

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS HUMANAS,**  
**SOCIAIS E DA NATUREZA - PPGEN**

**ELAINE DA SILVA TOZZI**

**HISTÓRIA E CARACTERIZAÇÃO DE 10 ANOS DO WASH, UM**  
**PROGRAMA HETERÁRQUICO DE APRENDIZAGEM STEAM**

**DISSERTAÇÃO**

**LONDRINA**

**2023**

**ELAINE DA SILVA TOZZI**

**HISTÓRIA E CARACTERIZAÇÃO DE 10 ANOS DO WASH, UM  
PROGRAMA HETERÁRQUICO DE APRENDIZAGEM STEAM**

**HISTORY AND CHARACTERIZATION OF A DECADE OF  
WASH: A HETERARCHIAL STEAM EDUCATION PROGRAM**

Dissertação apresentada como requisito para  
obtenção do título de Mestre em Ensino de  
Ciências Humanas, Sociais e da Natureza,  
do Programa de Pós-Graduação em Ensino  
de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza  
- PPGEN, da Universidade Tecnológica Fe-  
deral do Paraná (UTFPR).

Orientador: Prof. Dr. Prof. Dr. Paulo Sérgio  
de Camargo Filho

Coorientador: Prof. Dr. Victor Pellegrini  
Mammana

**LONDRINA**

**2023**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos.

Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

# Exemplo de Ficha Catalográfica (PDF)

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Biblioteca da  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Curitiba  
n. 00/2020

A000 Último Nome, Nome do(a) Autor(a) Sem Último

Título do presente trabalho acadêmico: subtítulo do presente trabalho acadêmico /  
Nome do(a) Autor(a). – Curitiba, PR: [s.n.], 2020.  
54 f. : il. ; 30 cm.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Nome Completo do(a) Orientador(a)  
Coorientador(a): Prof(a). Dr(a). Nome Completo do(a) Coorientador(a)

Tese (Doutorado em Nome do Curso) – Programa de Pós-Graduação em Nome do  
Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2020.

1. Palavra-chave A. 2. Palavra-chave B. 3. Palavra-chave C. 4. Palavra-chave D.  
5. Palavra-chave E. I. Último Nome, Nome do(a) Orientador(a) Sem Último. II. Último  
Nome, Nome do(a) Coorientador(a) Sem Último. III. Universidade Tecnológica  
Federal do Paraná, Câmpus Curitiba. IV. Título.

CDD 000.00



Ministério da Educação  
**Universidade Tecnológica Federal do  
Paraná**  
Campus Londrina

Programa de Pós-Graduação em Ensino de  
Ciências Humanas, Sociais e da Natureza -  
PPGEN



---

---

**ELAINE DA SILVA TOZZI**

**História e caracterização de 10 anos do WASH, um programa  
heterárquico de aprendizagem STEAM**

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Ensino, Ciências E Novas Tecnologias.

Data de aprovação: 10 de março de 2023

Dr. Paulo Sérgio de Camargo Filho, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Eduardo Filgueiras Damasceno - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dra Luciane Portas Capelo - Universidade Federal de São Paulo

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 10/03/2023

Dedico esta dissertação aos meus genitores:  
Maria Imaculada de Oliveira Silva e Joaquim  
Roberto da Silva.

## AGRADECIMENTOS

Quero expressar minha gratidão às crianças e aos jovens; que passaram pelo WASH; que estão conosco e que serão o futuro do Programa. Em especial, agradeço a uma “criança sempre viva”, ativa, presente, curiosa e que outrora usou o LOGO, gostou de fazer seu jogo e trouxe essa experiência para o seu mundo adulto de cientista, professor, pesquisador, gestor, amigo e companheiro de luta, há mais de uma década. Refiro-me ao Dr. Victor Pellegrini Mammana, que ao vivenciar esse prazeroso experimento, quis legar a outras crianças o êxtase das descobertas e comprovou que é possível somar esforços individuais, da sociedade civil, das unidades de pesquisa e de educação para contribuir com os processos de aprendizagens em ciência e tecnologia. Sou, também, grata ao meu orientador, Prof. Dr Paulo Sérgio de Camargo Filho pela companhia e orientação, ao Grupo de Pesquisa STEM Education; e à banca de avaliação, Prof. Dra. Luciane Capelo e Prof. Dr Eduardo Damasceno. Não posso deixar de mencionar a generosidade e disposição dos professores Doutores Alaíde Pellegrini Mammana e Carlos Mammana, que me fizeram companhia e forneceram preciosas informações para o trabalho de pesquisa. Agradeço, carinhosamente, à Professora Dra. Afira Viana Ripper, por sua contribuição e pioneirismo para a educação científica a partir do ensino fundamental; e por participar do vídeo, que resgata essa trajetória e faz parte da minha pesquisa. Algumas pessoas, também, precisam ser destacadas, pois foram imprescindíveis para a construção do Programa WASH, desde as suas origens, e marcaram essa história: Ana Carolina de Deus Soares, Adriane Pinheiro da Silva, Aldo Hurtado, Alex Ângelo, Alexandre Cândido Paulo, Alisson Alexandre de Araújo, Aloizio Mercadante, Amélia Naomi, Antônio Carlos dos Santos (o Totó), Antônio Pestana, Alexandre Motta, Ana Paula Rodrigues, Andréa Saraiva, Angel Luis, Antonio Bezerra de Albuquerque, Benedita Aparecida Rodrigues de Freitas, Carlinhos Almeida, Cássia Oliveira, Cecília Baranauskas, Célio Turino, Mirza Maria Pellicciotta, Celso Pansera, Celso Pan, Chico Simões, Cíntia Cinquini, Claudio Romanelli, Cleide Santos, Mariana Moura, Clotilde Diogo, Daniel Spózito, Eberval de Castro, Denise Vieira Pereira, Denise Xavier, Dilma Rousseff, Fabiana Kitagawa, Fábio Couto, Delma Medeiros, Fernanda Gonçalves, Gisele Fink, Nádia Abiel, Gláucia Veloso, Guida Calixto, Ingridy Janaina Alves, Haissa Gabriela Silva, Irma Passoni, Isabela Maria Vieira Pereira Rodrigues, Jader Gama, Jacqueline Baumgratz, Jaciara Rodrigues dos Santos, Jandira Maria Rodrigues de Freitas, José Leonardo de Oliveira, Juliana Moralles Louvison, Juliana Rabelo, Kevin Martins, Layla Xavier, Leila Bomfim, Letícia

Mizael, Lucas Gabriel Roberto da Silva, Lucas Titon, Luciano Rudinik, Fernando Accorsi, Magna Gonçalves, Malu Alencar, Marcela Moreira, Marcelo Aguirre, Marcelo Poletti, Maria Fernandes, Michel Morandi Alencar, Pedro Tourinho, Paula Ropelo, Rachel Trajber, Rafael de Deus Soares, Rafael Gomes da Cruz, Rafael Procópio, Renan Inquérito, Renata Lourenço, Roberta Santana, Sandra Lanza, Saulo Monteiro, Sebastian Marques, Sergio Melo, Tayssa Santana, Sérgio Benassi, Sílvio Antônio Damasceno, Sílvio Aparecido Spinella, TC ( Antonio Carlos), Thatiane Verni Lopes de Araújo, Toni Klaus, Valdirene Maria dos Santos, Vitor de Oliveira Pochmann, Wagner Rodrigo Silva, Wil Namen, dentre tantos outros. A todas as gerações do WASH: as que passaram, as que compartilham conosco, nesse ano de 2023, os 10 anos do Programa: são colegas, bolsistas, educandos, educadores, cientistas, coordenadores, orientadores, Conselheiros de classes, Sindicatos, gestores, pesquisadores, vereadores, as pessoas e instituições, a grande rede do WASH que acreditam na ciência e no papel transformador da educação. Meus agradecimentos, também. às instituições parceiras: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, Fundação Araucária, WASH Paraná, Cia Bola de Meia, Legislativo Federal, por meio dos deputados: Ivan Valente, Alex e Luíza Canziani, Alexandre Padilha, Vicentinho, Carlos Zaratini, Orlando Silva e Eduardo Cury, que foram sensíveis e valorizaram a educação científica, através do Programa WASH. Aos legislativos de Prado Ferreira e de Dr. Camargo por fazerem o WASH leis municipais. Não posso deixar de reconhecer a contribuição da AkiPosso , com o apoio dos colegas Andrea Napolitano Mammana, Adriana Tito, Caroline Gardemann, Daniela Napolitano, Kevin Martins, Priya Patel e Nelcina Tropardi. Por fim, agradeço a minha filha, Agatha Abayomi Silva Sene, aos meus pais, Maria Imaculada de Oliveira Silva e Joaquim Roberto da Silva, ao meu irmão Eduardo Roberto da Silva in memoriam - presente! Alessandro Roberto da Silva, Márcia Daniela Silva Azzem que contribuíram para que as condições necessárias para o desenvolvimento dessa pesquisa fossem as mais leves para a execução do meu estudo. Termino enfatizando os papéis especiais do vereador Paulo Búfalo, que está nesta caminhada conosco desde os primórdios do Programa, e da Dra Andréa Dias Victor, servidora do CNPq que permanece aceitando, com compromisso público, excelência administrativa e acadêmica, a carga de gestão do Programa WASH, representada por centenas de bolsistas.

Brasil Mostra Tua Cara - Brasil... Meu Brasil  
ande pra frente. Venha com a gente pra Avenida  
desfilar . É chegada a hora da verdade. Não é  
preciso mais você se disfarçar. Levante os  
panos, mostra tua cara. E assumo essa cara que  
você tem. Brasil Terra dos Ianomâmis. Essas  
matas são de Oxossi. Deixa na terra as riquezas  
de Oxum. Devolva pro povo o que é do povo.  
Bote os malditos pra fora. E vamos refazer essa  
nação. Pois, o país que é o olho d'água do  
mundo não pode ver sofrer. Não pode ver chorar  
um povo que trabalha, canta e é feliz. Chega de  
tanta injustiça, chega de corrupção. Vamos  
arrumar a casa, vamos dividir o nosso chão. E  
chega de sofrer e chega de chorar. Oh pátria  
amada idolatrada. Salve-se Brasil! Antonio  
Carlos (TC) Santos Silva e Aluizio Jeremias  
(Samba Enredo, 1988)



## **RESUMO**

**TOZZI, ELAINE DA SILVA. HISTÓRIA E CARACTERIZAÇÃO DE 10 ANOS DO WASH, UM PROGRAMA HETERÁRQUICO DE APRENDIZAGEM STEAM. 2023.** 17 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. LONDRINA, 2023.

O Programa Workshop de Aficionados por Software e Hardware (WASH), de educação em Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática (STEAM) é executado desde 2013 em dezenas de municípios brasileiros e com milhares de crianças atendidas. Após anos de prática, as características principais foram agrupadas no Documento de Referência publicado em 2018, anexado à Portaria CTI 178/2018. Esta pesquisa é dividida em 2 eixos: método historiográfico (eixo 1) e o emprego de consultas estruturadas a uma base de dados especialmente desenvolvida para produzir os indicadores (eixo 2). O trabalho buscou comparar, a partir das definições do Documento de Referência, “o que o WASH gostaria de ter sido” com “o que o WASH conseguiu ser”, comparação que se sustenta nos achados do capítulo de Resultados e Análise desta dissertação. Para objetivar essa comparação, foram formuladas seis hipóteses, a partir do Documento de Referência, que ao final do trabalho foram submetidas a uma validação. A análise dos sucessos e insucessos dessa validação permitiu produzir uma revisão do Documento de Referência, a qual é o principal produto educacional desta dissertação. Agrega-se a esse produto educacional a entrevista com a Profa. Dra Afira Vianna Ripper, um dos elementos usados para a análise no eixo 1 e, também, um testemunho ocular bastante raro sobre a vinda de Seymour Papert ao Brasil no final do século passado.

**Palavras-chave:** Papert. STEAM. STEM. WASH. Educação.

## **ABSTRACT**

**TOZZI, ELAINE DA SILVA. HISTORY AND CHARACTERIZATION OF A DECADE OF WASH: A HETERARCHIAL STEAM EDUCATION PROGRAM.** 2023. 17 p.

Dissertation (Msc. in Teaching Social, Human and Natural Sciences) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. LONDRINA, 2023.

The Software and Hardware Workshop for Geeks, known as WASH, is Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics (STEAM) based effort that has been running since 2013 in dozens of Brazilian municipalities and with thousands of children attending. After years of practice, the main characteristics were grouped in the Reference Document published in 2018, attached to Federal Ordinance registered as CTI 178/2018. This research is divided into 2 axes: historiographical method (axis 1) and the use of structured queries applied to a database specially designed and developed to produce managerial indicators (axis 2). The work sought to compare, from the definitions of the Reference Document, “what WASH would like to have been” with “what WASH managed to be”, the latter being a result from the overall analysis produced by this dissertation. To objectify this comparison, six hypotheses were formulated, based on the Reference Document, which at the end of the work were submitted to validation. The analysis of the successes and failures of this validation allowed producing a revision of the Reference Document, which is the main educational product of this dissertation, a mandatory requirement for obtaining the Master’s degree. Added to this educational product is the interview with Prof. Afira Ripper, one of the elements used for the analysis in axis 1 and, also, a very rare testimony about the coming of Seymour Papert to Brazil at the end of the last century.

**Keywords:** Papert. STEAM. STEM. WASH. Education.

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

## **LISTA DE TABELAS**

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÔNIMOS

### SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADC	Apoio à Difusão do Conhecimento
AGU	Advocacia Geral da União
APAE	Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais
ARPANET	Advanced Research Projects Agency Network
ATP	Bolsa de Apoio Técnico em Extensão no País
BAOBAXIA	Baobá nas Galáxias
BBC	British Broadcasting Corporation
BBN	Bolt, Beranek and Newman Inc
BDR	Banco de Dados Relacional
BPMN	Business Process Modelling Notation
CAI	Computed Aid instruction
CBT	Cubatão
CCVB	Ciência e Cultura, Vamos Brincar?
CEGE	Comitê Executivo de Governo Eletrônico
CEI	Centro de Educação Infantil
CEMADEN	Centro Nacional de Monitoramento de Desastres Naturais
CERTI	Centro de Referências em Tecnologias Inovadoras
CGEE	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
CIN	Centro Integrado de Nefrologia da Unicamp
CJO	Campos do Jordão
CMP	Campinas
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CRS	Congressional Research Service
CT	Centro de Treinamento
CTI	Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer
DESID	Departamento de Inclusão Digital
DF	Distrito Federal
DOU	Diário Oficial da União
DT	Bolsa de Desenvolvimento Tecnológico
DTI	Bolsa de Desenvolvimento Tecnológico e Industrial
EBC	Empresa Brasileira de Comunicação
EESC	Escola de Engenharia de São Carlos
EF	Ensino Fundamental

EMEF	Escola Municipal de Ensino Fundamental
EMEFI	Escola Municipal de Ensino Fundamental e Infantil
EMEI	Escola Municipal de Ensino Infantil
EMEIF	Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental
ENAP	Escola Nacional de Administração Pública
ENCTI	Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
ESTEEM	Environment, Science, Technology Engineering, Expression and Mathematics
ETEC	Escola Técnica Estadual
EUA	Estados Unidos da América
EXP	Bolsas de Fomento Tecnológico e Extensão Inovadora
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FHC	Fernando Henrique Cardoso
FunBosque	Fundação Escola do Bosque
FUNDEB	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica
GESAC	Governo Eletrônico de Serviço de Atendimento ao Cidadão
GNU	GNU is not UNIX
GNU/LINUX	Unix like Kernel linux
GPS	Global Positioning System
HTML	Linguagem de Marcação de Hipertexto
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBM	International Business Machines
ICANN	Internet Corporation for Assigned Names and Numbers
IC	Iniciação Científica
IF	Instituto Federal
IFPR	Instituto Federal do Paraná
IFSC	Instituto Federal de Santa Catarina
IFSP	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia São Paulo Campus Campinas
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
ISSN	Internacional Standard Serial Number
ITA	Instituto Tecnológico da Aeronáutica
ITI	Instituto de Tecnologia da Informação
IT	Information Technology
JPG	Joint Photographics Experts Groups
LBL	Lawrence Berkeley Lab
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
MAAS	Museu Aberto de Astronomia de Campinas
MA	Maranhão
MC	Ministério das Comunicações
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações

MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MDIC	Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio
MD	Modelagem de Dados
MEC	Ministério da Educação
MER	Modelo Entidade Relacionamento
METS	Sigla alternativa a STEM
MINITEL	Serviço de VídeoTexto da França
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MSTL	Movimento Sem Terra de Luta
MULTICAST	Protocolo que transmite pacotes eficientemente para múltiplos pontos distintos,
NBR	Norma Brasileira
NC	North Carolina
NSF	National Science Foundation
NVU	Web Authoring System for Linux Desktop, Microsoft Windows and Macintosh
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OLPC	One Laptop per Child
ONGS	Organizações não
ONU	Organização das Nações Unidas
OSM	Organização, Sistemas e Métodos
PB	Paraíba
PCI	Programa de Capacitação Institucional
PC	Personal Computer
PDF	Portable Document Format
PHP	Hypertext Preprocessor
PID ou PIDS	Programa de Inclusão Digital da SECIS do MCTI
PI	Piauí
PISA	Programa Internacional de avaliação de alunos
PIX	Plataforma de pagamento eletrônico
PLDO	Projeto de Lei de Diretrizes Orçamentárias
PLOA	Projeto de Lei Orçamentária Anual
PMI	Project Management Institute
PPs	Pontos de Presença
PQ	Bolsa de Pesquisa
PROINFO	Programa Nacional de Tecnologia Educacional
PR	Paraná
PS	Primeiras séries
PS	Pronto Socorro
PUC	Pontifícia Universidade Católica
RAU	Rede de Atendimento de urgência

REL	Grupo de Relacionamento com as Comunidades do GESAC
RGB	Red, Green and Blue
RG	Registro Geral
RN	Rio Grande do Norte
SCRATCH	Linguagem de programação que sucedeu o LOGO
SC	Santa Catarina
SECIS	Secretaria de Inclusão Social do MCTI
SEI	Sistema de documentação digital do Governo Federal
SENAC	Serviço Nacional do Comércio
SENGEN	Semana da Engenharia do Campus do Mucuri
SEPIR	Secretaria Nacional de Promoção de Política de Igualdade Racial
SERPRO	Serviço Federal de Processamento de Dados
SIDRA	Sistema IBGE de Recuperação Automática
SJC	São José dos Campos
SLTI	Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação
SLT	Secretaria de Logística e Transportes
SMET	Equivalente a STEM
SP	São Paulo
SQL	Structured Query Language
STEAM	Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics
STEM	Science, Technology, Engineering and Mathematics
TA	Tecnologia Assistiva
TC	Antonio Carlos de Santos Silva
TCC	Trabalho de conclusão de curso
TELESP	Telecomunicações de São Paulo
TICS	Tecnologias de Informação e Comunicação
TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação
TI	Tecnologia da Informação
TN	Todos os níveis
TVE	Televisão Educativa
TV	Televisão
TVT	Televisão do Trabalhador
UCA	Um Computador por Aluno
UFABC	Universidade Federal do ABC
UNB	Universidade de Brasília
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNESP	Univesidade Estadual Paulista
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo



URL	Uniform Resource Locator
USA	United States of America
USP	Universidade de São Paulo
USS	United States Navy
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
VOIP	Voz sobre IP
VRT	Canal de TV interativa
VSAT	Very Small Aperture Terminal
WASH	Workshop de Aficionados em Software e Hardware

## SUMÁRIO