mulher. O pintor responde: isso não é uma mulher é um quadro". Então o que importa é a criação. Me chamaram pra ver a solução que uma dupla fez para dar continuidade a som, pois utilizaram um som muito curto e o repetiram várias vezes até chegar ao final da história, mas isto provocava um gap. Até que a professora descobriu que podia pegar um som MP3 e colocar.

	9/9/2015	7H - 11H30	5	Com a máquina copiadora na sala frequentemente entra alguém para usá-la, ninguém repara pois estão acostumados. Tirei foto da sala vazia e das atividades. Fui ao banheiro e não tem onde os profs tomarem água. Parece que o problema do diálogo é da maioria, por que não orientar coletivo? Poucos alunos ajudam o colega.	6º ano B - 27 alunos + 1	POIE inicia explicando como será a prova de informática na segunda feira e que a nota será do trabalho que já imprimiu mais a prova. Mostra o trabalho impresso onde circulou de rosa os "erros" para conversarem e consertarem para todos tirarem 10 na prova, que terá fotos e perguntas. Comenta que os alunos monitores fizeram novos padmouse e devemos cuidar. POIE distribui as folhas para consertarem os "erros" no próprio papel de e devolverem. Mostra a atividade, no blue lab cada questão da folha para melhorarem, principalmente questões 1 e 4. "A gente que é professor tem várias habilidades, mas ainda não temos a de adivinhar de quem é a folha" - se referindo àqueles que não puseram nome no trabalho. "Vou abrir os computadores só de quem terminou e pode jogar". Passa de máquina em máquina para orientar a continuidade do trabalho e vai liberando a máquina de quem finalizou. (sem a professor ver um aluno entra no face com fotos de mulheres de biquini e os vizinhos ficam animados). Um aluno conversando com outro enquanto a professora falava "Vocês querem que eu saia pra vocês conversarem? Se quiserem eu saio". O menino do Face falou para POIE que estava no face, ela o chamou lá fora e perguntou se fala em hebraico que ele não tem autorização para entrar no Face. Os vizinhos dele também entraram no Face e a POIE explicou "qual a idade de vocês? Então para entrar no Face vocês mentiram". O aluno "Mas eu abro em casa". "Muitos alunos meus tem Face, mas aqui na minha aula eu não vou mentir com vocês". Um grupo de alunas sem a folha não lembra onde salvou o trabalho, a POIE tenta achar junto com elas. (a outra professora que está na sala também ajuda com a disciplina e atividade).

				9º ano B - 21 alunos	Inicia orientando sobre a prova e um aluno com celular POIE fala "não vamos usar celular nem na prova nem hoje". Continua as orientações "a prova é curta 20 minutos, só sobre o Scratch com prints da tela - e mostra no bluelab. Aí você circula os comandos na folha e sobre os trabalhos". Depois da prova teremos mais 2 aulas com Scratch e depois acaba". "A nota é o roteiro com Scratch mais a prova". Passa de máquina em máquina ajudando - um grupo a abrir o trabalho, no outro lê o roteiro e diz "tá bom, agora começa". Outro quer fazer o personagem de perna fechada e mudar pra ele abrir a perna, a POIE pega o mouse e recorta a perna para as alunas colarem onde quiserem. "Faz esse, termina. Toda hora vocês querem começar um novo". Pega no mouse e procura o arquivo de roteiro do aluno. Olha o roteiro e o trabalho no Scratch e orienta com o mouse quando um ator fala o outro responde (anuncie) e também a clicar na bandeira verde. Em outra dupla "professora eles estão falando ao mesmo tempo" "Isso porque vocês mandaram ele fazer isso" "Então vamos por etapa, então ela vai falar quando eu OUVIR alguma coisa" "E aí cuidado a frase tem letra maiúscula, ponto final..." "Outra coisa, onde é a posição inicial dos atores?". Volta no grupo das pernas e dá dicas sobre o trabalho. Na "ordem" - "dá tiro aí ele cai" "será que tem alguma coisa pronta que parece fogo? a bala..." "pensa nessa sincronia, pode até começar com ele meio virado atirando". A aluna dá a cadeira pra POIE sentar para ajudar, vai perguntando, falando, a aluna vai apontando na tela (eu estou distante não ouço tudo) "pode fazer assim ó, depois que ele falar ... ou ele pode começar e ir andando". Lembra quando começar onde ele (ator) está. "sabe o que tá acontecendo? tem alguma coisa em volta"(se referindo ao desenho) "Não dá pra apagar?" "ele acha que tudo aqui tem alguma coisa" (sobre imagem grande do google). Outro grupo "Se quer que responda é só falar e espere" (pede ao vizinho) "Explica aqui para seu colega". Uma dupla chamou novamente com a

---

						mesma dúvida "Ah não pessoal eu ensinei faz 5 min sobre o ANUNCIE" a dupla continuou e conseguiu. Pede para todos salvarem, faz a chamada e todos vão pra sala.

					8º ano A - 23 alunos	Avisa aos alunos dos novos mousepad. Fala da prova de matemática ser mais comprida e a de informática se der mais ou menos 20 minutos. São as telas do Scratch, circulam se quiser fazer andar, mudar de roupa (alunos- roupa???) e a cor. (aluno - to cansado do scratch). "Quem não acabou tem mais 2 aulas, talvez só uma, pois só 4 não terminou". "Quem já acabou pode jogar ou ajudar o colega, lembra que tem que ter os créditos". POIE chama algumas alunas "já terminou? Abre pra eu ver por favor". Ajuda um na gramática do diálogo. Na "afinação" do projeto: localização inicial, sequência... Ajuda outro na sequência lógica do programa. Fala a um aluno "Willian já terminou aí?" "Abre o paint para fazer os créditos" o aluno pergunta "O que?" "O paint brush". "Gente to achando que hoje pode ser a última aula" "to vendo o pessoal finalizando na próxima a gente pode fazer outra coisa". "Façam os créditos lembrem? Pintam de preto e escreve - créditos, seu nome, nome das profs, turma." "Não é quando eu clicar, é quando eu ouvir". "vc não consegue mexer no paint? tenta que você consegue olha os ícones aí em cima"
					HA	Contribuiu na organização dos grupos para orientação do TCA

				Comenta que esta sala precisa de microfone. Eu ajudo a a brir os jogos em algumas máquinas	1º ano A - 20 alunos + 1 NE	POIE inicia orientando que cada um sente no seu lugar e mostra um jogo de letras para arrastar e formar a palavra acima e as crianças ditam as letras que ela mostra. "Pessoal presta atenção nas letras que o próximo jogo é mais difícil". Neste ínterim faz a chamada. A professora da turma fica com o aluno NEE sentado no colo e ajuda a fazer as tarefas. POIE "pessoal mais dois minutos e eu vou mostrar o próximo"(tempo de +- 10 min para o jogo) - "Não precisa gritar eu vou mudar de jogo" então explica o próximo jogo de letra inicial escolher o desenho de letra inicial. E passa em todas as máquinas para mudar o jogo. Foi numa dupla "cada 1 faz 1 palavra". "Pessoal mais 2 minutinhos vou mudar de jogo". "No final você é que vai escrever as palavras usando o mouse". "Preste atenção este é o último jogo de hoje. Cada um escreve seu nome e clica ok. Jogo de memória, quem tiver piscando é a vez. Espera um pouquinho" "professora quem é agora?" "Quem começa é o nome que está piscando". "Pessoal aperta o x vermelho, arrumem as cadeiras e vão para a fila".

Apêndice 2 – Entrevistas com POIE

ENTREVISTA COM POIE MAR

Data: 02/12/2015

Duração total: 30 min sendo 9:48min de entrevista efetiva

Local: LIE da escola

Outros: Houve necessidade de explicar antecipadamente o conteúdo da entrevista. A professora está de mudança de cidade, a partir de 2016 não atuará na PMSP.

Pesquisadora (P): Prof. Mar gostaria que você falasse um pouquinho do que é o Scratch pra você?

Prof. Mar (PM): Olha eu descobri o Scratch naquele curso lá na USP, nunca tinha ouvido falar, nem sabia que existia, foi meu primeiro ano também que estava aqui na sala de informática, então foi uma novidade, eu não conhecia. Tentei usar um pouco logo depois do curso, mas achei meio difícil e deixei pra fazer o trabalho maior este ano.

O que achei bem interessante é que ele trabalha diferentes coisas. O aluno tem que ter organização pra pensar um começo, meio e fim, ele tem que ter raciocínio lógico porque tem os comandos que vai dar alguma coisa, ele trabalha, assim digamos, diferentes habilidades. Isso foi uma coisa que achei bem legal deste programa.

P: Em que situações de sala de aula que você usa o Scratch?

PM: O ano passado quando eu tentei começar a usar, ele não estava ligado a nenhum projeto maior, foi assim, deixei os alunos meio livres pra eles conhecerem e propus criarem uma sequência, mas não tinha atrelado a nada, aí eu percebi que não foi muito bom. Este ano eu direcionei um tema específico para eles fazerem e juntei a Mostra Cultural, então achei que funcionou melhor por isso.

Então acho que é legal usar o Scratch numa situação que você tem um objetivo de uma proposta, pra apresentar numa Mostra, pra trabalhar um conteúdo de uma outra aula, acho que é interessante atrelar ele a alguma coisa que foi feita, uma apresentação. Só ele assim eu acho que fica mais difícil, mais frágil para trabalhar.

P: O que você acha que é difícil? Porque quando eu perguntei o que era o Scratch você falou que “o ano passou eu não usei porque achei que era difícil, complicado”, o que você acha que é difícil?

PM: É difícil é porque como ele usa muitas habilidades, muitas coisas, o aluno tem que estar bem concentrado, bem estimulado também pra fazer. O que acho difícil do Scratch é isso, ele é legal porque usa várias habilidades, mas ao mesmo tempo é difícil por isso, porque o aluno tem que organizar, pensar que aquilo vai ter um começo, meio e fim, ver como ele vai organizar os comandos, nem sempre o comando dá exatamente aquilo que a gente acha que vai dar. Por isso que eu acho que ele é difícil, é os dois lados, o lado bom e o difícil.

P: Qual seria então o lado bom?

PM: Bom porque usa várias habilidades e, justamente isso, que faz ser difícil. Agora uma coisa

que eu achei legal é ter esse produto final, os alunos ficaram muito felizes com isso, terem um trabalho que depois dá alguma coisa que eles podem mostrar e exhibir. Então aqui, que a gente fez aqueles vídeos sobre preconceito, foi legal porque o processo era difícil, mas no final quando eles viam o trabalho deles feito ficavam todos orgulhosos. Então isso é uma coisa que é um diferencial, ter esse produto final, que depois eles olham e mostram.

P: De compartilhar.

P: E em que situações você usaria outro software, o Power Point, por exemplo, e não o Scratch?

PM: Então, eu acho que o Scratch tem algumas particularidades. O que eu percebi com a experiência do ano passado, que foi bem rápida, e deste ano, pra outra vez que eu for usar o Scratch pensar isso, ele tem que estar atrelado a um projeto tipo uma Mostra Cultural, um tema que uma outra professora tava falando, aí eu vou usar aqui também, isso é uma situação que dá pra usar, e pensar uma coisa que tem este produto final. Porque as vezes, sei lá, Power Point... Não sei se é uma comparação..., acho que é essa particularidade assim, não sei como você tava....

P: Eu não pensei nada, é que as vezes a gente escolhe o Scratch para usar e as vezes você fala “agora pra este trabalho vou usar, sei lá, o Word ou Power Point”.

PM: Ele é bem específico, neste sentido de pensar que tem que ter um produto. Eu achei parecido trabalhar com ele, o ano passado eu trabalhei com o Pixton, é um site de produção de quadrinhos. E aí eu achei que foi um trabalho semelhante neste aspecto também. Também tinha que ter um começo, meio e fim, o aluno tinha que fazer uma linha de organização, ele tinha um produto final depois para exhibir. Então me lembrou assim, ter características próprias. Então, são situações de aula que eu penso em usar o Scratch: ter um produto final, eu quero um projeto mais longo, então aí eu usaria o Scratch. É isso assim, pensar outros programas que eu usei. Vai bem do tipo de coisa que você quer fazer.

P: A pergunta vem pelo seguinte. Qual é o diferencial do Scratch?

PM: O diferencial dele é justamente isto, permite ter um produto final, uma coisa que os alunos depois mostrem, você pode atrelar ele com outros temas, com outros projetos, igual nos 9ºs anos tentei falar sobre as guerras e os alunos criaram um negócio. Ele permite isso, nem todos os outros programas que permitem, eu acho que tem outros que fazem isto também, por exemplo o Pixton é um que também fez isso e foi interessante, até com o Power Point pode fazer também, um ano, fiz uns quadrinhos. Talvez uma coisa a mais que tem no Scratch é essa coisa da programação, que o Pixton e o Power Point não tem, dele trabalhar com comandos é uma outra particularidade, que com os mais velhos é legal, porque eles gostam de mexer com jogo. Nas primeiras aulas com Scratch eu falei “olha gente é um pouco de programação, quem se interessa em programar jogo é mais ou menos assim que começa”.

Lá no seminário⁴⁰ teve o dia da robótica e foi muito legal, porque eles usaram aquele programa, como chamava... que começa com Al..., não lembro o nome, na JAM de robótica era esse programa que estavam usando, eu nunca tinha feito nada de robótica. Quando o cara abriu o programa os alunos que estavam comigo disseram “olha professora é igual o *Scratch*”. Foi

⁴⁰ Seminário e Mostra de tecnologias: Ação promovendo reflexão. Disponível em:

[http://portal.sme.prefeitura.sp.gov.br/Main/Noticia/Visualizar/PortalSME/SP/Seminario-e-Mostra-de-Tecnologia-encontro-de-POIE-de-SME-\(25-e-26/nov/2015\)](http://portal.sme.prefeitura.sp.gov.br/Main/Noticia/Visualizar/PortalSME/SP/Seminario-e-Mostra-de-Tecnologia-encontro-de-POIE-de-SME-(25-e-26/nov/2015)).

muito legal, porque eles perceberam que era o mesmo sistema de dar o comando, depois dava o resultado, que o robzinho mexia. Então foi bem legal, a gente vai receber este kit ano que vem, a gente fazer trabalho de robótica, então antes de entrar no negocinho que vai mexer, trabalhar com *Scratch* primeiro facilita. Porque eu percebi que os meus alunos, outros grupos que estavam perto nunca tinha mexido com *Scratch* eles estavam com muita dificuldade de entender o negócio lá pra programar o robô, já o meu grupo como já tinham feito o *Scratch* rapidinho eles pegaram, então isso foi muito legal, como um começo pra depois eles trabalharem a robótica.

P: A gente usa o Scratch também na robótica.

PM: Também dá, depois eu fiquei sabendo que teve uma oficina de robótica com o Scratch.

P: E quem estava dando a oficina era o mesmo grupo do curso.

PM: Neste dia eu estava em outra. Mas depois uma professora veio me falar “ah a gente usou o Scratch pra fazer robótica”. Isto também é outra coisa legal deste programa, que dá pra usar pra esta outra função, vamos dizer assim.

P: Tá bom professora, obrigada.

ENTREVISTA COM POIE SOL

Data: 04/11/2015

Duração: 50 min sendo 22:25min de entrevista efetiva

Local: LIE da escola

Outros: Houve necessidade de explicar antecipadamente o conteúdo da entrevista.

Pesquisadora (P): Prof Sol, gostaria que me falasse um pouquinho do que que... Falasse sobre o Scratch, o que que ele é pra você:

Prof. Sol (PS): Tá, então é assim, esse Scratch eu me interessei a partir do ano passado quando a Secretaria ofereceu para os professores em pleno recesso, um curso que seria o tal de robótica. Eu fiz, fui lá na USP, foram 4 dias na semana. E aí eles fizeram uma apresentação, eles aproveitaram acho que um gancho para inserir neste software um tema. O tema era “A cidade que a gente quer”, e fez todos os procedimentos como se fizesse com os alunos. Desde como você idealiza sua cidade, como gostaria que ela fosse em questão de respeito no trânsito, faixa de pedestre, ter acessibilidade para os cadeirantes, uma cidade com mais lazer nos finais de semana, e fez este direcionamento para que depois a gente montasse um projeto e fizesse a movimentação dentro deste tema.

Então acho assim, pras crianças num primeiro momento eles orientaram que eles entrassem no lighthboot, aquele robzinho que você vai vencendo as fases conforme você usa o raciocínio, você vai dar o comando pra ele, então eles ficavam aqui, não conseguiam passar da fase, não entendiam aquelas funções. Depois disso é que foi falado a movimentação, o objetivo deles começarem a utilizar mais uma matemática, os comandos, o raciocínio lógico, do espaço.

Aí então, eu fiz a primeira apresentação para eles do Scratch, depois que eles usaram um pouco. Porque muitos também, eles são muito espertos, olham tudo pra ver como que passa da fase, isto estraga muito, eles estão todos lá compenetrados aí eles vão lá e vê, olha eu consegui passar aí um passa pro outro, primeiro porque tem tentar um pouco, usar um pouco o raciocínio.

Aí pro Scratch, eu acho que assim é legal, assim não pra ficar uma, duas, porque não dá pra

trabalhar o Scratch assim rápido, porque você tem que primeiro mostrar pro aluno o porquê, pra que a gente tem que aprender isto aqui. Como hoje se fala muito em informatização, tudo se dá os comandos, então eles tem que tá a par de fazer o que, de saber criar, saber comandar, de repente um aluno nosso aí vai criar um comando, sei lá, pra uma lata de lixo, enfim não sei. Então é um processo lento, mas muitos acabam não gostando. Porque não é só chegar, por o movimento, por os bichinhos e tal, você tem que ter, que nem o tema que foi lançado pra nós no curso, eu joguei esse mesmo tema aqui pra eles, de que maneira, então aqui no seu bairro o que a gente tem aqui no entorno, o que vocês costumam ver quando vem de casa pra escola e um monte de coisa.

(interrupção - um aluno veio buscar um material para uma professora)

Pensar no foco, ele da casa pra escola, da escola pra casa, reparar no bairro tudo o que acontece, no que poderia melhorar, nas ações que a comunidade poderia ter, que poderia partir da escola, ter envolvimento de pais que é difícil, de mais pessoas pra poder pensar como é que eu vou fazer?

E o fácil pro aluno na hora é inserir a imagem, o palco onde vai acontecer, só que muitos vão além. Alguns é aquele método vai fazer só aquilo que eu te passar, mas aí outros conseguiram fazer, por exemplo, um cenário no Paint ou salvaram uma imagem do Google e inseriram no próprio palco do trabalho. Teve um aluno que fez a música, sabe aquela “lá vem o pato”? Ele colocou ele cantando “lá vem o pato” no microfone e colocou aquela bola de balada, ele teve que fazer o que? Procurar, baixar o audio, fazer o download no Youtube pra depois inserir no trabalhinho dele.

Então assim, é uma coisa bacana é, mas assim pra ficar a longo tempo, porque o tempo é curto, tem Internet não tem, carrega não carrega, as vezes tem alguns imprevistos, feriados a sala não vem, depois tem outro feriado, tem muitas coisas que interferem. Mas muitos gostaram, os meus monitores do ano passado que fizeram, eles gostaram, mas é assim, você tem que usar o raciocínio.

P: E você? Você gosta?

PS: Eu gosto! Porque você fica entretido, você quer pensar, você quer criar alguma solução. É que nem o Pivot é a mesma coisa, faz ele pegar um lixinho e jogar no lixo, faz ele mexer uma torneira. Através destes do Pivot, do Scratch o aluno pensar em que ação, qual ação que este cidadão poderia estar utilizando pra fazer tal melhorar, o que você faz pra melhorar uma coisa? É o que eu falei, é legal porque tem a matemática, poderia ter tido um gancho com o professor de matemática, o que eu acho que é legal, o ir e voltar, o ponto, o ir pra frente mais o voltar menos.

Eu gostei, eu gosto, queria fazer mais vezes, mas é assim, os alunos tem um limite, um limite de tempo, mas eles fizeram, muitos gostam e eu também gosto. Eu queria dar uma oficina na Feira Cultural pra comunidade sabe, queria mostrar um pouco como que é uma rede social, como mexer no Scratch, todos terem noção de software, mas vamos ver se vai dar certo.

P: O Scratch pra você no início foi fácil de usar?

PS: Nossa, no curso foi muito difícil! Eu não consegui fazer, e vai não sei que lá e vira, eu não conseguia. Você tem que explorar, você tem que ir além daquilo que te passam né? Passou o básico de como mexer, mas nesse básico tem muitas coisas aí que você pode mexer, alterar, acrescentar. É bem legal porque você faz animação né? Você cria um jogo, cria um monte de coisa. E eu acho que desenvolve também o aluno pra novos desafios, criar alguma coisa, ajudar

com as ideias. Eu gosto.

P: Você acha que é difícil, por exemplo usar...

PS: Pra mim foi.

P: Usar 2 softwares, por exemplo, na sala de aula?

PS: Foi difícil?

P: Vc acha que...

PS: Não, mas eu queria ficar assim o ano inteiro. Seis meses com um, seis meses com outro e depois fazer um agrupamento dos trabalhos, vê resultado. A criança tem que pensar. Que nem na escola, gente vamos pensar como é que você quer seu bairro, não adianta só por, sei lá, aquele monte de árvore, não é só isso, a criança tem que pensar, tem que ir além do que a gente passa.

P: Em que situação de sala de aula você acha que usaria o Scratch?

PS: Que nem agora eu queria ter usado ele pra fazer o “valor real das coisas”, do projeto “aluno monitor”, mas tivemos muita instabilidade de alunos, porque no começo todos querem vir, mas quando você começa a falar “hoje vamos ver isto pra poder aplicar no fundamental I ou no fundamental II”.

Então, pra mim este ano foi meio complicado, mas eu queria assim, eu acho legal tudo que eles dão de novidade aí, mas eu queria ter feito, mandaram fazer um vídeo e eu queria, inclusive sobre lucro custo até chegar no final, tem todo aquele envolvimento, pra eles darem valor pra coisas, mas eu queria ter dado uma animação uma atividade no Scratch, mas vai ser um vídeo pra editar e publicar no Youtube.

P: Em que situação, por exemplo, você usaria o Power Point e não o Scratch?

PS: Power Point?

P: Entre um e outro você fala vou usar o Power Point e não o Scratch?

PS: Porque o Power Point vamos supor assim, é bom pro aluno porque ele tem um monte de possibilidades, pra ele é mais fácil, embora quando tem que colocar aqueles hiperlinks, vai pra página um, pra página 2, faz aquela movimentação fica até um pouco abstrato, difícil de entender vai aqui, ali ele tem que pensar. Por exemplo, no nosso TCA, eu tô orientando um grupo que decidiu pelo tema astronomia, eles fizeram um Power Point, eles gostam de fazer porque eles põe transições, animação, mexem com efeito, cores, inserem música.

Eu uso mais o Power Point em qual situação, para ensinar eles uma pesquisa, uma apresentação rápida, enxugada, como se fosse dar uma palestra, tem o Prezi também, aqui nem abre, pra mostrar como eles podem mostrar uma coisa rápida, pra mostrar as imagens. Tem que saber diferenciar.

O Power Point é mais pra uma coisa de apresentação e o Scratch tem mais opções de uso, pra que eu vou usar o Scratch? A gente tava até criando um site pra inserir todos os joguinhos. Pra que os alunos da tarde jogassem os joguinhos que eles criaram, tem dois, mas aí para, a coisa não vai.

P: Por que você acha que para?

PS: Porque o aluno não consegue se fixar muito tempo numa coisa, se eu explicar aqui ele vai fazer uma coisinha ou duas de movimento, ele vai achar que já aprendeu, ele não quer mais fazer aquilo, então ele acha que já saber aquilo tá bom. Enquanto uns continuam por mais tempo, outros fazem uma coisa ou duas “já acabei professora” e não quer mais fazer aquilo.

P: Que idade você acha que tem esse imediatismo?

PS: Fundamental II não fica muito tempo não, e até o Fundamental I, o 4º ano já queriam inserir, fazer girar, andar, mas posso explorar outras coisas, mudar de lugar, por as falas. O Fundamental I, 4º ano, explora um pouco mais que o 6º o 9º ano. “Posso jogar?” Então acaba rápido para jogar.

Eles gostam de vir aqui fazer o que? Fazer um texto, uma pesquisa, um vídeo,... O laboratório dá toda esta oportunidade pro aluno, além dos projetos.

Tem os educativos, tem a Imprensa Jovem que tem todo um material riquíssimo que eles aprendem assim brincando, tem os cursos online. Seria legal que tivesse mais escolas fazendo, pra poder trocar. Uma formação em DRE só pra isso e fazer um encontro com as escolas, entre os alunos pra verem, visitarem.

P: É interessante este compartilhamento.

PS: Eles gostam de ver o que os outros fazem, dá ideia pra eles.

P: Mesmo porque a gente aprende vendo o que os outros fazem.

PS: Dá muita ideia pra gente.

P: Na hora que você vai planejar sua aula com que pensamento você começa a planejar? Por exemplo, uma aula pro 3º ano amanhã.

PS: O 3º ano estava vendo sobre os planetas já vou idealizando o que eles vão ver em cima do que a sala (LIE) oferece. As vezes a professora pede “será que você poderia ver um pouco de como vivem os índios?” A gente mostra pros alunos, tem jogos, a gente indica sites de pesquisa. Eu tenho todo um planejamento, eu tenho uma sequência, que as vezes é diferente de um professor de sala, porque a informática é uma aula só. Como os planetas, eu mostrei um pouco o software de astronomia, mas é difícil porque envolve ângulo, o céu no hemisfério, o som que eles emitem, primeiro perguntei o que eles conheciam, mostrei um vídeo do Youtube, eles escolheram algum planeta, e representaram “o que você entendeu disto”, o 1º ano vai mais pra ilustração, o 2º já aprofunda mais e o 3º avança mais. Teve Halloween o que eles fizeram, os grandes pesquisam a história, símbolos e fizeram uma apresentação no Power Point. Tem o projeto de bullying, o cyberbullying. As aulas são todas planejadas.

Quando alguns acabam tem outro plano, tem jogos de instrumentos musicais, caça palavras e uma vez por mês tem aula livre desde que acabaram o combinado. Tem um combinado de primeiro aprender a usar a tecnologia o que vem por detrás e seguir a sequência que a gente planejou.

P: Depois que terminou o curso você ficou com medo de chegar e passar pra eles?

PS: Não, porque é bom. Aquele aluno João que você conheceu, ele descobriu coisas. O que eu

aprendi eu passei. Eu mexi em casa, porque aqui não tinha, mas você aprende porque eles vão além, o João me mostrou coisas que eu teria que fuçar, mas pra eles é mais rápido aprender, pois eles aprendem coisas que... Tinha um comando lá que ele “ah professora é assim”, e ele me ensinou.

P: Eles não tem medo de ousar.

PS: Eles vão mesmo, eles gostam de avançar e aprender coisas novas, eu acho importante isto, é uma oportunidade. Os que continuam vindo pra escola (monitores) fizeram muita coisa e aprenderam muita coisa, não é só ver rede social. Tem muita coisa que ele pode e que ele não pode naquele momento.

P: Tá bom prof. Sol. É isso, obrigada.

Apêndice 3 – Registro dos roteiros de aula

2015					
POIE Sol			POIE Mar		
Atividade			Atividade		
Data	A quem	O que	Data	A quem	O que
20/08	Monitores	-Recursos do <i>Scratch</i> : atores, palco, movimentos.	19/08	6ºB	- Finalização atividade de questões de extrapolação sobre vídeo “PLURF” (UFSC).
28/08	4ºA	- Apresentação de animação com <i>Scratch</i> e interior (script) do projeto; - Criação de uma animação (individual ou dupla).		9ºB	-Apresentação proposta tema: Guerra Mundial (advindo de pesquisa de opinião) - Elaboração de roteiro de projeto; -Recursos do <i>Scratch</i> : palco, atores, movimento
	4ºB	-Recursos do <i>Scratch</i> : atores, palco, movimentos; - Criação de uma animação (individual ou dupla).		8ºA	- Continuidade projeto sobre racismo no <i>Scratch</i> .
	Monitores	- Recursos do <i>Scratch</i> : atores, palco, movimentos; - Criação de uma animação (individual ou dupla).		HA	- Orientação a grupo de alunos sobre criação de vídeo para Mostra Cultural: cronograma, material, música.
11/09	4ºA	- Movimentos e atores; - Arquivamento	02/09	6ºB	- Apresentação de fotos da Mostra cultural; - Orientação para a prova; - Jogos.
	Monitores	- Reflexão sobre continuidade de vídeo de outros alunos sobre “o real valor das coisas”		9ºB	- Apresentação de fotos da Mostra; - Apresentação de trabalhos em <i>Scratch</i> e comentários sobre problemas: letreiros rápidos dos créditos...;

					- Continuação do projeto Guerra Mundial; - Arquivamento.
	4ºB	- Acrescentar movimentos em animação; - Arquivamento		8ºA	- Apresentação de fotos da Mostra; - Apresentação de vídeo dos alunos; - Apresentação de projetos em <i>Scratch</i> da classe.
	3ºB	- Desenho sobre o entorno da escola (<i>Paint brush</i>) - Arquivamento	09/09	6ºB	- Orientação sobre a prova; - Continuidade e autocorreção das questões de extrapolação.
	5ºA	- Reescrita de notícia (<i>Word</i>); - Pesquisa de notícia na rede; - Inserir imagem; - Arquivamento.		9ºB	- Orientação sobre a prova; Continuidade do projeto em <i>Scratch</i> .
	5ºB	- Finalização trabalho Folclore (<i>Power Point</i>); - Exposição ao coletivo dos trabalhos finalizados com descrição dos recursos utilizados.		8ºA	- Orientação sobre a prova; - Continuidade do projeto em <i>Scratch</i> ; - Inserção de créditos no trabalho.
				HA	Contribuição na organização de grupos para orientação do TCA (Trabalho de conclusão)
				1ºA	- Jogos de alfabetização.

Apêndice 4 – Entrevistas com formadores

ENTREVISTA COM FORMADOR LUZ

Data: 05/12/2016

Duração: 30 min sendo 10min29 de entrevista efetiva

Local: Centro Interdisciplinar de Tecnologias Interativas - CITI, Laboratório de Sistemas Integráveis – LSI, USP.

Outros: Houve necessidade de explicar antecipadamente o porquê e o conteúdo da entrevista.

Pesquisadora (P): Formador Luz gostaria que você falasse um pouco sobre o *Scratch* e o que você se lembra da formação?

Formador Luz (FL): Quando a gente preparou aquele curso para os professores eu lembro que me baseei naquele material do MIT, eles tinham um documento que eles publicaram chamado “computação criativa com o scratch”. Eu gostei deste material, porque eram coisinhas pequenininhas como a Irene queria que a gente fizesse, ela falou “*Luz não adianta você montar uma coisa com muitos passos, que depois ninguém vai lembrar como de fazer, os profs não vão lembrar*”. Então você faz pequenas coisinhas, tipo assim “como trocar a roupa de um personagem no *scratch*” e passa um exercício para eles fazerem, entendeu, “como mover um *sprite* na tela” e deixa eles fazerem, deixa um momentinho, então foram coisinhas assim, entendeu?

E lá com meus alunos (no Mackenzie), eu aproveitei este mesmo material, como eram alunos da computação, era o 1º semestre, eu dei uma encrementada, então a duração das minhas mini aulas era um pouco maior e eu fiz de um jeito diferente, eu fiz assim, eu fui fazendo junto com eles. Então elaborei, por exemplo, “vamos colocar vários *sprites* na tela e fazer eles dançarem no teatro”, era uma coisa mais elaborada e eu fazia junto com os alunos, “então vamos lá”, “abre a ferramenta”, “tá vendo aqui”, “vamos arrastar este bloquinho”, “o que este bloquinho faz”, então eu fazia junto, só que era mais coisa sabe, depois eu dava uma atividade pra eles fazerem, que era um projeto, chamava sempre de projeto, eles faziam sempre em duplas, mas deixava a vontade porque tem gente que quer trabalhar individualmente. Eu senti que estes meus alunos gostaram muito. Era a tarde, duas semanas, todas as tardes, e eles foram do começo ao fim e fizeram no final um jogo, eles fizeram projetos incríveis, que eu até descreditei, fui na *internet* ver se eles tinham copiado, mas não tinham, na hora de apresentar o projeto eles me

explicavam como tinham feito, na maior empolgação. Mas eu não tenho parâmetro para te dizer se foi bom ou ruim, foi bom, não tenho parâmetro pra te dizer o quanto foi bom, não tive um grupo controle, peguei uma turminha que estava extremamente motivada. Mesmo se eu não tivesse usando o *scratch*, tivesse usando outra ferramenta de programação, menos lúdica talvez, eu acho que eles iam estar com a mesma motivação. Eles eram uma turminha meio diferente, porque eu os acompanhei nos outros semestres e tinham essa empolgação para outras disciplinas, que não era de programação, tipo IHC tinham a mesma motivação para aprender. Agora com aqueles professores eu não vou lembrar Val, mas eu lembro que eram coisinhas curtinhas, eu não me lembro se eu fazia junto, acho que o Som fazia junto comigo. O que eu esperava deles no final era que tivessem, o que a gente tava esperando, eu e o Som, que eles tivessem,...tem uma palavra... quando você tem firmeza, tem uma palavra, segurança. Que eles tivessem segurança para fazer uma coisa diferente usando as mesmas coisas que eles aprenderam, mas sem medo, porque eu vi que eles tinham medo, eles tinham medo de fazer, vamos fazer assim e se fizesse uma coisa diferente eu percebia que alguns tinham medo de se perder e não conseguir voltar no que estava antes. E teve outros que não, que tipo assim “ah não, vamos ver o que acontece se eu fizer isso”, lembro na hora que a gente rodava, principalmente os meninos tinham mais esta vontade de explorar, do que as meninas. As meninas ficavam mais receosas assim, tipo “ah eu não vou apertar aqui que eu não vou saber o que vai acontecer depois eu não vou saber voltar onde tava”. Teve um pouco disso assim. Eu não lembro muito, mas teve estas pequenas coisinhas que me marcaram. Da impressão que eu tive do curso, aí como eu não acompanhei depois.

P: E foi a primeira vez que você tinha mexido com *scratch* enquanto formador?

FL: Isso, eu também fiquei insegura, olha que engraçado, fiquei insegura porque era uma ferramenta que eu não dominava e eu sempre tenho esta insegurança também junto com meus alunos, foi com os professores, mas também sinto com meus alunos. Meu medo era: eu dou a liberdade e eu sei que sempre tem uns que (mostra com as mãos como se teclasse rápido) e aí se eles fizerem uma pergunta e eu não souber responder, entendeu?

Eu tenho este medo até hoje como professora. Quando eu vou ensinar uma ferramenta, mesmo aquela que eu domino muito, de chegar um aluno super ultra mega que vai falar assim “professora me ajuda a fazer isso” e eu tipo, “eu não consigo te ajudar”, eu tenho um pouco de receio disso acontecer na sala de aula e as vezes acontece, aí o jeito é falar “aluno oh vamos lá vamos procurar no super google”, eu chamo de sr Saber, “vamos lá no sr Saber porque eu não

sei fazer isso, então vamos procurar juntos” entendeu é a solução que eu tenho, mas eu tenho medo de quando acontece isso, eu queria saber pra guardar para os meus alunos, mas eu não guardo porque a gente tem uma quantidade muito grande de aulas pra dar, diferentes entendeu, fora pesquisa que a gente faz, é diferente o perfil dos professores da educação básica, mas no meu caso, eu tenho 5cinco disciplinas para dar conta, as vezes tenho disciplina que eu nunca dei na vida, que eu tenho que aprender a ferramenta para ensinar, eu não dou conta de fazer tudo, mas eu sempre tenho este medinho, desde o primeiro dia que comecei a dar aula, deste nosso mundo tecnológico, de ter que ensinar os alunos a usar uma ferramenta e aí vai chegar uma hora que ele vai fazer uma pergunta e eu não vou saber responder, aí vou ter que me virar e vou ter que dar esta resposta, entendeu?

P: Naquela formação a gente tentou contextualizar, tentou levantar um contexto para eles usarem com o *scratch*. Fizemos um levantamento de problemas da cidade, porque a formação chamava *A cidade que a gente quer*, eles teriam que buscar uma solução pra estes problemas. Você acha que conseguiu fazê-los pensar? Você lembra alguma coisa?

FL: Eu acho que sim, eu lembro que eles conseguiram se juntar em equipe, discutir um problema, eles esquematizaram uma solução, e eu lembro que eles tentaram fazer e teve alguns que não conseguiram chegar ao final por falta de tempo. Tinha um que tinha até uma maquininha, ele estava fazendo coisas de massinha e não estava dando tempo, porque toda hora ele tinha que mexer a massinha e faltava pouco para ele terminar, então ele fez um pedacinho de uma coisa que ele queria ter feito, mas eles fizeram o projeto no papel como deveria ser. Eles disseram que iriam terminar depois, e replicar com os alunos, mas não sei se isso aconteceu pois não acompanhei esses professores.

P: Uma animação né?

FL: Desenharam a historinha como tinha que ser, mas não deu tempo de eles fazerem as coisas, mas acho que eles não ficaram frustados. Eu acho que a gente alcançou este objetivo, de querer provocar neles um momento de reflexão, pensar em um problema e serem capazes de propor uma solução e coisas diferentes. A gente via que tinha o mesmo problema com soluções diferentes, teve isso. Eu não lembro qual era o projeto, mas eu lembro que tinham grupos que estavam falando sobre o mesmo assunto, mas trabalhando de formas diferentes, com estratégias diferentes, um era com vídeo e outro com outra coisa.

P: E depois esta formação continuou *on-line* e eles tinham que aplicar com os alunos. Eles saíram da nossa formação, esse momento presencial em que você foi formador de duas turmas, e *on-line*, a cada 15 dias, eles aplicavam com os alunos, e a gente conversava sobre a aplicação que eles estavam fazendo, mas você não participou desta etapa.

FL: E aí, você acompanhou isso aí? Eles terminaram?

P: Terminaram e no final do ano alguns dos cursistas apresentaram seus projetos ao grupo maior de professores. SME não finalizou a formação com o evento onde todos apresentariam os projetos em uma Mostra de trabalhos de alunos dos professores cursistas.

FL: Então calma, eles conseguiram terminar o projeto que começaram a fazer neste curso e depois eles deram continuidade com os alunos.

P: Com os alunos. Eles iriam escolher uma sala ou um grupo de alunos. O fim da formação eles teriam aplicado o *Scratch* com um grupo de alunos, podia ser um, cinco ou uma sala, eles que iam aplicar da maneira que achassem melhor. A ideia era muito boa.

FL: Que legal então deu certo o curso.

P: A gente acredita que sim.

P: O que acha do Scratch enquanto ferramenta? (via email)

FL: Acho que é voltado para crianças pequenas pelo fato de ter essa interface " infantilóide " que as atrai. Mas para os alunos mais velhos acaba perdendo um pouco a utilidade depois de um certo tempo de uso. Eles acabam querendo maiores desafios, que fogem um pouco do meu domínio, como criar *apps* e colocar isso no celular ou integrar com um arduíno para controlar pelo celular, etc. No meu caso, qd chega a esse nível, prefiro sair e passar para uma ferramenta específica para criar apps, como os ambientes de desenvolvimento Java. Resumindo... acho o scratch útil para ensinar lógica de programação, mas isso varia de acordo com o perfil do professor... se eu fosse professor da educação básica, creio que eu investiria meus esforços para aprender mais e conseguir integrar novas tecnologias no *scratch*, já li artigos onde isso é

possível. Mas como sou professora universitária, e de um curso de computação, prefiro passar para uma ferramenta mais complexa, mas que os ajudará a ingressar no mercado de trabalho.

ENTREVISTA COM FORMADOR SOM

Data: 16/01/2017

Duração: 34min sendo 27min de entrevista efetiva

Local: Centro Interdisciplinar de Tecnologias Interativas - CITI, Laboratório de Sistemas Integráveis – LSI, USP.

Outros: Houve necessidade de explicar antecipadamente o porquê e o conteúdo da entrevista.

Pesquisadora (P): Formador Sol gostaria que você falasse um pouco sobre o *Scratch*, o que você lembra da formação e o que esperava dos professores naquela formação?

Formador Sol (FS): Tá bom. O *scratch* é uma ferramenta para introdução a programação para pessoas que nunca tiveram contato anterior com este tipo de ferramenta, de xxx (inteligível) de código ou desenvolvimento de jogos ou animação etc, ele já tem uns 10 anos pelo menos, provavelmente mais. Eu particularmente gosto demais da ferramenta, porque você introduz a programação com uma forma de programar que é orientada, que é toda gráfica. Você puxa elementos para tela, então você começa criando jogos e animações escolhendo seus personagens ou seu cenário e clicando em cada elemento, você pode atribuir comportamentos pra eles usando linguagem de programação muito simples, baseada em blocos. Então, você encaixa os blocos com os comportamentos, com o programa de cada personagem. Esses blocos tem a vantagem que eles só se encaixam caso faça sentido, porque numa linguagem de programação você pode escrever qualquer coisa isso dá erros de compilação, de execução e no *scratch* não, você coloca os blocos lá e se eles combinam se encaixam e se não combinam não encaixam.

Eu trabalhei algumas vezes apresentando isso pra quem nunca tinha programado antes e é uma experiência muito positiva. Porque em geral as pessoas ficam intimidadas quando você fala que vai dar um curso de programação, ensinar a programar computadores, lógica e tal, só que quando você apresenta e começa a trabalhar com este, eu não lembro de ter experiência de alguém que continue intimidada por muito tempo. É muito acessível as pessoas começam a explorar, mesmo quem nunca teve contato, e em breve elas estão familiarizadas, desenvolvendo os próprios programas, modificando um pouquinho o que o professor conta, o que o tutor conta

nas oficinas, isto desde pessoas ... crianças muito novinhas 6, 7 anos e sem limite superior de idade. Então é isso, eu acho que ela é muito... tanto que a gente tem usado e pretende usar outras vezes, sempre que a gente precisa, aqui no laboratório, trabalhar programação com alguém que nunca viu na frente, a gente normalmente adota o *Scratch* ou ferramentas derivadas, porque a gente tem um conjunto também de ferramentas com programação de blocos para outras plataformas, para fazer coisa para celular etc.

Então, normalmente adota uma solução assim, porque a gente tem bons resultados, porque quando começa a ensinar programação a linguagem em si, a sintaxe é muito menos importante do que os conceitos envolvidos, então você aprender a quebrar um problema maior em problemas menores, e pra cada problema menor entender qual é a série de passos que chega mais perto de resolver este problema, e implementar esta série de passos e ver se resolve o problema, e caso não resolva, entenda o que deu errado pra conseguir refinar este ciclo hipervalorativo e interativo de desenvolvimento. E funciona muito bem com estas ferramentas, porque ela não tem que ater ao inglês da palavra chave da linguagem *python*, ela simplesmente lê aquela interface colorida com os bloquinhos na língua dela, pois ele tem suporte a 40, 50 línguas, e ela pensa na solução do problema e não nesse artefato que é a linguagem de programação pra resolver o problema, então isto é muito positivo.

P: O que você se lembra das oficinas?

FS: Esta oficina foi um conjunto de encontros, a ideia é que a gente fizesse uma formação com professores e professoras do ensino básico da prefeitura do município de São Paulo. Este encontro originalmente foi aberto apenas aos POIE, mas ao longo do curso acabamos abrindo as inscrições pra outros professores. Este encontro teve, se não me engano, três momentos presenciais para cada uma das turmas. A gente teve quatro turmas de aproximadamente 40 participantes, talvez um pouco mais, um pouco menos e estes encontros aconteceram em três dias para cada uma das turmas.

Então, nós tínhamos um primeiro encontro com todos no anfiteatro, no qual nós discutimos os objetivos do programa, sobre as ferramentas que íamos usar, os objetivos do curso, o porque é importante todo mundo saber programar, então porque a gente considera a programação uma forma de alfabetização, literacia sei lá qual é o termo, para o futuro, uma habilidade que é importante que todos tenham, não apenas os profissionais da área de desenvolvimento de *software*, conversou um pouco sobre o que é lógica de programação, a gente fez uns exercícios com uma ferramenta que é um robzinho que seguia uma série de instruções e introduziu lógica

de programação com isso, enfim, o encontro foi mais ou menos isso.

Acho que vale a pena fazer um parenteses, todos estes materiais que a gente ia criando, tinha uma comunidade *on-line*, uma plataforma que a prefeitura usava, na época, como rede social dos professores, que chamava Edmodo, então neste encontro convidamos cada um a participar, se apresentar, acessar o link desta ferramenta que tínhamos usado.

Então, a ideia era que explorassem isso um pouco em casa antes do 2º encontro presencial que era quando começavam as oficinas em si. Um segundo parenteses, é que a ideia que nesta formação os professores tivessem um primeiro contato com esta ferramenta e depois, no contexto do tema chamado a cidade que a gente quer, que tem o objetivo de olhar a cidade, olhar o bairro olhar a escola, identificar os problemas que elas consideram e podem resolver, abrir um diálogo a respeito usando as novas tecnologias e para depois aprender a desenvolver no contexto, buscar resolver este problema e esta solução.

Esta dinâmica ... a gente ... nosso objetivo é que após esta rotina elas replicassem com seus alunos e alunas ao longo do semestre letivo e ir reportando ao longo do semestre os resultados, mas eu volto a isso no final. Então a ideia era bem essa, que a gente desse uma oficina que seria dada novamente por cada professor e professora para seus alunos nas suas escolas, era uma formação de formadores, e então o primeiro encontro foi isso.

E aí pra cada uma das quatro turmas, nós tivemos mais dois encontros que eram as oficinas de desenvolvimento de programação. Eu fui o professor tutor de duas turmas e Luz foi tutor de outras duas turmas, então a gente se encontrou manhãs e tardes durante dois dias ...

Essas aulas tinham a seguinte característica, nós, em geral, dávamos uma instrução inicial, passávamos um exercício, a gente discutia um pouco a história desses exercícios e depois a gente passava para o próximo tópico. Para a turma, além de mim e dos 40 participantes, a gente tinha um conjunto de monitores.

Na verdade, deixa eu recomendar, a gente tinha dois momentos na aula, especialmente no primeiro dia, porque a primeira formação presencial, o segundo encontro, que era o 1º dia de oficina, ele começava com aquela dinâmica que a gente conversou antes, do cidade que a gente quer, a gente trabalhava com quais eram os problemas que as professoras identificavam nas suas comunidades, escolas, bairros etc, pra começar a pensar possíveis formas de trabalhar com tecnologias para resolver estes problemas ou para discutir estes problemas etc. Então esta dinâmica você que dava, a Irene também. O dia começava assim, neste segundo encontro, começava com esta dinâmica, então depois cada grupo, daquele monte de temas discutidos e apresentados, escolhia um tema, que seria o tema deles ao longo das outras oficinas presenciais, então sempre que a gente discutia novas funções da ferramenta, que a gente apresentava, eles

---

tinham um tempinho depoa trabalhar com seu próprio tema, com aquele contexto que eles aprenderam, então começava assim. Aí depois a primeira oficina começava com a apresentação do *Scratch*, então a gente ... Eu acho que elas já vinham com o *software* instalado.

P: Isso eles já traziam os *laptop* com o *scratch* instalado.

FS: Porque eu não lembro da gente passar por instalação, claro que um ou outro caso, ou dava pau na hora, ou não estava instalado, mas eu acho que a gente não conversou sobre instalação no dia. A gente conversou só sobre a ferramenta em si, e quem tinha problema os nossos monitores ajudavam pontualmente. E aí na primeira oficina a gente discutiu o *Scratch* em si. Apresentou como era a interface, como colocava um ator novo, como mudava de cenário como entrava em cada ator, pra cada ator o que é o ator em si, a imagem do ator, e o que que é o comportamento do ator, que é o programa que você poderia compor pra cada um dos objetos, dos atores. Entende, começou assim, apresentando a interface. Aí depois a gente tinha um conjunto de exercícios básicos para aprender como criar programa simples, então, que é uma coisa muito tradicional do *scratch* e a gente usou a coisa mais tradicional do mundo, que a gente começa com o ator padrão deles, que é um gatinho amarelo inclusive, ele tem até um nome ... Esqueci ... E a gente começava com as rotinas de movimentação deste gato. Como a gente faz pra mover com que o gato ande pra direita um tanto, e aí ensina o bloquinho que ensinava o gato a andar os dez pra direita, depois ensinada a rotacionar o gato, se eu quero que ele desça então ensinava o bloquinho certo. Aí depois a gente foi trabalhando, então primeiro a gente começou com estes blocos simples então um bloco o que faz um bloco como ele executa um bloco, aprendendo que eu posso clicar no bloco pra ele executar aquela ação, que eu posso colocar vários blocos e cada um que eu clico faz a ação separadamente. O segundo ponto, na minha memória né, a gente trabalhou encadeamento de blocos, então eu posso clicar no bloco de fazer o gato andar e posso clicar no bloco de fazer o gato rodar tantos graus, só que se eu quiser que ele ande e vira 90 graus e ande de novo. Então a gente esinou que poderiam encadear estes blocos pra criar sequência de programas, que o programa começa a se constituir como um sequência de comandos, aí depois que a gente também ensinou isso, que você não precisa só clicar num bloco pra iniciar e parar um bloco, você tem uma forma de iniciar ou parar todos os comandos do *scratch* com um botãozinho de play, botãozinho verde lá em cima na interface, aí a gente foi aumentando o repertório dos blocos básicos que poderiam conhecer. Da mesma forma que a gente apresentou, os blocos de movimento andar, virar, a gente apresentou os blocos de escala, então crescer o gato, aumentar a imagem do gato, a gente apresentou blocos

de desenho, como eu faço para o gato traçar uma linha quando ele anda em vez de só andar. Como no Logo que a tartaruga deixa uma linha, a gente ensinou esta ferramenta. A gente apresentou estes blocos adicionais, de outras coisas para fazer, básica assim. Tinha também blocos de aprender a fazer objetos falarem, que são campos de texto, alguns blocos de fazer barulhinho, então executar tal som, sons gravados, etc. Então este era o primeiro conjunto, a gente começou estes blocos básicos no primeiro conjunto. Como eu disse antes, a gente sempre ensina no contexto, de que a gente ensinava um bloco ou um conjunto de blocos, e aí dava alguns desafios e dava um tempo pra que os participantes resolvessem, então tudo isso que vou falando era meio que uma alternância entre 20 minutos de conversa, de exposição e 10 min de resolução de um exercício associado àqueles elementos que foram apresentados nos 20 minutos anteriores e também um tempinho para pensar como eu consigo aplicar ou como eu consigo criar um projeto, para trabalhar um problema, usando estas informações que eu vi agora. Aí depois destes blocos básicos, a gente começou a trabalhar, também na primeira oficina, as estruturas de controle de execução, ou seja, trabalhar *se* e *se não*, ensinar como eu consigo condicionar a execução de um evento, de um pedaço de código a uma variável, então, se isso acontecer faça aquilo, se o mouse estiver sobre a cor amarela faça o gato falar amarelo e coisas deste tipo. A gente também trabalhou neste primeiro dia estrutura de eventos, porque o *scratch* é muito voltado a eventos, diferente de outras linguagens de programação para iniciantes, o *scratch* tem muito isto de blocos de *quando*, quando o mouse for pressionado faça isso, ou quando a tecla tal for pressionada, faça aquilo, ou quando o personagem tal tocar o personagem tal, faça isso. Então a gente trabalhou estes *quando* de exemplos de evento. Último assunto do dia, da primeira oficina foram laços, a gente trabalhou conceito de como você cria estruturas para você não ter que ficar repetindo os blocos, como você consegue criar estruturas de enquanto uma condição estiver válida repita esta operação, etc. Então a gente terminou assim o primeiro dia de oficina.

O segundo dia a gente começou revendo, no primeiro momento, o que tinha visto no dia anterior, porque tinha bastante coisa, então a gente gastou o primeiro momento da oficina revendo estes conceitos. A gente trabalhou de conceitos novos apenas mensagens, como a gente fazia para que um bloco se comunicasse com outro, como um ator pode mandar informações para outro ou para que você consiga criar eventos de quando o ator 1 terminar de fazer o que ele tá fazendo, o ator 2 começa fazer o que ele vai ter que fazer. A gente tem esta coisa de trabalhar essas mensagens entre atores, acho que de conteúdo foi isso só, eu não lembro de outras coisas, porque depois disso o que a gente fez foi gastar metade do dia da oficina com o próprio projeto dos participantes. Uma vez que a gente tinha visto este conjunto de, ah não, teve

---

uma coisa que a gente viu, não lembro se foi no segundo dia, que foi trabalhar com *sprites*, que é a imagem do ator, como eu faço pra criar imagens de ator, que acho que no *scratch* isso chama máscara, eu acho, mas enfim, como eles podem criar novos desenhos para os atores e, como eles podem, para cada ator, determinar um conjunto de desenhos, então o ator tem 5 ou 6 desenhos que você também consegue no *scratch* alternar entre estes desenhos para criar animaçoezinhas, para fazer *sprite* mesmo. A gente também trabalhou isso no segundo dia e a mesma coisa pra cenários, como mudar cenários como desenhar cenários novos, etc e depois destes conteúdos a gente trabalhou os próprios projetos. A gente passou um tempo com participantes terminando os próprios projetos. Eles criaram jogos, criaram animações, criaram apresentações, projetos com esta característica né. Durante este último período das oficinas a gente trabalhou com estes projetos deles. A gente finalizou o dia conversando um pouco sobre a comunidade *scratch on-line*, como eles poderiam publicar os seus projetos para todo mundo da comunidade e como eles poderiam conhecer novos projetos. A gente conversou um pouco sobre o conceito de *remix* no *scratch*, que é tudo no *scratch* tem código aberto, então você pode ver jogos e animações de outros participantes, além de usar e assistir etc, você pode clicar e ver como elas são feitas e escolher remixar, que é você abrir o projeto de outra pessoa na sua biblioteca de projetos para você poder alterar da forma como você preferir. Essa coisa de ler código de outra pessoa e aperfeiçoar e trabalhar em cima destas construções, acho que foi assim que a gente fechou o segundo dia de oficina e conversou um pouco também em como usar isso em sala de aula etc. A parte presencial foi isso destas oficinas, de conteúdo.

A gente continuou a interação *on-line* porque os participantes levaram estas oficinas para as escolas e começaram a trabalhar os projetos com seus alunos. A gente tinha uma comunidade na qual periodicamente se discutia o que estava sendo feito nas escolas, se discutia dúvidas técnicas também, *eu gostaria de fazer isso e não to conseguindo* ou então apresentavam seus projetos e como tinham aprendido a subir os projetos nas comunidades do *scratch*, a remixar projeto, a gente ensinou, ao longo deste período de interação *on-line* eles colocavam os links dos projetos seus e dos seus alunos pra pedir sugestões e mostrar o que estava sendo feito, teve um período *on-line* assim.

Porque ao fim de alguns meses houve uma exposição destes projetos, teve um conjunto de demonstrações dos projetos dos alunos, os alunos apresentando o que fizeram ao longo do semestre, foi isso que eu lembro das oficinas.

P: Você enquanto tutor da sala, que estava ensinando a usar o *Scratch*, o que você esperava dos professores nesta formação?

FS: Bem sinteticamente o que eu esperava era procriação, porque esse tipo de oficina a gente sempre tem o perigo de que a gente ensine a usar um conjunto de blocos de uma determinada forma pra resolver um determinado problema e, os participantes, fazem isso e ficam esperando o próximo conjunto de blocos ou o próximo conjunto de instruções para resolverem o próximo problema que você dá. E o nosso objetivo maior era que elas se apropriassem desse conteúdo para que entendessem como aqueles conjuntos e constructos da linguagem de programação podiam ser aplicados para resolver outros problemas que elas pensavam, outros desafios, então este foi um dos nossos objetivos que a gente esperava. E eu acho que em relação a isso a gente foi bem sucedido porque a gente enxergava na própria oficina, inclusive (risos) em alguns momentos você percebia que alguns participantes estavam desligados do que eu estava falando, porque estavam fazendo seus próprios projetos, então nem estavam mais prestando atenção no conteúdo que eu estava passando, porque já tinham aprendido o suficiente para já estar imersos ali no jogo que estavam fazendo, na animação que estavam fazendo e, aí nestes casos, a gente meio que passou coisas novas, com a monitoria, então quando elas falam quero fazer agora isso. Então era o contrário, não era eu ensinando a fazer um bloco e elas encontrando um problema para encaixar aquele bloco, era meio que o contrário, era elas fazendo o jogos delas, mas agora eu quero fazer isso e não sei fazer, como eu faço e aí ou eu nos intervalos ou os monitores você faz assim ou você faz assado. Acho que isso é a melhor coisa que pode acontecer neste tipo de oficina, esse tipo de apropriação que a pessoa para de enxergar os passos que estão sendo ensinados e pensa em programas, objetos, em jogos que elas querem criar e vão se apropriando da ferramenta aos poucos para ir cumprindo os passos necessários para realizar esses jogos. Acho que isso era o esperado e acho que a gente conseguiu observar mesmo nesta oficina curta. Porque é muito pouco tempo, acho que a gente trabalhou 8h.

P: Acho que deu 16h total com os 3 encontros.

FS: Por aí , é muito pouco tempo para programar, para aprender a trabalhar com *Scratch*, mas a intenção era um pouco esta, porque comparados a estes temas que a gente trabalhou. A gente criou também materiais escritos e vídeos tutoriais, a ideia era que quando levassem isso pra escolas, não só conversassem, como passassem o *link* dos vídeos tutoriais para os seus alunos, então a ideia era que se elas perderem alguma coisa do conteúdo não era tão problemático assim porque poderiam rever os vídeos e ler as apostilas em casa. A ideia era isso de ... deste protagonismo desta autonomia na criação e depois o conteúdo ia pegando aos poucos ao longo da... ou vendo outros projetos e como é que outros projetos resolveram, porque como a gente

tinha pouco tempo a gente, sei lá, apresentou 20% dos blocos do *Scratch*. O *Scrath* é muito maior do que isso que a gente apresentou e para outras soluções e para outros jogos mais complexos você precisa de blocos diferentes, a ideia era deixar aberto isso, como eu descubro novos blocos, como eu posso conhecer mais, então acho que um dos objetivos isso, e é um pouco subjetivo saber se a gente cumpriu ou não, era passar essa noção de que é mais complexo do que aquilo que a gente tava ensinando, e não complexo no sentido de mais difícil, acho que é tão difícil quanto, mas assim, tem muito mais profundidade do que aquilo que a gente apresentou, que a gente gostaria que depois eles conhecessem também estes outros componentes da linguagem, mas acho que parte da ênfase final, de convidar a conhecer outros projetos da comunidade, jogar outros jogos do *Scratch.com* e de ver como eles são feitos, parte da intenção era esta para que elas primeiro tivessem contato com projetos, que usassem uma quantidade mais ampla de funções, de blocos.

Apêndice 5 – Registro de situações problemas levantadas em formação

A CIDADE QUE A GENTE QUER

Tempestade de ideias Turma A2 – 1º julho de 2014

Problemas	Soluções	Soluções escolhidas
Transporte público	- sobre trilhos - construção de metrô mais rápida - linha exclusiva para ônibus - mais ciclovias e com mais segurança - serviços de carona - moradias mais próximas ao trabalho	- trabalhar com o medo da carona com os estranhos - pensando nas ciclovias - utilização de hidrovias
Violência	- educação - lazer - valorização do policial - mudança na legislação - assistência social nas escolas	- jogos sem violência - mediação de conflitos
Pobreza	- planejamento familiar - maior oferta de trabalho - mais qualificação e formação - melhorar o sistema de assistencialismo - reforma tributária - incentivo ao empreendedorismo	- jogo sobre sexualidade em relação ao planejamento familiar - jogo de valorização da vida - jogo sobre profissões - jogo de criação de um empreendimento
Moradia	- construção e regularização de mais moradias - planejamento urbano - menos burocracia	- simulação do espaço urbano adequado
Lixo	- mais coleta pública para reciclagem - mais informação - incentivo ao consumo consciente	- comunicação - catadores e população - destinação e recolhimento dos produtos pelas indústrias
Saúde	- mais investimentos - melhor gestão - valorização do profissional da saúde - educação para a prevenção nas escolas	- jogo de prevenção de doenças e higiene
Drogas	- prevenção	- animação com as consequências

	- lazer qualificado - acolhimento - campanhas públicas - desmistificação da ostentação	do uso das drogas lícitas e ilícitas
Lazer	- ampliação dos espaços - mais segurança - qualidade dos espaços - incentivo ao esporte	
Acessibilidade	- planejamento urbano - melhores calçadas	
Saneamento	- mais investimentos - reuso e captação da água	

Apêndice 6 – Conteúdo desenvolvido na formação

A CIDADE QUE A GENTE QUER ENCONTROS PRESENCIAIS - 30 DE JUNHO A 4 DE JULHO 2014

PROGRAMAÇÃO TURMA A, B e C – manhã e tarde

1º DIA

LOCAL: Auditório István Jancsó / Biblioteca Brasileira Guita e José Mindlin

- (10') Abertura: Jane Reolo e Roseli de Deus Lopes
- (30') Pensamento computacional, TIC, programação, software livre: Roseli
- (30') Jogo de lógica e programação: Leandro Biazon e Valkiria Venâncio
- (30') Mediação e Programação - Cesar Nunes
- (45') Contexto social, levantamento de problemas, exemplos de sucesso: David Cavallo
- (15') Intervalo
- (30') Exemplos de práticas com Scratch: Profa Gislaíne Batista Munhoz Scratch, São Matheus
- (20') Demonstração Scratch: Leandro Biazon
- (20') Conteúdo e dinâmica do curso: Valkiria e Irene (apresentar equipe com programa Scratch)
- (10') Fechamento do dia e tarefas para o próximo encontro (Brainstorm): Roseli, Jane e Irene

2º DIA

LOCAL: IRI - Instituto de Relações Internacionais da USP Salas: D, E e F

- (30') Brainstorm Problemas, Soluções, Propostas. Formação de grupos (Valkiria, Leandro, Grasi e Irene)
- (15') Oficina 1: Introdução
- (05') Oficina 2: Movimentação
- (10') Exercício: Experimente colocando blocos para movimentar o gato.
- (15') Oficina 3: Conjunto de blocos e recursos clicáveis
- (15') Exercício: Fazer o gato passear pelos quatro pontos do palco.
- (15') Oficina 4: Trabalhando com a caneta
- (15') Exercício: Desenhar um quadrado no palco e posicionar o gato no centro deste quadrado.
- (15') Oficina 5: Trabalhando com sons
- (15') Oficina 6: Trabalhando com ciclos
- (30') Projeto (exploração, criação, reflexão)
- (30') Fechamento do dia e tarefa para o próximo encontro

3º DIA

LOCAL: IRI- Instituto de Relações Internacionais da USP Salas: D, E e F

(15') Compartilhamento: demonstrar

(15') Oficina 7: Fazendo o gato dançar

(15') Oficina 8: Trabalhando com diálogos

(15') Exercício

(15') Oficina 9: Trabalhando com cenários

(15') Exercício

(30') Oficina 10: Trabalhando com personagens

(30') Exercício

(30') Oficina 11: Comunicação entre personagens

(30') Exercício

(30') Fechamento do dia e tarefas a distância

Apêndice 7 – Questionário inicial da formação

Uso de tecnologia nos processos de ensino e de aprendizagem em SME-SP

Prezado Professor, pedimos a gentileza de responder a este questionário que tem por objetivo conhecer melhor você, seu trabalho e sua escola.

Este questionário inicial é parte de estudo em desenvolvimento, sobre a compreensão e o uso de tecnologias nos processos de ensino e de aprendizagem. Este estudo é realizado por pesquisadores do Laboratório de Sistemas Integráveis da Escola Politécnica e do Grupo de Estudos e Pesquisa em Etnomatemática da Universidade de São Paulo. As informações coletadas serão utilizadas exclusivamente para fins científicos. Em todas as comunicações será mantido o anonimato dos professores e das escolas participantes.

Caso se recuse a participar, basta não preencher o questionário. Caso o preencha, entende-se que se sente devidamente informado e esclarecido sobre a finalidade e objetivos desta pesquisa, bem como sobre a utilização das informações exclusivamente para fins científicos. Seu nome e o de sua escola não serão divulgados de forma nenhuma e você terá a opção de retirar seu consentimento a qualquer momento enviando email à venancio@lsi.usp.br.

Para responder o questionário você precisará de 12 minutos.

Desde já agradecemos sua colaboração.

Pesquisadores LSI/EPUSP e GEPEM/FEUSP

*Obrigatório

1. Professor cursista

Nome

---

2. Escola

Insira o nome da escola na qual pretende desenvolver projetos de aprendizagem com seus alunos usando o software de programação trabalhado neste curso.

---

3. Indique os níveis de ensino atendidos na sua escola. *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Educação Infantil
- ☐ Ensino Fundamental I
- ☐ Ensino Fundamental II
- ☐ Ensino Médio

4. Alunos da escola *

Indique o número de alunos na sua escola.

Marcar apenas uma oval.

- ☐ até 300 alunos
- ☐ de 301 a 500 alunos
- ☐ de 501 a 1.000 alunos
- ☐ mais de 1.000 alunos

5. Professores da escola *

Indique o número de professores da escola.

Marcar apenas uma oval.

- ☐ até 10 professores
- ☐ de 11 a 50 professores
- ☐ de 51 a 100 professores
- ☐ mais de 100 professores

Descrição da escola *

Faça uma breve descrição da escola e seu público alvo

---

7. Espaços escolares *

Indique os espaços disponíveis na escola para uso de professores e alunos

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Biblioteca
- ☐ Laboratório de informática
- ☐ Laboratório científico
- ☐ Quadra poliesportiva
- ☐ Refeitório
- ☐ Salas ambiente
- ☐ Salas multidisciplinares
- ☐ Sala multimeios
- ☐ Laptops educacionais para professores
- ☐ Laptops educacionais para alunos
- ☐ Outro: _____

8. Sobre você professor *

Há quanto tempo leciona?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ 1 a 5 anos
- ☐ 6 a 10 anos
- ☐ 11 a 15 anos
- ☐ 16 a 20 anos
- ☐ mais de 20 anos

9. Sua formação *

Assinale o item que corresponde ao seu MAIOR NÍVEL de formação

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Graduação completa
- ☐ Especialização em curso
- ☐ Especialização completa
- ☐ Mestrado em curso
- ☐ Mestrado completo
- ☐ Doutorado em curso
- ☐ Doutorado completo
- ☐ 2ª Graduação em curso
- ☐ 2ª Graduação completa
- ☐ Outros

10. Formação inicial *

Em qual área se formou inicialmente?

---

11. Formação em TIC para educação *

Indique a resposta que descreve melhor sua formação em TIC.

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Durante a graduação
- ☐ Em formação continuada
- ☐ Sou autodidata
- ☐ não tive formação alguma
- ☐ Outro: _____

12. Fluência Digital *

Marque a resposta que corresponde à frequência do seu uso das tecnologias abaixo

Marcar apenas uma oval por linha.

	Diariamente	Semanalmente	Mensalmente	Nunca
Leitura e envio de emails	☐	☐	☐	☐
Pesquisa de material para seu trabalho na Internet	☐	☐	☐	☐
Envio de material via Internet	☐	☐	☐	☐
Leitura de textos e notícias na Internet	☐	☐	☐	☐
Criação de material para alunos no computador	☐	☐	☐	☐
Acesso a redes sociais	☐	☐	☐	☐
Visualização de filmes e audição de músicas via computador	☐	☐	☐	☐
Estudo por meio do computador	☐	☐	☐	☐
Colaboração/organização de Blog	☐	☐	☐	☐

13. Dificuldades no uso das tecnologias *

Em caso de dificuldades ao usar uma tecnologia você:

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nunca	Raramente	Às vezes	Frequentemente	Sempre
Tenta sozinho resolver o problema	☐	☐	☐	☐	☐
Procura ajuda com um familiar ou conhecido	☐	☐	☐	☐	☐
Procura ajuda com um especialista	☐	☐	☐	☐	☐
Procura na Internet	☐	☐	☐	☐	☐
Troca por outra tecnologia semelhante	☐	☐	☐	☐	☐
Deixa pra lá	☐	☐	☐	☐	☐

14. Em relação a cursos online ou semipresencial *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Nunca fiz um curso online ou semipresencial
- ☐ Aprendo assistindo vídeos
- ☐ Gosto de interagir com o grupo por fóruns e chats
- ☐ Preciso do auxílio do tutor
- ☐ Aprendo com as leituras ou outros materiais disponibilizados
- ☐ Outro: _____

15. Seu cargo na escola *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Professor de Educação Infantil e Ensino Fundamental I
- ☐ Professor de Ensino Fundamental II e Médio
- ☐ Gestor
- ☐ Outro: _____

1 Sua jornada de trabalho *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ JEIF
- ☐ JBD
- ☐ J40
- ☐ Outro: _____

17. Acúmulo de cargo *

Se você acumula cargos, indique:

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Na mesma escola
- ☐ Em outra escola de SME-SP
- ☐ Na rede estadual
- ☐ Em outra rede municipal
- ☐ Na rede privada
- ☐ Não acumulo cargo
- ☐ Outro: _____

18. Sua principal função na escola *

Assinale o item, caso exerça alguma função

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Professor Orientador de Informática Educativa *Ir para a pergunta 19.*
- ☐ Professor Orientador de Sala de Leitura *Ir para a pergunta 35.*
- ☐ Professor de sala de apoio e acompanhamento à inclusão *Ir para a pergunta 35.*
- ☐ Professor de Recuperação Paralela *Ir para a pergunta 35.*
- ☐ Outro: _____ *Ir para a pergunta 35.*

Ir para a pergunta 35.

POIE

Questões relativas à função

19. Há quanto tempo exerce a função de POIE *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ 1 a 5 anos
- ☐ 6 a 10 anos
- ☐ 11 a 15 anos
- ☐ 16 a 20 anos
- ☐ mais de 20 anos

20. Quantos POIE há na escola *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Somente um
- ☐ Dois
- ☐ Três

21. Qual(is) sua(s) expectativas com relação a este curso *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Contribuirá para meu trabalho com os alunos
- ☐ Ampliará meus conhecimentos de ferramenta digitais
- ☐ Contribuirá no cumprimento das metas estipuladas para a escola
- ☐ Contribuirá para minha carreira profissional
- ☐ Outro: _____

22. No uso de computadores com alunos, você já trabalha(ou) *

Marque a alternativa que corresponde a intensidade

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nunca	Uma vez ao mês	Duas vezes ao mês	Três vezes ao mês	Quatro ou mais vezes ao mês
Editor textos	☐	☐	☐	☐	☐
Editor de imagens	☐	☐	☐	☐	☐
Editor de apresentações	☐	☐	☐	☐	☐
Editor de sons	☐	☐	☐	☐	☐
Editor de páginas Web	☐	☐	☐	☐	☐
Planilha eletrônica	☐	☐	☐	☐	☐
Softwares de programação	☐	☐	☐	☐	☐
Jogos	☐	☐	☐	☐	☐
Internet	☐	☐	☐	☐	☐
Redes sociais	☐	☐	☐	☐	☐

23. Qual(is) softwares de programação você trabalha(ou) com seus alunos *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Scratch
- ☐ Logo
- ☐ Alice
- ☐ Squeak/Etoys
- ☐ Nunca trabalhei com software de programação
- ☐ Outro: _____

24. Projeto com Software de programação

Descreva brevemente um projeto/atividade que desenvolveu com seus alunos usando software de programação

---

---

25. Uso de Software de programação *

Você acredita que software de programação pode contribuir para aprendizagem em quais áreas do conhecimento

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Língua portuguesa
- ☐ Língua estrangeira
- ☐ Artes
- ☐ Geografia
- ☐ História
- ☐ Matemática
- ☐ Ciências
- ☐ Educação física
- ☐ Nenhuma área
- ☐ Outro: _____

Alunos de(o)

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Educação infantil
- ☐ Ensino fundamental ciclo I
- ☐ Ensino fundamental ciclo II
- ☐ Ensino médio
- ☐ Educação de jovens e adultos
- ☐ Indígenas
- ☐ Deficiente auditivo
- ☐ Deficiente visual
- ☐ Deficiente físico
- ☐ Deficiente cognitivo
- ☐ Outro:

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Humanas
☐ Exatas
☐ Biológicas
☐ Outro:

Assinale como se sente ao desenvolver trabalhos nas áreas de conhecimento citadas

Marcar apenas uma oval por linha.

[illegible]

30. Projetos de Aprendizagem *

Descreva brevemente um projeto de aprendizagem desenvolvido com alunos usando as TIC: Com alunos de que ano? Qual tema? Quem decidiu o tema? Qual área do conhecimento? Quais ferramentas utilizou? Como avaliou? Fez divulgação? Como?

---

31. Projetos de aprendizagem *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Não desenvolvo projetos
- ☐ Desenvolvo projetos disciplinares
- ☐ Desenvolvo projetos multidisciplinares
- ☐ Desenvolvo projetos interdisciplinares
- ☐ Desenvolvo projetos transdisciplinares
- ☐ Outro: _____

32. Procedimentos metodológicos *

Sobre a aprendizagem dos alunos em relação ao uso das TIC trabalhadas no laboratório?

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Todos os alunos aprendem as ferramentas trabalhadas em aula
- ☐ Avalio os resultados finais das produções solicitadas
- ☐ Agrupo os alunos por proximidade de conhecimento
- ☐ Auxilio os grupos na realização das atividades, caso solicitem
- ☐ Oriento o desenvolvimento das atividades solicitadas
- ☐ Oriento a se ajudarem mutuamente
- ☐ Faço contribuições nas atividades que cada grupo vem desenvolvendo
- ☐ Outro: _____

33. Enquanto professor no LIE, você: *

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Prefere criar suas próprias aulas
- ☐ Prefere que os professores das classes indiquem conteúdos
- ☐ Verifica os interesses dos alunos para as aulas
- ☐ Segue as orientações dos órgãos centrais
- ☐ Frequentemente traz novidades
- ☐ Procura saber das dificuldades dos alunos nas disciplinas
- ☐ Outro: _____

34. Atividade *

Descreva aqui uma atividade de uso das TIC, que você sempre realiza com todas as suas turmas

---

Ir para a pergunta 35.

35. Projetos de Aprendizagem *

Trabalha com projetos de aprendizagem com qual frequência

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Nunca
☐ Raramente
☐ Às vezes
☐ Frequentemente
☐ Só trabalho com projetos de aprendizagem

36. Sobre suas aulas *

Assinale a frequência

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nunca	Raramente	Às vezes	Frequentemente	Sempre
Planejo cada uma de minhas aulas	☐	☐	☐	☐	☐
Abordo conteúdos de atualidades em minhas aulas	☐	☐	☐	☐	☐
Abordo temas transversais (saúde, sexualidade, ética, cidadania, meio ambiente, pluralidade cultural) nas minhas aulas	☐	☐	☐	☐	☐
Trabalho com outros colegas	☐	☐	☐	☐	☐

37. Comentários

Escreva aqui outras informações que desejar

---

38. Contato

Na condução da pesquisa, caso haja necessidade, poderemos entrar em contato? Em caso positivo deixe seu NOME, EMAIL e TELEFONE:

Powered by

Apêndice 8 – Questionário avaliativo final da formação

Uso de software de programação nos processos de ensino e de aprendizagem em SME-SP

Prezado Professor, pedimos a gentileza de responder a este questionário que tem por objetivo conhecer o processo de desenvolvimento do projeto "A Cidade que a Gente Quer" na sua escola.

Este questionário é parte de estudo em desenvolvimento, sobre a compreensão e o uso de tecnologias nos processos de ensino e de aprendizagem. Este estudo é realizado por pesquisadores do Laboratório de Sistemas Integráveis da Escola Politécnica e do Grupo de Estudos e Pesquisa em Etnomatemática da Universidade de São Paulo. As informações coletadas serão utilizadas exclusivamente para fins científicos. Em todas as comunicações será mantido o anonimato dos professores e das escolas participantes.

Caso se recuse a participar, basta não preencher o questionário. Caso o preencha, entende-se que se sente devidamente informado e esclarecido sobre a finalidade e objetivos desta pesquisa, bem como sobre a utilização das informações exclusivamente para fins científicos. Seu nome e o de sua escola não serão divulgados de forma nenhuma e você terá a opção de retirar seu consentimento a qualquer momento enviando email à venancio@lsi.usp.br.

Para responder o questionário você precisará de no máximo 10 minutos.

Desde já agradecemos sua colaboração.

Pesquisadores LSI/EPUSP e GEPEm/FEUSP

*Obrigatório

1. Professor cursista

Nome

---

2. Escola

Insira o nome da escola na qual desenvolveu projetos com seus alunos sob o tema "A Cidade que a Gente Quer", usando o software de programação Scratch.

---

3. Desenvolveu os projetos usando o Scratch com alunos: *

Assinale uma ou mais alternativas

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Educação infantil
- ☐ Ensino fundamental ciclo I
- ☐ Ensino fundamental ciclo II
- ☐ Ensino médio
- ☐ Educação de jovens e adultos
- ☐ Indígenas
- ☐ Deficiente auditivo
- ☐ Deficiente visual
- ☐ Deficiente físico
- ☐ Deficiente cognitivo
- ☐ Somente alunos monitores
- ☐ Outro:

---

4 Você pretende continuar a desenvolver projetos usando o Scratch em 2015? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Não
☐ Sim
☐ Talvez

5. Indique os espaços escolares ou não escolares, que foram utilizados no desenvolvimento deste(s) projeto(s): *

Assinale uma ou mais alternativas

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Biblioteca/sala de leitura
☐ Laboratório de informática
☐ Laboratório científico
☐ Quadra poliesportiva ou parque
☐ Refeitório ou pátio
☐ Salas de aula
☐ Brinquedoteca
☐ Sala multimeios
☐ Entorno da escola
☐ Residência dos alunos
☐ Estabelecimento comercial do bairro ou similar
☐ Outro: _____

6. Uso de Software de programação *

Você verificou que o uso do software de programação Scratch pode contribuir PRINCIPALMENTE para aprendizagem em qual área do conhecimento:

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Nenhuma área Após a última pergunta desta seção, interromper o preenchimento deste formulário.
☐ Língua portuguesa Após a última pergunta desta seção, interromper o preenchimento deste formulário.
☐ Língua estrangeira Após a última pergunta desta seção, interromper o preenchimento deste formulário.
☐ Artes Após a última pergunta desta seção, interromper o preenchimento deste formulário.
☐ Geografia Após a última pergunta desta seção, interromper o preenchimento deste formulário.
☐ História Após a última pergunta desta seção, interromper o preenchimento deste formulário.
☐ Matemática Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 31.
☐ Ciências Após a última pergunta desta seção, interromper o preenchimento deste formulário.
☐ Educação física Após a última pergunta desta seção, interromper o preenchimento deste formulário.
☐ Todas as áreas Após a última pergunta desta seção, ir para a pergunta 31.
☐ Não sei dizer Após a última pergunta desta seção, interromper o preenchimento deste formulário.

7. Em se tratando da SUA RELAÇÃO com os alunos durante o desenvolvimento dos projetos com uso do Scratch:

*

Na escala, assinale 1 se muito pouco, 2 se pouco, 3 se razoável, 4 se muito e 5 se excessivo

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5
Estávamos aprendendo juntos	☐	☐	☐	☐	☐

8. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5
A insegurança me acompanhou durante o desenvolvimento dos projetos dos alunos	☐	☐	☐	☐	☐

	1	2	3	4	5
Ensinei inicialmente o passo a passo do Scratch como na formação	☐	☐	☐	☐	☐

10. *
Marcar apenas uma ova .

	1	2	3	4	5
Muitas dúvidas foram sanadas por eles mesmos, sem o meu envolvimento	☐	☐	☐	☐	☐

11. *
Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5
Ajudei os alunos a buscarem informações em sites, fóruns e outros	☐	☐	☐	☐	☐

12. *
Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5
Os alunos me ensinaram	☐	☐	☐	☐	☐

13. *
Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5
No decorrer do desenvolvimento dos projetos envolvi outros professores dos alunos	☐	☐	☐	☐	☐

14. **Projeto com Software de programação Scratch ***

Descreva brevemente um projeto desenvolvido com os alunos: Com alunos de que ano? Qual tema? Quem decidiu o tema? Qual área do conhecimento? Quais ferramentas utilizou? Como avaliou? Como fez a divulgação? Houve participação de alunos de fora do grupo? Outras informações.

---

15. **Com o que pode observar no desenvolvimento do o trabalho com o software de programação Scratch, como você acredita que ele pode (ou não) contribuir na aprendizagem dos conteúdos curriculares? ***

---

16. **Em se tratando dos alunos durante o desenvolvimento dos projetos com uso do Scratch: ***

Na escala assinale 1 se a resposta for nada, 2 se for pouco, 3 se razoável, 4 se muito e 5 se excessivo

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5
Os alunos se mostravam seguros e independentes	☐	☐	☐	☐	☐

17

	1	2	3	4	5
Os alunos buscavam informações além das que eram fornecidas	☐	☐	☐	☐	☐

18 *

Marcar apenas uma ova .

	1	2	3	4	5
Os alunos compartilharam colaborativamente entre eles todos os projetos que desenvolveram	☐	☐	☐	☐	☐

19. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5
Os alunos continuavam os projetos fora da escola	☐	☐	☐	☐	☐

20. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5
Os alunos envolveram colegas que não estavam incluídos no projeto "A cidade que a Gente Quer"	☐	☐	☐	☐	☐

21. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5
Os alunos relacionaram o projeto com conteúdos curriculares	☐	☐	☐	☐	☐

22. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5
Os alunos descobriram novos recursos no Scratch	☐	☐	☐	☐	☐

23. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5
Os alunos usaram diferentes estratégias para resolver algum impasse ou problema	☐	☐	☐	☐	☐

24. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5
Cada um dos alunos é capaz de explicar oralmente o processo de desenvolvimento do seu projeto	☐	☐	☐	☐	☐

25

	1	2	3	4	5
Os alunos usaram outros recursos tecnológicos, não somente o Scratch	☐	☐	☐	☐	☐

26 *

Marcar apenas uma ova .

	1	2	3	4	5
Os alunos souberam sozinhos selecionar, organizar e produzir informações	☐	☐	☐	☐	☐

27. Sobre os projetos desenvolvidos em Scratch *

Assinale uma ou mais alternativas

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Os projetos desenvolvidos apresentaram relevância social e cultural
- ☐ Os projetos apresentaram conexões interdisciplinares e contextualizações
- ☐ Os projetos desenvolvidos foram além do esperado para a faixa etária
- ☐ Outro: _____

28. No que diz respeito a Formação semipresencial realizada *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Ruim	Melhorar	Razoável	Bom	Muito Bom
Conteúdo desenvolvido na Formação presencial	☐	☐	☐	☐	☐
Metodologia utilizada nos momentos presenciais	☐	☐	☐	☐	☐
Acompanhamento na formação a distância	☐	☐	☐	☐	☐
Material desenvolvido e disponibilizado	☐	☐	☐	☐	☐
Encontros colaborativos online "Traz pra Roda"	☐	☐	☐	☐	☐
Quantidade total de horas para esta formação	☐	☐	☐	☐	☐
Tempo para o desenvolvimento dos projetos	☐	☐	☐	☐	☐
Avaliação para certificação	☐	☐	☐	☐	☐
Ambientes utilizados para comunicação: Edmodo, Facebook, outros	☐	☐	☐	☐	☐

29. Comentários

Escreva aqui outras informações que desejar

---

30. Contato

Na condução da pesquisa, caso haja necessidade, poderemos entrar em contato? Em caso positivo deixe seu NOME, EMAIL e TELEFONE:

Pare de preencher este formulário.

Em relação ESPECIALMENTE à disciplina de MATEMÁTICA

---

31. **Quais blocos temáticos você acredita estarem relacionados ao uso do Scratch ***

Assinale uma ou mais alternativas

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Nenhum
- ☐ Numerais
- ☐ Operações
- ☐ Espaços e formas
- ☐ Grandezas e medidas
- ☐ Tratamento da Informação
- ☐ Lógica
- ☐ Todas
- ☐ Outro: _____

32. **Que caminhos para o ensino da Matemática você acredita estarem relacionados ao uso do Scratch ***

Assinale uma ou mais alternativas

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Nenhum
- ☐ Resolução de problemas
- ☐ Investigações na sala de aula
- ☐ Recursos às situações matemáticas cotidianas de vivência dos alunos
- ☐ História da Matemática
- ☐ Leitura e escrita da linguagem matemática
- ☐ Outro: _____

Powered by

Apêndice 9 – Descrição das escolas participantes e da comunidade

As informações descritas foram obtidas em 2015 no portal da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo⁴¹ e no Infocidade⁴². Os nomes das escolas são fictícios, preservando o anonimato, e estão apontadas, na região a qual pertencem, no mapa da cidade abaixo.

Figura 17: Mapa com localização regional das escolas participantes da pesquisa

Fonte: Criação da pesquisadora em mapa disponível em:

<http://www.mapasparacolorir.com.br/mapa/municipio/sp/municipio-sao-paulo-regioes.jpg>

⁴¹ Disponível em: <http://portal.sme.prefeitura.sp.gov.br/Main/Home/Index/>

⁴² Disponível em : <http://infocidade.prefeitura.sp.gov.br/>

Escola Municipal de Ensino Fundamental “Leo” do POIE Sol

Escola localizada na região da Penha, zona leste, especificamente na Vila Diva. A Penha, possui uma população de 127.820 habitantes, apresenta uma taxa de alfabetização de 98,54% (IBGE, 2010) com a média de 6,6 anos de estudo. A região possui 4 Unidades Básica de Saúde (UBS) e 1 Assistência Médica Ambulatorial (AMA). A maioria dos empregos formais variam de 1 a 2 salários mínimos (RAIS, 2014). O bairro possui 1 Centro Cultural e não possui espaço esportivo.

A EMEF Leo atende o ensino fundamental do 1º ao 9º anos, nos períodos manhã e tarde. Com o total de 17 turmas, 483 alunos e 41 funcionários. Possui laboratório de informática, sala de leitura, 14 salas de aula, parque, brinquedoteca e quadra.

Escola Municipal de Ensino Fundamental “Lipe” do POIE Mar

Escola localizada na região do Campo Limpo, zona sul, especificamente no Jardim Taboão. Campo Limpo possui uma população de 211.361 habitantes, apresenta uma taxa de alfabetização de 97,13% (IBGE, 2010) com a média de 6,8 anos de estudo. A região possui 9 Unidades Básica de Saúde (UBS) e 1 Assistência Médica Ambulatorial (AMA). A maioria dos empregos formais variam de 1,5 a 3 salários mínimos (RAIS, 2014). O bairro possui 1 Casa de Cultura Municipal e 2 espaços esportivos nos Centro Educacional Unificado (CEU).

A EMEF Lipe atende o ensino fundamental do 1º ao 9º anos, nos períodos manhã e tarde. Com o total de 16 turmas, 434 alunos e 34 funcionários. Possui laboratório de informática, sala de leitura, 9 salas de aula e quadra esportiva.

Anexo 1 – Termos de consentimento dos participantes da pesquisa

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) Professor(a) Colaborador(a)

Agradeço desde já sua participação e disponibilidade na pesquisa realizada em seu espaço escolar. Sua colaboração é importante e necessária, porém sua participação é voluntária.

Estudo na Faculdade de Educação da USP-SP e o desenvolvimento de meu projeto de pesquisa compõe do registro de observações em sala de aula, entrevista e observações do plano de aula.

As observações são registradas em diário de pesquisa e a entrevista gravada em áudio. No entanto, tais informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade.

Você pode recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. E sendo um(a) participante voluntário(a), você não terá nenhum pagamento e/ou despesa referente à sua participação no estudo.

Caso você tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos pode me contatar.

Pesquisador responsável: Valkiria Venancio

Instituição: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo - FEUSP

Telefone: 011 2356-9359 ou 011 997831137

E-mail: valkiria@usp.br

Este termo será preenchido em duas vias de igual teor, e uma será entregue a você.

Eu, Leandro Cotto Biazon
R.G. 78.311.203-7, como voluntário(a) da pesquisa, afirmo que fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) sobre a finalidade e objetivos desta pesquisa, bem como sobre a utilização das informações exclusivamente para fins científicos. Meu nome não será divulgado de forma nenhuma e terei a opção de retirar meu consentimento a qualquer momento.

São Paulo, 1 de fevereiro de 2017.

Leandro C. Biazon
Participante da pesquisa

Valkiria Venancio
Pesquisador

Este termo será preenchido em duas vias de igual teor, e uma será entregue a você.

Eu, ANA GRASIELLE DIONÍSIO CORREIA
R.G. 56.524.016, como voluntário(a) da pesquisa, afirmo que fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) sobre a finalidade e objetivos desta pesquisa, bem como sobre a utilização das informações exclusivamente para fins científicos. Meu nome não será divulgado de forma nenhuma e terei a opção de retirar meu consentimento a qualquer momento.

São Paulo, 02 de fevereiro de 2017.

Ana Grasielle
Participante da pesquisa

Venancio
Pesquisador

Formulário de Consentimento para Participação em Pesquisa

Título da pesquisa: **UMA VISÃO ANTIESSENCIALISTA DAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO: ESTUDO DE CASO DE SOFTWARE DE PROGRAMAÇÃO EM SALA DE AULA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

EU CONCEDO POR MEIO DESTES, abaixo assinado, à pesquisadora Valkíria Venancio, doutoranda da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – FEUSP, que conduz este projeto o direito de usar a minha imagem, e/ou voz, e/ou palavras em vídeo, áudio, fotografia e apresentações por computador para o uso em todas as finalidades razoáveis incluindo apresentações, artigos de jornal e revista e capítulos de livro, sem limite de tempo ou uso.

Nome	Leandro Cidete Biazon
Assinatura	Leandro C. Biazon
Data	1, 2, 2017

Nome	ANA GRASIELLE DIONÍSIO CORREIA
Assinatura	Ana Grasielle
Data	2, 2, 2017

Este termo será preenchido em duas vias de igual teor, e uma será entregue a você.

Eu, Vania Gg Sandoval, R.G. 8276129-2,
como voluntário(a) da pesquisa, afirmo que fui devidamente informado(a) e
esclarecido(a) sobre a finalidade e objetivos desta pesquisa, bem como sobre a
utilização das informações exclusivamente para fins científicos. Meu nome não será
divulgado de forma nenhuma e terei a opção de retirar meu consentimento a
qualquer momento.

São Paulo, 10 de maio de 2015.

Vania Gg Sandoval
Participante da pesquisa

Venancio
Pesquisador

Este termo será preenchido em duas vias de igual teor, e uma será entregue a você.

Eu, MARCELA DE PAULIS, R.G. 44258987-6,
como voluntário(a) da pesquisa, afirmo que fui devidamente informado(a) e
esclarecido(a) sobre a finalidade e objetivos desta pesquisa, bem como sobre a
utilização das informações exclusivamente para fins científicos. Meu nome não será
divulgado de forma nenhuma e terei a opção de retirar meu consentimento a
qualquer momento.

São Paulo, 02 de agosto de 2015.

Marcela De Paulo
Participante da pesquisa

Venancio
Pesquisador

Este termo será preenchido em duas vias de igual teor, e uma será entregue a você.

Eu, SANDRO APARECIDO GREGOLI DA SILVA R.G. 24.565.105-6,
como voluntário(a) da pesquisa, afirmo que fui devidamente informado(a) e
esclarecido(a) sobre a finalidade e objetivos desta pesquisa, bem como sobre a
utilização das informações exclusivamente para fins científicos. Meu nome não será
divulgado de forma nenhuma e terei a opção de retirar meu consentimento a
qualquer momento.

São Paulo, 03 de Novembro de 2015.

Participante da pesquisa

Pesquisador

Formulário de Consentimento para Participação em Pesquisa

Título da pesquisa: UMA VISÃO ANTIESSENCIALISTA DAS TECNOLOGIAS NA
EDUCAÇÃO: ESTUDO DE CASO DE SOFTWARE DE PROGRAMAÇÃO EM
SALA DE AULA NO ENSINO FUNDAMENTAL

EU CONCEDO POR MEIO DESTES, abaixo assinado, à pesquisadora Valkiria Venancio,
doutoranda da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – FEUSP, que
conduz este projeto o direito de usar a minha imagem, e/ou voz, e/ou palavras em vídeo,
áudio, fotografia e apresentações por computador para o uso em todas as finalidades
razoáveis incluindo apresentações, artigos de jornal e revista e capítulos de livro, sem
limite de tempo ou uso.

Nome	<u>SANDRO APARECIDO GREGOLI DA SILVA</u>
Assinatura	
Data	<u>09/11/15</u>

Nome	<u>MARCELA DE PAOLIS</u>
Assinatura	
Data	<u>02/12/15</u>

Nome	<u>VANIA GARCIA GAMBARO SANDEVILLE</u>
Assinatura	
Data	<u>10/03/2016</u>

Nome	<u>— — —</u>
Assinatura	
Data	<u>— / — / —</u>