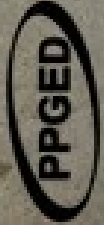


Programa de Pós-Graduação em Educação



Universidade Federal de Uberlândia





**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**FACULDADE DE EDUCAÇÃO**

**ALEX MEDEIROS DE CARVALHO**

**COREOGRAFIAS DIDÁTICAS E TRANSMIDIÁTICAS EM FEIRAS ESCOLARES**  
**INOVADORAS**

UBERLÂNDIA  
2018

ALEX MEDEIROS DE CARVALHO

## **COREOGRAFIAS DIDÁTICAS E TRANSMIDIÁTICAS EM FEIRAS ESCOLARES INOVADORAS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Educação.

Área de concentração: Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Arlindo José de Souza Júnior

Uberlândia  
2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

---

C253c  
2018      Carvalho, Alex Medeiros de, 1979-  
            Coreografias didáticas e transmidiáticas em feiras escolares  
            inovadoras [recurso eletrônico] / Alex Medeiros de Carvalho. - 2018.

            Orientador: Arlindo José de Souza Júnior.  
            Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa  
            de Pós-Graduação em Educação.  
            Modo de acesso: Internet.  
            Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.te.2019.909>  
            Inclui bibliografia.

            1. Educação. 2. Internet das coisas. 3. Educação básica - Inovações  
            tecnológicas. 4. Brincadeiras - Aspectos educacionais. I. Souza Júnior,  
            Arlindo José de, 1963-, (Orient.) II. Universidade Federal de Uberlândia.  
            Programa de Pós-Graduação em Educação. III. Título.

---

CDU: 37

# COREOGRAFIAS DIDÁTICAS E TRANSMIDIÁTICAS EM FEIRAS ESCOLARES INOVADORAS

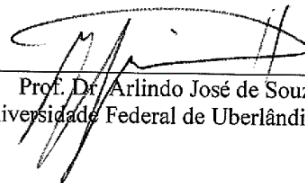
Alex Medeiros de Carvalho

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Educação.

Área de concentração: Educação em Ciências e Matemática.

Uberlândia, 20 de agosto de 2018

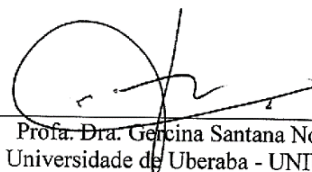
Banca Examinadora



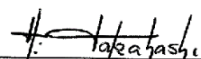
Prof. Dr. Arlindo José de Souza Junior  
Universidade Federal de Uberlândia – UFU



Profa. Dra. Maria Auxiliadora Soares Padilha  
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE



Profa. Dra. Gercina Santana Novais  
Universidade de Uberaba - UNIUBE



Prof. Dr. Eduardo Kojoy Takahashi  
Universidade Federal de Uberlândia – UFU



Profa. Dra. Mirna Tonus  
Universidade Federal de Uberlândia – UFU

Uberlândia  
2018

*Ao meu pai, Eurípedes Rocha, o “Seu Eurípedes” (In memoriam), por me ensinar o paradoxo da resignação e da gratidão a Deus pelas dádivas e conquistas da vida, concomitantemente às ações de combate às injustiças e à miséria humana.*

## BRINCADEIRAS DE CRIANÇA

*“Quando as crianças brincam  
E eu as oiço brincar,  
Qualquer coisa em minha alma  
Começa a se alegrar.”  
(Fernando Pessoa)*

Obrigado, Mateus, meu querido filho, por me lembrar desses dizeres de um poeta, reavivando em mim a importância da alegria do brincar em todos os dias da existência. A Deus e a toda espiritualidade amiga, agradeço pela Fé e pelo Amor que me fazem sentir as inspirações e boas vibrações que nunca deixaram de emanar de mim, possibilitando-me o discernimento necessário às brincadeiras do dia a dia.

Agradeço à dona Filó, minha Mamãe e primeira companheira de brincadeiras, pela persistência, pela firmeza e pelo carinho de sempre, na construção de nossa família; ao meu irmão Alessandro, o primeiro a me ensinar a importância de saber competir nas brincadeiras, pela lealdade que é esperada de um companheiro de jogos; à minha esposa Carol, que, diariamente, aprende junto a mim a brincar de casinha, por ser meu “porto seguro” e pela paciência durante meus dias de dedicação aos estudos, em que deixei de brincar com ela e com nosso filho; e a toda a família minha e de minha esposa, pela compreensão, quando tive que parar de brincar por causa do trabalho e dos estudos, e pela paciência em minhas brincadeiras e peraltices incessantes – principalmente na construção de robôs com pregadores de roupa ou caixinhas de fósforo, quando criança.

Por me ensinarem a importância das brincadeiras coletivas, deixo meu muito obrigado: ao Arlindão, meu oráculo, sempre “unindo pontos e erguendo pontes” indispensáveis à minha formação; aos meus “manos” Jean Carlo, Deive, Douglinhas e Francisco, pelas parcerias em nossas pesquisas e por tantas brincadeiras lá na fazendinha; aos companheiros e às companheiras de práxis no NUPEME, Fernandinho, Vanessa Cintra, Douglão, Érika, Tom, Carlos Lopes e demais, que, de alguma forma, influenciam meu papel de professor no brincar de escolinha. João Ramones! Agradeço por ser a primeira materialização de tudo o que sempre sonhei

para o futuro de alunos e alunas nesse brincar.

Em meio a tantas brincadeiras, escolhi Casinha, Carimbada, Ciranda, Esconde, Rolimã, Pipa, Detetive, Bicicleta, Ioiô, Bambolê e Corda para brincar lá na fazendinha. Por serem as brincadeiras sujeitos de nosso trabalho, estou regraciado. Estendo os repaceios às tantas outras pessoas desse lugar em que tanto brincamos – em especial às equipes de Direção, TI e Coordenação da Semana Multidisciplinar, no ano de 2016.

No papel discente, em minhas brincadeiras de escolinha, apresento minha gratidão: às pessoas do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia, em especial ao James, à Jeane, aos professores e às professoras, pelos imensos subsídios fornecidos a mim em meu perene processo de formação; à turma de 2014 do Doutorado em Educação Brasileira, às turmas anteriores e àquelas que certamente virão e darão continuidade ao compromisso com brincadeiras voltadas à felicidade do povo desse País; às demais pessoas da UFU, em especial às equipes docentes, de limpeza, do Restaurante Universitário e da Biblioteca, que garantiram a estrutura fundamental à minhas brincadeiras.

Na correção de meu projeto apresentado ao processo seletivo para o Doutorado, uma menina brincou de revisora com meu texto... Hoje, a menina cresceu e a brincadeira é um pouco mais séria. Camila! Obrigado pelas revisões e pelas sugestões no início e no final dessa brincadeira da amarelinha. Também sou grato à minha amiga Sandra Diniz, pelas orientações e revisões textuais desde o Mestrado.

Desta vez, brincam conosco Maria Auxiliadora, Eduardo Takahashi, Mirna Tonus e Gercina Novais. Estou imensamente agradecido pelas suas contribuições – em especial à Gercina, pelo carinho e pelas inúmeras orientações dispensadas em meu brincar desde a infância.

Por fim, agradeço ao povo brasileiro que, em parceria com FAPEMIG, CAPES e outros órgãos, são patrocinadores de minhas brincadeiras e verdadeiros detentores das patentes dos brinquedos que produzimos.



*Sou feita de retalhos.*

*Pedacinhos coloridos de cada vida que passa pela minha e que vou costurando na alma.  
Nem sempre bonitos, nem sempre felizes, mas me acrescentam e me fazem ser quem eu sou.*

*Em cada encontro, em cada contato, vou ficando maior....*

*Em cada retalho, uma vida, uma lição, um carinho, uma saudade...  
que me tornam mais pessoa, mais humana, mais completa.*

*E penso que é assim mesmo que a vida se faz  
de pedaços de outras gentes que vão se tomando parte da gente também.*

*E a melhor parte é que nunca estaremos prontos, finalizados...*

*haverá sempre um retalho novo para adicionar à alma.*

*Portanto, obrigada a cada um de vocês, que fazem parte da minha vida  
e que me permitem engrandecer minha história com os retalhos deixados em mim.*

*Que eu também possa deixar pedacinhos de mim pelos caminhos  
e que eles possam ser parte das suas histórias.*

*E que assim, de retalho em retalho, possamos nos tornar,  
um dia, um imenso bordado de 'nós'.*

*(Cris Pizziment)*

*(SOU FEITA DE RETALHOS – Autoria atribuída a Cora Coralina)*

## RESUMO

Nesta Pesquisa Qualitativa do tipo Participante, desenvolvida no contexto da linha de pesquisa “Educação em Ciências e Matemática”, do Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, da Universidade Federal de Uberlândia - UFU, analisamos a trajetória de um coletivo estudantil em suas vivências com a Internet das Coisas (IoT). Para esse coletivo, a IoT foi paradigma na construção de aplicativos (Apps) para o controle de forma remota, utilizando algum dispositivo móvel (*tablet*) com Sistema Operacional (S.O.) Android, de quatro experimentos, já existentes – Apps esses apresentados na Feira Escolar da escola em que estudavam. A questão relativa a esta pesquisa foi: Como fazer das Feiras Escolares uma coreografia didática de Inovação Tecnológica e Convergência das Mídias na Educação Básica? Escolhemos para o cenário o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM). Na determinação dos sujeitos da pesquisa, ficou estabelecido o meu papel de Investigador Profissional, tendo no papel de População Interessada, considerada “pesquisadora”, o coletivo estudantil e o Professor Orientador, todos da escola escolhida como cenário. Utilizamos a observação participante e as construções dos relatos registrados em vídeo, das entrevistas semiestruturadas e dos *blogs* e fóruns de discussões estabelecidos em grupos nas redes sociais. Lançamos mão da triangulação e da interpretação de sentidos, na tentativa de descrever, analisar e interpretar a trajetória coletiva de construção de saberes em Ciências e Matemática dessa equipe da pesquisa. Por fim, apresentamos a tese de que a Cultura da Convergência pode fazer das Feiras Escolares uma coreografia didática de inovação tecnológica e convergência das mídias na Educação Básica, desde que estabelecidas as condições necessárias para essa coreografia e que seja organizado o cenário de forma a efetivar a aprendizagem.

**Palavras-chave:** Internet das Coisas. Coreografias Didáticas. Feiras Escolares. Educação Transmídia. Educação Matemática Participativa.

## ABSTRACT

In this qualitative research of participant type, developed in the research line "Education in Sciences and Mathematics" of the Graduate Program in Brazilian Education from the Federal University of Uberlândia (UFU), we analyzed the trajectory of a student group on their experiences with the Internet of Things (IoT). For this group, IoT was the paradigm in building applications (apps) to control remotely, using some mobile device (tablet) with Android Operating System (OS), of four existing experiments - apps presented at the school fair in which they were studying. The research question was: how to make school fair a didactic choreography of technological innovation and convergence of media in basic education? The research took place at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Triângulo Mineiro (IFTM). When determining the subjects of the research, my role as a professional investigator was established, having the role of the interested audience, considered "researcher", the student collective and the professor advisor, all of the school chosen as the scenario. We used participant observation and the constructions of recorded video reports, semi-structured interviews and blogs and discussion forums established in groups on social networks. We gave up on triangulation and interpretation of meanings, aiming to describe, analyze and interpret the collective trajectory of knowledge building in Science and Mathematics of this research team. Finally, we present the thesis that the Convergence Culture can make school fairs a didactic choreography of technological innovation and media convergence in basic education since the necessary conditions for this choreography are established and that the scenario is organized in order to enable learning.

**Keywords:** Internet of Things, Didactic Choreographies, School Fairs, Transmedia Education, Participative Mathematics Education.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Mapa mental.....	19
Figura 2 Sala de reuniões .....	66
Figura 3 WhatsApp.....	79
Figura 4 <i>Stand</i> da Descarga Digital.....	82
Figura 5 <i>Stand</i> do Chuveiro Inteligente .....	84
Figura 6 <i>Stand</i> da Catapulta Remota .....	87
Figura 7 <i>Stand</i> do Regador Automático .....	91
Figura 8 Janela App Inventor Designer .....	98
Figura 9 Janela App Inventor Blocks.....	98
Figura 10 App Chuveiro Inteligente .....	100
Figura 11 App Descarga Digital.....	101
Figura 12 App Regador Automático .....	102
Figura 13 App Catapulta Remota .....	103
Figura 14 Aplicativo modelo .....	107
Figura 15 Trabalho com App Graphical.....	123
Figura 16 Gráfico da Squeeze.....	125
Figura 17 Tabela para tempo de banho .....	127
Figura 18 Tabelas de duração do banho.....	128
Figura 19 Gráficos “Banho + cabelo longo” e “Apenas banho” .....	128
Figura 20 Gráfico com medição de tempo.....	129
Figura 21 Experimentação com a squeeze .....	130
Figura 22 Instruções para construção de catapultas.....	131
Figura 23 Catapulta e Arduino.....	133

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 Versão do autor, em língua portuguesa, da tabela apresentada por Lévy (2014).....	41
Quadro 2 Participação das equipes nas feiras – 2014 a 2017 .....	72

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>App</b>	Aplicativo ( do Inglês Application).
<b>CAPES</b>	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
<b>CRTE</b>	Coordenações Regionais de Tecnologia na Educação
<b>CV</b>	Ciência Viva
<b>EJA</b>	Educação de jovens e adultos
<b>EMCITEM</b>	Educação Matemática, científica e tecnológica no Ensino Médio
<b>ENEM</b>	Exame Nacional do Ensino Médio
<b>FACCAT</b>	Faculdades Integradas de Taquara
<b>FAMAT</b>	Faculdade de Matemática
<b>FAPEMIG</b>	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
<b>FEBRACE</b>	Feira Brasileira de Ciências e Engenharia
<b>FEICON</b>	Feira de Conhecimentos
<b>FNP</b>	Feira de Novos Conhecimentos
<b>I SEILIF</b>	I Seminário Nacional Integrado das Licenciaturas
<b>IC</b>	<b>IC</b> - Inteligência Coletiva
<b>IFTM</b>	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro <b>IFTM</b> – Instituto Federal do Triângulo Mineiro
<b>IoT</b>	<i>Internet of Things</i> (Internet das Coisas)
<b>MEC</b>	Ministério de Educação e Cultura

<b>MIT</b>	Massachusetts Institute of Technology (Instituto de Tecnologia de Massachusetts)
<b>NIT/IFTM</b>	Núcleo de Inovações Tecnológicas
<b>NUPEME/UFU</b>	Núcleo de Pesquisa em Mídias na Educação da Universidade Federal de Uberlândia
<b>O. A.</b>	Objeto de Aprendizagem
<b>PCN's</b>	Parâmetros Curriculares Nacionais para a Educação
<b>PDE</b>	Plano de Desenvolvimento da Educação
<b>pH</b>	Potencial Hidrogeniônico
<b>PRC</b>	Projeto de Redesenho Curricular
<b>ProEMI -</b>	Programa Ensino Médio Inovador
<b>S.O.</b>	Sistema Operacional
<b>SM</b>	Semana Multidisciplinar <b>TDICs</b> - Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
<b>UFU</b>	Universidade Federal de Uberlândia

## SUMÁRIO

CAPÍTULO I PREPARANDO O JOGO .....	17
1.1 Carreira Docente .....	19
CAPÍTULO II OUTRAS BRINCADEIRAS.....	30
2.1 Coreografias didáticas de inovação na Educação Básica.....	30
2.2 Cultura da convergência .....	34
2.2.1 Convergência dos meios – narrativa transmídia .....	34
2.2.2 Cultura participativa .....	36
2.2.3 Inteligência coletiva.....	38
2.3 Inovação na Educação.....	43
CAPÍTULO III REGRAS DO JOGO.....	47
3.1 A observação participante.....	54
3.2 Relatos registrados em vídeo.....	55
3.3 Entrevistas semiestruturadas .....	56
3.4 <i>Blogs</i> e fóruns nas redes sociais.....	56
3.5 O trabalho com o material coletado.....	58
3.6 Triangulação por interpretação de sentidos .....	59
CAPÍTULO IV BRINCANDO E APRENDENDO .....	63
4.1 A coreografia didática das Feiras Escolares .....	64
4.1.1 Antecipação .....	65
4.1.2 Processo I – Colocação em cena .....	69
4.1.3 Processo II – Modelo base da aprendizagem .....	78
4.1.4 Produto .....	85
4.2 Produção de apps e internet das coisas em uma perspectiva de Educação transmídia .....	92
4.2.1 Experiências com o MIT App Inventor .....	99
4.2.1.1 Metodologia para implementação de aplicativos .....	106
4.2.1.2 A ludicidade do MIT App Inventor .....	109
4.2.2 Experiências com a gravação de vídeos.....	113
4.2.3 Experiências na construção de documentos escritos .....	115
4.3 Inteligência coletiva e a educação matemática participativa .....	121
CAPÍTULO V ACABOU A BRINCADEIRA. E AGORA? .....	140
5.1 Ênfase nas justificativas das mudanças.....	140



5.2 Condições para inovação: abertura, atualização e melhoria.....	141
5.3 Atenção especial à avaliação.....	141
5.4 Viabilidade e praticidade.....	142
5.5 Importância de um projeto formalizado.....	143
5.6 Inovação incorporada ao currículo.....	143
REFERÊNCIAS.....	148
ANEXOS.....	154
ANEXO I Termo de Compromisso.....	154
ANEXO II Acordo de Cooperação.....	155
ANEXO III Emenda Constitucional.....	156
ANEXO IV Lei do Novo Ensino Médio.....	159
ANEXO V Normas de Transcrição.....	165
ANEXO VI Semana Multidisciplinar – Divulgação.....	166
ANEXO VII Semana Multidisciplinar – Programação.....	167
ANEXO VIII Semana Multidisciplinar – Minicursos.....	168
ANEXO IX Semana Multidisciplinar – Oficinas.....	169
ANEXO X Semana Multidisciplinar – Programação Cultural.....	170
ANEXO XI Questões Para Entrevista Semiestruturada.....	171

## CAPÍTULO I

### PREPARANDO O JOGO

De início, apresento<sup>1</sup> um recorte histórico a partir de 2010, com os trabalhos que considero mais relevantes à pesquisa, como professor no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM), Campus Uberaba, até o ano de 2015, já professor no *Campus* Uberlândia. Tento fazer um resgate memorial de minha carreira docente cujas inquietudes me possibilitaram momentos de autoria e inovação – em ações com abertura, atualização e melhoria (ZABALZA, 2003-2004).

Posteriormente, esclareço o momento histórico da pesquisa e conto a respeito da conjuntura dos projetos institucionais do Governo em questão, com destaque ao Programa Ensino Médio Inovador (ProEMI). Parte daí a problematização, em que apresento a questão relativa a essa pesquisa: **Como fazer das *Feiras Escolares*<sup>2</sup> uma coreografia didática de inovação tecnológica e convergência das mídias na Educação Básica?**

Em relação aos referenciais teóricos, faço um estudo dos conceitos fundamentais utilizados neste trabalho, os quais são: 1) Coreografias Didáticas (ZABALZA, 2003-2004; PADILHA, 2015); 2) Cultura da Convergência (JENKINS, 2009); 3) Inovação na Educação (ZABALZA, 2003-2004).

Na metodologia, apresento pergunta, objetivos e outros à luz das considerações sobre Epistemologia Qualitativa (GONZÁLEZ REY, 2005), Pesquisa Participante (BRANDÃO, 1999) e Etnografia Virtual (HINE, 2004), para justificar os procedimentos metodológicos utilizados.

Já na análise dos resultados, lanço mão das considerações de González Rey (2002) a respeito de processos e de categorias para a produção de informação em pesquisas qualitativas e também dos conceitos de Minayo, Assis e Souza (2005) sobre avaliação por triangulação de métodos. Considerando a questão central que

---

<sup>1</sup> Em alguns momentos do trabalho, utilizo a primeira pessoa do singular, quando sinto a necessidade de realçar meu papel nos trabalhos

<sup>2</sup> Consideramos Feiras Escolares toda e qualquer exposição e/ou apresentação de trabalhos e/ou projetos científicos, organizados por estudantes de instituições de ensino, tendo como público a comunidade em geral e discentes, geralmente acompanhadas de um concurso com premiação.

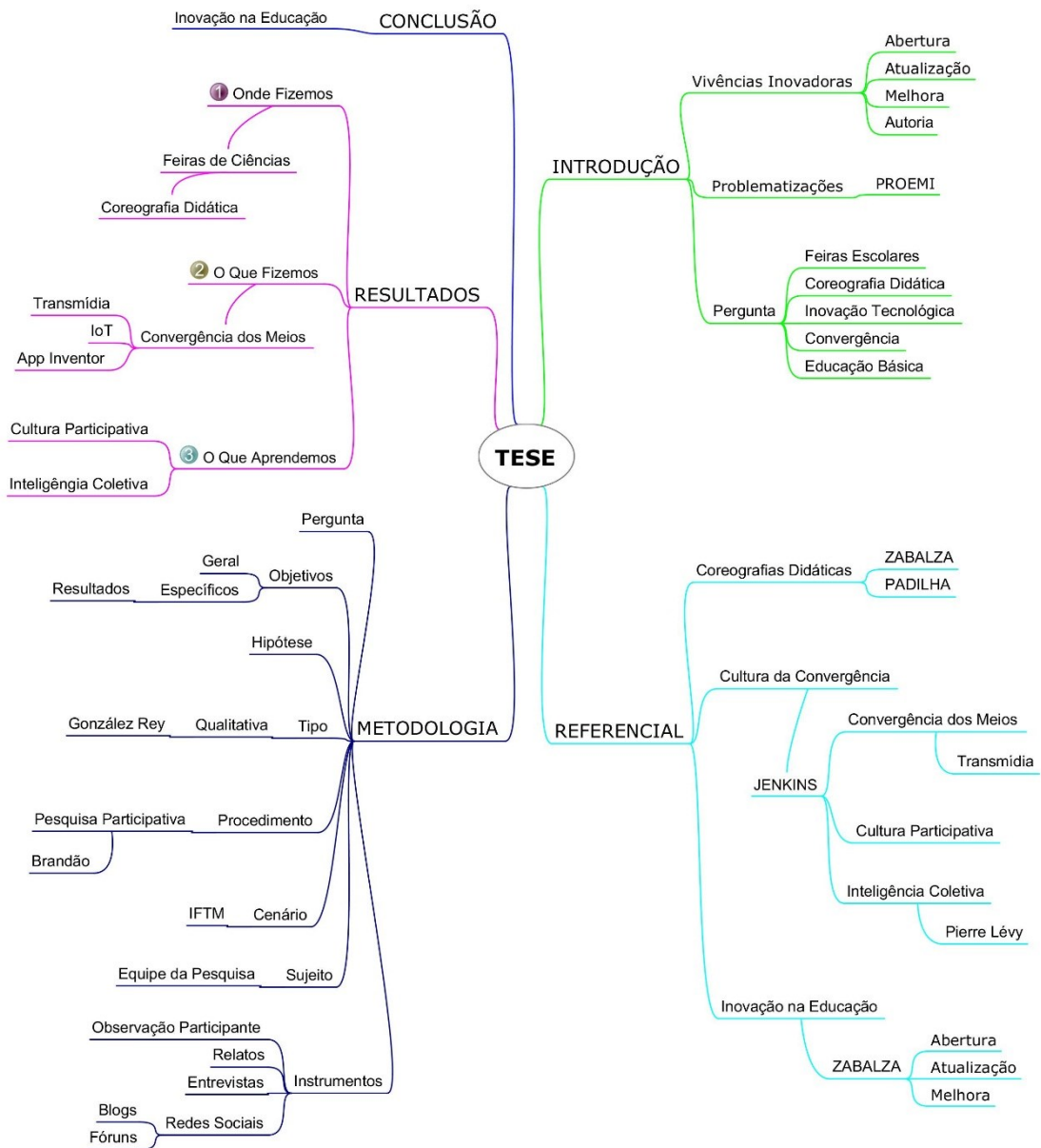
orienta a pesquisa (**Como fazer das Feiras Escolares uma coreografia didática de inovação tecnológica e convergência das mídias na Educação Básica?**), apresento os três eixos de análise:

1. **A Coreografia Didática das Feiras Escolares** – em que são apresentadas considerações a respeito do ambiente *onde fizemos* a pesquisa;
2. **Produção de Apps e Internet das Coisas em uma Perspectiva de Educação Transmídia** – com exposições sobre as implementações realizadas na pesquisa, *o que fizemos*;
3. **Inteligência Coletiva e a Educação Matemática Participativa** – contendo explanações do coletivo constituído e do *que foi aprendido* com a pesquisa.

Por fim, apresento a tese de que a Cultura da Convergência (JENKINS, 2009) pode fazer das Feiras Escolares uma coreografia didática de inovação tecnológica e convergência das mídias na Educação Básica, desde que estabelecidas as condições necessárias para essa coreografia e desde que seja organizado o cenário de forma a efetivar a aprendizagem.

Apresento, a seguir, um mapa mental (Figura 1):

Figura 1 Mapa mental



### 1.1 Carreira Docente

Desde o ingresso na carreira de Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, no IFTM, *Campus* Uberaba, em meados do ano de 2010, tem havido, de nossa parte uma atenção especial às possibilidades de inovação na escola. Ainda no primeiro semestre de trabalho, participamos da equipe de organização do I Seminário

Nacional Integrado das Licenciaturas (I SEILIF), promovido pelas Licenciaturas de Ciências Biológicas, Ciências Sociais e Química do referido *Campus*, no período de 9 a 12 de novembro de 2010, com mais de 200 pesquisadores inscritos e 400 participantes (FERREIRA, 2010). Já nesse seminário,

Algumas indagações surgidas no decorrer de todo o SEILIF e para as quais procuramos respostas foram: a) O que é conhecimento(s) em ambientes dinâmicos? **O que são inovações pedagógicas?** O que encontramos foi o reconhecimento de um terreno movediço de novas epistemologias que apontam para redes culturais de interesses e aspirações populares em busca de (re) significar modos de ensinar e de aprender na busca de conhecimentos em ambientes dinâmicos e inovações pedagógicas [...] Constituição de redes, mas não redes hegemônico-tradicionais (FERREIRA, 2010, p. 9, grifo nosso).

Como forma de buscar algumas respostas para essas e outras questões, parte da equipe organizadora constituiu um livro, como um dos desdobramentos do seminário.

Nessa breve história que aqui tecemos, uma ampla variedade de identidades se revelaram; um jogo de subjetividades construídas, parte das transformações e, conseqüentemente, desejos de continuar atravessando os desafios da prática docente, mas sob a reflexão permanente da teoria. Esta coletânea apresenta algumas passagens, ou travessias para reflexões. É composta por 15 artigos distribuídos conforme a área determinada pelos Grupos Temáticos que foram realizados durante o seminário e contempla o trabalho de autores que se deslocaram até o IFTM – Campus Uberaba – para compartilharem suas pesquisas com os demais participantes. Por tais características este livro se constitui como uma obra representativa das mais recentes pesquisas em Educação em suas múltiplas áreas: Educação profissional, ambientes de aprendizagem diferenciados, práticas pedagógicas diferenciadas e inovações tecnológicas. (FERREIRA, 2010, p. 9).

Como contribuição às considerações dessa publicação, acrescentamos nossas reflexões acerca de vivências anteriores, em busca de ações com abertura, atualização e melhora (ZABALZA 2003-2004) na Educação.

Dentre nossas vivências na Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia (ESEBA/UFU), destacamos a abordagem da estatística em uma turma do sétimo ano da Educação Básica. Após a formalização de conceitos, foi realizado um trabalho com uma WebQuest, tendo a copa do mundo como situação motivadora. Os trabalhos foram realizados durante aulas no laboratório de informática, onde os alunos coletaram informações na

rede, organizaram e apresentaram gráficos com respectivas reflexões sobre a real função do futebol na sociedade. Acreditamos que o uso da WebQuest<sup>3</sup> nos possibilitou abordar de forma significativa os processos de ensino e aprendizagem de Matemática, satisfazendo as orientações dos PCN quanto à Estatística, que determinam que sua finalidade é de fazer com que os alunos sejam capazes de construir procedimentos de coleta, organização e comunicação de dados. (SOUZA JUNIOR, CARVALHO, 2010, p. 13).

Já no ano de 2013, ainda no IFTM, *Campus Uberaba*, realizamos o projeto *Matemática no Tablet* em parceria com a professora de Desenvolvimento de Sistemas, Daniela Resende Silva Orbolato. No trabalho, alunos e alunas do segundo ano do curso técnico em Manutenção e Suporte em Informática implementaram aplicativos (Apps) para dispositivos móveis. Na ocasião, era necessário que os Apps tivessem como temática a utilização da Matemática, em especial a trigonometria. Ao final do projeto, os Apps foram apresentados na **Feira Escolar**, durante a Semana Nacional de Ciências e Tecnologia. Além disso, eu e um coletivo de professores pesquisadores da área ministramos uma oficina a respeito da temática, no IV Encontro Nacional das Licenciaturas & III Seminário Nacional do Pibid, quando algumas alunas apresentaram seus jogos e fizeram relatos sobre a construção deles (CARVALHO *et al.*, 2013).

A iniciativa para esse projeto com Apps surgiu por considerarmos a relevância que os aparelhos móveis têm recebido no cotidiano escolar, a ponto de percebermos ações políticas de investimento no uso de aparelhos móveis nas esferas municipais, estaduais e federal. No estado do Paraná, por exemplo:

Professores da rede estadual de ensino são capacitados para usar tablets em sala de aula. As orientações acontecem em várias regiões de Estado e contam com apoio das Coordenações Regionais de Tecnologia na Educação (CRTE). O Governo do Paraná distribuiu 32 mil tablets e já negocia a liberação de mais aparelhos. [...] Com os tablets, os professores poderão, por exemplo, planejar o trabalho, utilizar ferramentas e aplicativos, organizar arquivos, ter livros digitais, facilitar o registro de classe e acessar a internet. Além disso, estarão

---

<sup>3</sup> **WebQuest** (do inglês, pesquisa, jornada na Web) é uma metodologia de pesquisa orientada para a utilização da internet na Educação, em que quase todos os recursos utilizados para a pesquisa são provenientes da própria web compreendendo assim uma série de atividades didáticas de aprendizagem que se aproveitam da riqueza de informações do mundo virtual para gerar novos conhecimentos. Trata-se de uma proposta feita em 1995 pelo professor Bernie Dodge, da Universidade de San Diego, com a participação do seu colaborador Tom March (<https://tradutor.babylon-software.com/portugues/webquest/>).

disponíveis conteúdos para aulas de disciplinas como Física, Matemática, Biologia e Química (PARANÁ, 2013).

A relevância desses dispositivos no cotidiano escolar justifica a necessidade de verificarmos as possibilidades de Inovação (Abertura, Atualização e Melhoria – ZABALZA, 2003-2004) oferecidas ao desenvolvimento de ações e metodologias de ensino/aprendizagem centradas no aprendiz. Segundo Oliveira (2013):

Os *tablets* são dispositivos leves, ágeis que permitem uma grande mobilidade, mas para que o efeito do seu uso seja positivo, os professores deverão adotar uma nova postura e as relações na escola deverão deixar de serem verticais para transformarem-se em horizontais, ou seja, devemos dar maior autonomia aos alunos no processo de construção de seus conhecimentos (OLIVEIRA, 2013, p. 5).

Em nosso entendimento, o que propicia ou não avanços com o uso dessas ferramentas digitais é a forma pela qual se dá a orientação em sala de aula. Um mesmo recurso pode auxiliar estudantes em ações de autoria ou apenas servir como facilitador ao consumo de informações. "Para que a tecnologia tenha efeito positivo no aprendizado, o professor primeiro tem de mudar o jeito de dar aula" (PRENSKY, 2010, s./p.).

A oportunidade de acompanhar duas turmas do Curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática (cada turma com uma média de 25 estudantes) nos possibilitou a criação do projeto *Matemática no tablet* em três etapas.

Ao final do terceiro trimestre letivo de 2013, o corpo discente do segundo ano teve como tarefa a apresentação de um App utilizado como Objeto de Aprendizagem (O.A.) de implementação própria, em um seminário temático – alguns foram ainda apresentados na mostra realizada durante a Semana Nacional de Ciências e Tecnologia. Para isso, no primeiro trimestre, foram elaborados o “escopo” e o roteiro do O.A., sob minha orientação. No segundo trimestre, cada grupo implementou o O.A. em acordo com o “escopo” e o roteiro estabelecidos anteriormente, utilizando uma das três linguagens: Flash, HTML5 ou Scratch, sob orientação específica da professora de Desenvolvimento de Sistemas. O *software* implementado precisava ser compatível (“rodar”) com o Sistema Operacional Android 4.1 (Jelly Bean) ou posteriores. Na etapa final, cada equipe fez as correções dos *bugs* identificados e respondeu a um

questionário de avaliação final do trabalho, aplicado por meio do Google Docs.

Durante o projeto, com os escopos e roteiros já apresentados, percebemos que a motivação em se implementar o App forçou alunos e alunas a ampliarem suas pesquisas e buscas por saberes relacionados ao conteúdo específico, no caso, a trigonometria. Entre as inúmeras dificuldades encontradas, superadas ou não, a principal delas foi o encontro de soluções para os casos cotidianos. Nossa percepção vai ao encontro dos dizeres de Prensky (2010):

Mudam os papéis de professores e alunos. Os alunos, que antes se limitavam a ouvir e tomar notas, passam a ensinar a si mesmos, com a orientação dos professores. Por isso a real necessidade de usar ferramentas que os ajudem a aprender. O papel do aluno passa a ser de pesquisador, de usuário especializado em tecnologia. O professor passa a ter papel de guia e de 'treinador'. Ele estabelece metas para os alunos e os questiona, garantindo rigor e a qualidade da produção da classe (PRENSKY, 2010, s./p.).

Nas décadas dos anos de 1980 e 1990, o grande desafio era montar os laboratórios de informática e desenvolver práticas educativas que valorizassem a produção dos estudantes. Em nosso contexto atual da Cultura da Convergência (JENKINS, 2009), compreendemos a necessidade de Inovação (ZABALZA, 2003-2004) com a constituição de ambientes de aprendizagem que utilizem os dispositivos no desenvolvimento de ações e metodologias de ensino/aprendizagem centrados no aprendiz.

Ousamos acreditar que as possibilidades então oferecidas pelos dispositivos móveis (Abertura) nos ajudaram a superar os obstáculos inerentes ao próprio processo de construção do conhecimento matemático (Melhoria) assim como a acelerar o processo de apropriação de saberes (Atualização). Acreditamos que as inúmeras possibilidades de Inovação na Educação (ZABALZA, 2003-2004), por intermédio do uso de dispositivos móveis, devam ser aproveitadas de maneira a beneficiar as interações do cotidiano escolar da melhor maneira possível.

No ano de 2014, com a remoção do IFTM *Campus* Uberaba para o IFTM *Campus* Uberlândia, mantivemos nossa atenção especial à temática Inovação na Educação (ZABALZA, 2003-2004). Nessa nova conjectura, nossos esforços foram direcionados à constituição de pesquisas de Doutorado oriundas do desenvolvimento



do projeto de pesquisa **Educação Matemática, científica e tecnológica no Ensino Médio – EMCITEM**, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), fruto de uma parceria entre o IFTM, *Campus* Uberlândia, e a Universidade Federal de Uberlândia (UFU), *Campus* Santa Mônica, sob a coordenação e responsabilidade do pesquisador da Faculdade de Matemática/UFU, Prof. Dr. Arlindo José de Souza Junior – conforme registros nos Anexos I e II.

A primeira pesquisa vinculada a esse projeto foi realizada pelo professor Jean Carlo da Silva, já em nosso primeiro ano de trabalhos no *Campus* Uberlândia. A pesquisa buscava “[...]entender como ocorre a produção de jogos digitais pelos alunos [...] no processo de interação com a Matemática” (SILVA, 2016, p. viii).

Na ocasião, constituímos uma equipe de trabalho, juntamente com o pesquisador Jean Carlo da Silva (SILVA, 2016) e seu orientador, Arlindo José de Souza Jr., em nossos estudos e trabalhos a respeito da *Cultura Digital*, na implementação de jogos digitais, tendo em sua temática a utilização da Matemática – em especial o conceito e as aplicações das funções. Ao final do projeto, a ideia era que esses jogos fossem apresentados na **Feira Escolar**, denominada Semana Multidisciplinar do *Campus* Uberlândia, durante a Semana Nacional de Ciências e Tecnologia de 2014. Por não conseguirmos adaptar as especificidades desse trabalho aos padrões organizacionais da Semana Multidisciplinar, os jogos foram apresentados em um seminário específico, apenas para nós e o corpo discente, separadamente do evento.

A pergunta que norteia a nossa pesquisa é: Como ocorreu a produção de jogos digitais pelos alunos do Curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática integrado ao Ensino Médio no processo de interação com a Matemática? Buscando responder essa questão, determinamos o objetivo geral da pesquisa que é: “Analisar e compreender o processo de aprendizagem da Matemática na conjuntura da Educação Profissional a partir do trabalho de elaboração de jogos digitais”. E para essa finalidade traçamos objetivos mais específicos para o desenvolvimento da investigação: Propor a elaboração de jogos digitais como forma de aprendizagem da Matemática; Analisar o processo de construção do conhecimento matemático no processo da atividade de construção de jogos virtuais pelos alunos; Compreender como os alunos se apropriam dos conhecimentos matemáticos e os relacionam com as informações necessárias para desenvolver a atividade de construção de jogos virtuais; Relacionar as formas de aprendizagem dos alunos com o

processo de formação para o trabalho no contexto da Educação Profissional (SILVA, 2016, p. 26).

Em 2015, foi a vez de efetivarmos a pesquisa do professor Deive Barbosa Alves (ALVES, 2017) e seu orientador, também o professor Arlindo José de Souza Jr. Dessa vez, em nossos estudos e trabalhos a respeito da criação de uma “autoria a partir da pesquisa”, o projeto foi desenvolvido com estudantes do primeiro ano do Curso Técnico em Meio Ambiente integrado ao Ensino Médio. Pesquisamos três equipes no desenvolvimento de trabalhos científicos a serem apresentados na **Feira Escolar**, denominada Semana Multidisciplinar do *Campus* Uberlândia, durante a Semana Nacional de Ciências e Tecnologia de 2015. A nova realização foi a construção de protótipos de aparelhos que visassem à economia e ao uso eficiente da água. Como cerne de nossas reflexões teóricas, estava a busca por contribuir com a Inovação na Educação (ZABALZA, 2003-2004) e com a realização de projetos para **Feiras Escolares**. Para isso, lançamos mão da placa controladora chamada Arduino<sup>4</sup> UNO. Na culminância dos projetos, com a apresentação na Semana Multidisciplinar, a premiação de todas as três equipes garantiu a participação delas na **Feira Escolar** Ciência Viva, da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Além das premiações recebidas pelas equipes também no evento da UFU, os alunos da equipe desenvolvedora do projeto Regador Automático receberam, como premiação, bolsas mensais de estudos durante dez meses, no decorrer do ano de 2016.

Estudantes do curso Técnico em Meio Ambiente, do IFTM, Campus Uberlândia, desenvolveram projetos que visam a diminuir o consumo de água, com o auxílio da tecnologia. Intitulados “Chuveiro Inteligente”, “Regador Automático” e “Descarga Digital”, os trabalhos foram premiados na Semana Multidisciplinar do IFTM e na Feira Ciência Viva, eventos integrantes da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia em Uberlândia. [...] Os alunos apresentaram a demanda de trabalhar algo relacionado à economia de água devido ao fato de o tema ter estreita ligação com o curso, e que essa iniciativa contou com o apoio do Núcleo de Pesquisa em Mídias na Educação da Universidade Federal de Uberlândia (NUPEME/UFU), (...) Para programar os três projetos, os alunos utilizaram o Arduino Uno, uma placa controladora de diversos sistemas que funciona por meio de

---

<sup>4</sup> Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica de *hardware* livre e de placa única, projetada com um microcontrolador Atmel AVR com suporte de entrada/saída embutido, uma linguagem de programação padrão, a qual tem origem em Wiring, e é essencialmente C/C++. Para mais informações, acessar: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Arduino>>.

algoritmos (PRADO, 2016, p. 30).

Com a *expertise* acumulada na realização desses e de outros projetos de contribuição para a Inovação na Educação (ZABALZA, 2003-2004), chega o momento de me colocar à frente de uma pesquisa correlata, realizada na mesma escola.

Todavia, antes de continuarmos com a História desse coletivo, como forma de análise conjuntural da época, acreditamos ser de extrema importância o esclarecimento da situação política vigente. Ainda no início de 2015, a ex-Presidenta eleita Dilma Rousseff tomou posse e anunciou o lema do novo Governo: “Brasil, Pátria Educadora”.

Em discurso de posse nesta quinta-feira (1º) no Congresso Nacional, onde foi reempessada para mais quatro anos de mandato, a presidenta Dilma Rousseff anunciou que o lema de seu novo Governo será ‘Brasil, Pátria Educadora’. Dilma afirmou que a frase sintetiza a Educação como prioridade de seu Governo para os próximos quatro anos, além de formar o cidadão com compromissos éticos e sentimentos republicanos. (BRASIL, 2015)A Secretaria de Comunicação Social da Presidência da República atualizou a marca do Governo Federal, que passa a conter o lema “Brasil. Ordem e Progresso”. Todas as ações de comunicação do Poder Executivo Federal deverão ser veiculadas ou distribuídas com a utilização da nova marca (SOCIAL, 2016).

Após o golpe político de 2016, o então presidente Michel Temer, anuncia a mudança do lema para “Brasil, Ordem e Progresso”.

A Secretaria de Comunicação Social da Presidência da República atualizou a marca do Governo Federal, que passa a conter o lema ‘Brasil. Ordem e Progresso’. Todas as ações de comunicação do Poder Executivo Federal deverão ser veiculadas ou distribuídas com a utilização da nova marca (SOCIAL, 2016).

Surge daí, a necessidade de projetos de pesquisa capazes de negar essa forma de se fazer ciência, entendendo que:

O ideal positivista de uma ciência objetiva e exata não resiste, no entanto, ao questionamento de suas premissas de base: é possível congelar o movimento da vida social? De onde vêm nossas próprias ideias? Não seria necessário considerar a ciência ela mesma um fato social em permanente elaboração e questionamento dentro de cada situação histórica dada? Não seria indispensável analisar a ação do pesquisador como fator de consolidação ou de transformação do consenso social? (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 1999, p. 24).

Imerso em tudo isso, não se deve esperar do pesquisador autor deste texto uma posição de isenção na condução da pesquisa e nas constituições teóricas que vier a promover. Na realidade, a elaboração de um problema de pesquisa, ao contrário do que é defendido historicamente pela literatura, ocorre em meio a inquietações e incertezas decorrentes do próprio cotidiano em que os sujeitos da pesquisa estão imersos, e não de forma preestabelecida e cheia de formalidades. Entendo que:

O pesquisador é um homem ou uma mulher com uma inserção social determinada e com uma experiência de vida e de trabalho que condicionam sua visão do mundo, modelam o ponto de vista a partir do qual ele ou ela interagem com a realidade. E é esta visão do mundo, este ponto de vista que vai determinar a intencionalidade de seus atos, a natureza e a finalidade de sua pesquisa, a escolha dos instrumentos metodológicos a serem utilizados (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 1999, p. 24).

Por isso, não se encontrarão aqui representações que possam ser consideradas perfeitas ou imutáveis. Entendemos que a pesquisa qualitativa seja um momento para “[...] a construção de modelos teóricos compreensivos e com valor explicativo sobre sistemas complexos, cuja organização sistêmica é inacessível à observação, seja natural ou provocada” (GONZÁLEZ REY, 2005, p. 89).

O problema não pode ser uma elaboração imutável, uma vez que a pesquisa é um processo que deve começar com a incerteza e com o desafio, e se configura em uma representação que pode converter-se no primeiro momento do modelo teórico que será desenvolvido no curso da pesquisa. O problema não indica para o pesquisador apenas a representação teórica orientadora da pesquisa, mas também proporciona sua localização em um contexto não só de teorias geradoras de resultados, mas de referências quanto ao seu status de cenário de pesquisa e instrumento gerador de informações de relevância para o tema pesquisado (GALLERT, 2011, p. 11).

Nesse contexto, aconteceu nossa pesquisa, com início ainda em tempos em que valiam as seguintes orientações, de um Governo hoje deposto. Instituído pela Portaria nº971/2009, o Programa Ensino Médio Inovador (ProEMI), era considerado pelo Ministério de Educação (MEC), um instrumento essencial para a reformulação curricular nas escolas de Ensino Médio.

Neste contexto, o Programa Ensino Médio Inovador (ProEMI), integra as ações do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), como estratégia do Governo Federal para induzir o redesenho dos currículos do Ensino Médio, compreendendo que as ações propostas

inicialmente vão sendo incorporadas ao currículo, ampliando o tempo na escola e a diversidade de práticas pedagógicas, atendendo às necessidades e expectativas dos estudantes do Ensino Médio. (BRASIL, 2013, p. 9).

A adesão ao ProEMI partia da cooperação entre as escolas e o MEC, sendo deste último a responsabilidade técnica e financeira. Para aderir, a escola deveria constituir o Projeto de Redesenho Curricular (PRC), em acordo com suas necessidades, propondo efetivas melhorias, que garantissem o direito à aprendizagem e ao desenvolvimento estudantil, assumindo as especificidades regionais e as concepções curriculares já existentes nas redes de ensino. Para o MEC, "compreender os sujeitos e as juventudes presentes no Ensino Médio brasileiro e seus direitos à aprendizagem e ao desenvolvimento integral, são aspectos fundamentais para que as escolas redesenhem seus currículos" (BRASIL, 2013, p. 3).

Em seu Documento Base, o ProEMI indica as condições básicas para implantação do Projeto de Redesenho Curricular (PRC). Dentre essas, destacamos as seguintes:

b) Foco em ações elaboradas a partir das áreas de conhecimento, conforme proposto nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e que são orientadoras das avaliações do ENEM; c) Ações que articulem os conhecimentos à vida dos estudantes, seus contextos e realidades, a fim de atender suas necessidades e expectativas, considerando as especificidades daqueles que são trabalhadores, tanto urbanos como do campo, de comunidades quilombolas, indígenas, dentre outras; [...] e) Atividades teórico-práticas que fundamentem os processos de **iniciação científica e de pesquisa**, utilizando laboratórios das ciências da natureza, das ciências humanas, das linguagens, de Matemática e outros espaços que potencializem aprendizagens nas diferentes áreas do conhecimento; [...] i) Fomento às atividades que envolvam comunicação, **cultura digital e uso de mídias e tecnologias**, em todas as áreas do conhecimento; j) Oferta de ações que poderão estar estruturadas em práticas pedagógicas multi ou interdisciplinares, articulando conteúdos de diferentes componentes curriculares de uma ou mais áreas do conhecimento; k) Estímulo à atividade docente em dedicação integral à escola, com tempo efetivo para atividades de planejamento pedagógico, individuais e coletivas[...]. (BRASIL, 2013, p. 11-12, grifos nossos).

A partir das considerações e experiências contadas até aqui, entendemos que seja possível oferecermos contribuições efetivas à temática Inovação na Educação, com o desenvolvimento de uma pesquisa com a seguinte questão: **Como fazer das**

**Feiras Escolares uma coreografia didática de inovação tecnológica e convergência das mídias na Educação Básica?** Tal questão teve como consequência o objetivo de investigar ações que tornem uma determinada feira escolar na Educação Básica uma coreografia didática de inovação tecnológica e convergência das mídias, em especial, as presentes em dispositivos móveis de comunicação.

No cenário da pesquisa, fomos convidados por um coletivo de estudantes, para contribuirmos na orientação e constituição de quatro trabalhos a serem apresentados na *Feira Escolar* de 2016. Nessa Pesquisa, o coletivo foi organizado em quatro equipes, sendo: três pertencentes ao curso Técnico em Meio Ambiente integrado ao Ensino Médio, todas com temáticas ligadas à redução do consumo de água; e uma quarta equipe matriculada no curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática integrado ao Ensino Médio, que concluiu o projeto com a temática ligada à metodologia de ensino e aprendizagem de Matemática e Física, em especial, à construção de catapultas para estudo de parábolas. Durante o ano, tivemos encontros semanais e sistemáticos, para realização de estudos e atividades coletivas em momentos extracurriculares, tudo devidamente registrado pelas equipes, por meio da manutenção de *blogs* na *web*, registro de comunicações escritas por meio de aplicativos para aparelhos celulares e gravação de relatos e entrevistas em vídeos – para esta última, contamos com a contribuição de um aluno de Iniciação Científica do curso de Licenciatura em Matemática da Faculdade de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia (FAMAT/UFU).

## CAPÍTULO II

### OUTRAS BRINCADEIRAS

#### 2.1 Coreografias didáticas de inovação na Educação Básica

Segundo Zabalza (2006 *apud* PADILHA, 2015, p. 12), os processos de aprendizagem discente são determinados diretamente pela metodologia docente de ensino. Nesse processo, é imprescindível que se considere os estilos cognitivos de aprendizagem, próprios de cada aluno e aluna. Além disso, esses estilos são também influenciados diretamente pela atividade docente. Assim, fica clara a relação intrínseca que há entre as estratégias docentes de ensino e a forma de aprendizagem discente. Essa relação foi batizada de “coreografia didática”, em analogia às coreografias do mundo artístico e aos trabalhos em sala de aula, considerando o professor como diretor que determina os tempos, ritmos, passos e espaços, determinando, então, os pressupostos a partir dos quais o estudante (artista) desenvolve a aprendizagem.

Nessa analogia, os professores são coreógrafos dos contextos de aprendizagem dos seus alunos. Eles organizam coreografias (externas) que 'postas em cena' modulam o processo de aprendizagem dos estudantes (coreografias internas) (ZABALZA, 2006), na mobilização e produção de suas capacidades pessoais. Essas coreografias podem ocorrer tanto em situações de ensino presenciais como virtuais e os cenários em que ocorrem essas coreografias podem ir do mais minimalista possível ao mais elaborado, no que se refere à estratégias e recursos didático-tecnológicos. Contudo, uma coreografia muito elaborada e cheia de recursos não significa uma coreografia rica. O que garante uma coreografia eficiente é a forma pela qual o professor (coreógrafo) orienta e estimula as coreografias internas de seus alunos (bailarinos) através dos diversos elementos que compõem a ação didática (a coreografia, o cenário, o ritmo, a estrutura métrica, a forma e a sequência da música, etc.), ou seja, a ação de professores e alunos, o ambiente de aprendizagem, os estilos e ritmos dos alunos em sua atividade intelectual, de acordo com o planejamento previsto (roteiro) e a própria liberdade criativa do aluno (dançarino) em busca de uma aprendizagem efetiva e profunda (PADILHA; ZABALZA, 2015, p. 2).

Oser e Baeriswyl (2001 *apud* ZABALZA, 2003-2004) alertam da necessidade docente pela compreensão da forma de aprendizagem discente. Para eles, ao definir suas atividades de ensino (estrutura visível da coreografia) o(a) professor(a) deve ter

em mente os desdobramentos que suas ações cognitivas (estrutura invisível das coreografias) vão provocar em seus(uas) alunos(as).

En un reciente e interesante artículo, los profesores de la Univ. de Friburgo, Oser y Baeriswyl (2001)<sup>5</sup>, han acudido a la analogía de las coreografías para referirse a la plasticidad de la enseñanza. Hasta 12 coreografías diversas distinguen estos autores. Parten de la idea de que la buena enseñanza cumple dos funciones básicas. Por un lado, crea las condiciones para que puedan llevarse a cabo acciones concretas por parte de profesores y estudiantes. Es la parte visible de la coreografía (la estructura de la lección o actividades formativas, la organización de los espacios y los tiempos, los recursos, etc.). Pero además, crea las condiciones para que se puedan desarrollar las actividades interiores y no visibles del aprendizaje por parte de los alumnos (las operaciones mentales que se realizan en el proceso de aprendizaje al que denominan, el modelo base del aprendizaje). De esta manera, el mismo proceso de enseñanza puede llevarse a cabo con coreografías muy diversas que tendrán, a su vez, efectos bien diferentes sobre el aprendizaje de los estudiantes. La idea común es que los profesores necesitamos movilizar la actividad 'interna' que desarrollan los aprendices a través de un conjunto de condiciones externas e internas (las coreografías) capaces de romper el equilibrio anterior y de provocar en ellos nuevas inquietudes (ZABALZA, 2003-2004, p. 135).

Padilha e Zabalza (2015) consideram, então, as coreografias como o conjunto de ações e interações presentes no processo de ensino e aprendizagem. Nesse processo, é do(a) professor(a) a responsabilidade de encontrar e propor as melhores estratégias para um aprendizado significativo de seu(ua) aluno(a). É justamente isso que justifica a necessidade de o(a) professor(a) conhecer intimamente as formas e estilos de aprendizagem de seu(ua) aluno(a), que, por sua vez, deve ainda ter discernimento de seu processo cognitivo próprio.

Além de considerarmos as *coreografias didáticas* propostas, é necessário que consideremos as *coreografias individuais de ensino e de aprendizagem*, além das *coreografias institucionais*.

As coreografias didáticas propostas desencadeiam as coreografias individuais. As coreografias de ensino, que são vivenciadas tanto pelo professor como pelos alunos, e as coreografias de aprendizagem, vivenciadas pelos alunos e também pelo professor. Essas coreografias se relacionam e são interdependentes. Elas são

---

<sup>5</sup> OSER, Fritz K.; BAERISWYL, Franz J. Choreographies of teaching: Bridging instruction to learning. **Handbook of research on teaching**, v. 4, p. 1031-1065, 2001.



vivenciadas em cenário(s) que envolvem as dimensões de relações interpessoais, tempo, espaço e os materiais e recursos didáticos-tecnológicos disponibilizados para o processo educativo (de ensino e de aprendizagem). Essas coreografias e cenário(s) também são dependentes das condições disponíveis pela própria instituição, o que estamos chamando de coreografias institucionais que se constituem, por exemplo, da política de formação continuada de professores ou de apoio ao ensino, da estrutura, recursos e materiais disponíveis para o ensino, entre outros aspectos (PADILHA; ZABALZA, 2015, p. 14).

De acordo com Oser e Baeriswyl (2001 *apud* ZABALZA, 2003-2004), a coreografia didática é composta por quatro níveis estruturais: antecipação, processo visível (ou processo I), processo invisível (ou processo II) e produto.

No primeiro nível – a antecipação –, o(a) professor(a) antecipa o resultado desejado para a aprendizagem necessária aos(às) alunos(as) e planeja as ações didáticas, em busca de seus objetivos.

Assim, ao se antecipar as coreografias de uma aula é preciso compreender como cada recurso irá compor o cenário, quais serão as suas contribuições para a aprendizagem dos alunos e como seus sistemas simbólicos (dos recursos e dos alunos) irão interagir. Essa composição não é aleatória ou desconexa. Ela precisa ser uma conjunção harmônica onde esses recursos se completem e se integrem às atividades dos alunos e professores de forma sistêmica e efetiva (PADILHA; ZABALZA, 2015, p. 14).

Para que o(a) professor(a) seja capaz de antecipar as aprendizagens de alunos(as), é necessário que ele(a) apresente clareza em suas concepções de aprendizagem; tenha o hábito de refletir sobre suas experiências anteriores; conheça profundamente conteúdo e metodologias de ensino; esteja atualizado a respeito dos recursos didáticos existentes; tenha empatia e afetividade com seu trabalho e com seus(uas) alunos(as); além de conhecer processos e instrumentos adequados para avaliação.

Já no segundo nível – o processo visível –, é o momento de o(a) professor(a) se colocar em cena, protagonizando as situações didáticas elaboradas anteriormente. É a coreografia didática propriamente dita. Há coreografias mais elaboradas do que outras.

Contudo, a riqueza da coreografia, no que tange ao uso de TICs não está na quantidade ou variedade de recursos disponibilizados ou mobilizados nas situações didáticas. Mas na forma pela qual o

professor e os alunos integram esses recursos às atividades e dão sentido às aprendizagens a partir dessa relação (PADILHA; ZABALZA, 2015, p. 18).

Trata-se do momento que se refere às estruturas visíveis, ou seja, as estruturas reais de planejamento docente.

No terceiro nível – o processo invisível, o foco é dado nas operações mentais. É o modelo-base de aprendizagem. Cada estudante é capaz de produzir sua própria coreografia, partindo da proposta do professor.

Neste texto acredita-se que a explicitação de seu processo cognitivo, pelo aluno, como exercício metacognitivo, possa ajudar o professor a encontrar melhores modelos de ensino, mais adequados aos modelos de aprendizagem de seus alunos. Isso permite, também, que o professor possa atuar mais consciente e menos intuitivamente na organização dos cenários de aprendizagem (PADILHA; ZABALZA, 2015, p. 19).

Nesse segundo processo, é de fundamental importância a forma pela qual são organizados os cenários para a colocação em cena.

O quarto nível – o produto da aprendizagem do aluno, é o momento resultante, em que são observados o domínio do conhecimento e a sequência de operações (mentais e/ou práticas) desenvolvidas pelos(as) estudantes. Para Oser e Baeriswyl (2001 *apud* ZABALZA, 2003-2004, p. 11), “não deve-se considerar 'produto', apenas o resultado final das aprendizagens, mas como o conjunto das operações realizadas durante o modelo-base chegou à determinado resultado”. Não somente nesse nível, mas durante toda estruturação da coreografia didática, é de fundamental importância a coexistência de atividades de caráter avaliativo.

A coreografia institucional é a responsável pelas adequadas condições para que professores(as) e alunos(as) desenvolvam suas coreografias didáticas de forma inovadora. A coreografia institucional envolve formação continuada, para que possa impactar as práticas pedagógicas, objetivando a constituição de um ecossistema inovador na instituição, além de contribuir com as interações entre diferentes setores de inovação da instituição, complexificando a coreografia institucional (PADILHA, 2016).

## 2.2 Cultura da convergência

O conceito de convergência apresentado nesses escritos (JENKINS, 2009) vai além das transformações tecnológicas – com os conceitos de aparelhos com inúmeras funções — representa uma transformação cultural e abrange transformações tecnológicas, mercadológicas, culturais e sociais.

Bem-vindo à cultura da convergência, onde as velhas e as novas mídias colidem, onde mídia corporativa e mídia alternativa se cruzam, onde o poder do produtor de mídia e o poder do consumidor interagem de maneiras imprevisíveis (JENKINS, 2009, p. 29).

Na obra *Cultura da Convergência*, Jenkins (2009) apresenta três conceitos que se entrelaçam: convergência dos meios de comunicação, cultura participativa e inteligência coletiva.

### 2.2.1 Convergência dos meios – narrativa transmídia

Apesar da atualidade do tema e da notoriedade de Henry Jenkins como um de seus principais estudiosos, Gosciola (2014) afirma que o conceito de transmídia apareceu inicialmente já na década de 1970.

O termo aparece pela primeira vez como *trans-media composition* (Welsh, 1995, p. 97), conceito criado em 1975 pelo compositor e instrumentista Stuart Saunders Smith, enquanto compunha a peça *Return and Recall*. Para Smith, trans-media é a composição de melodias, harmonias e ritmos diferentes para cada instrumento e para cada executor, como se fosse um compositor que complementaria a obra em coerente harmonia e sincronia com os outros instrumentistas / compositores da peça (Sauer, 2009). (GOSCIOLA, 2014, p. 8).

De acordo com Gosciola (2014), na década de 1990, Marsha Kinder, professora de Estudos Críticos na Escola de Cinema-Televisão da University of Southern California, já conceituava a narrativa transmídia, manifestando suas inquietações a respeito de observações descompromissadas que fez da forma pela qual seu filho vivenciava a narrativa “As Tartarugas Ninja” em suas diferentes plataformas de linguagens – série de desenho animado, brinquedos, cinema e outros. A autora já percebia ali a existência de uma expansão narrativa, em paralelo com a expansão de conteúdo.

Na obra *Cultura da Convergência*, entre outros, Jenkins (2009) registra a definição de narrativa transmídia – tradução livre de *transmedia storytelling*. Para ele, enquanto no conceito de *crossmedia* uma única informação é adaptada a inúmeras plataformas de linguagens, na narrativa transmídia, também em diferentes plataformas de comunicação, mensagens distintas, independentes, mas relacionadas entre si, garantem novas experiências às pessoas – é a maneira integrada pela qual autores desenvolvem estratégias e conteúdos para plataformas distintas, para contarem partes diversas de uma narrativa.

Em estudos sobre o assunto, a pesquisadora Tonus esclarece: “Por não ser somente uma adaptação, cada mídia pode – deve? – contar parte da história. A história amplificada, por sua vez, se constrói ao atravessar as demais mídias, constituindo a narrativa transmídia” (TONUS, 2014, p. 4).

Não é uma simples questão de reprodução de um mesmo conteúdo em vários canais de comunicação, na verdade, é o uso de uma plataforma de linguagem específica, com o que ela possui de característica particular, para gerar ao público experiências novas e complementares.

Uma história transmídia desenrola-se através de múltiplas plataformas de mídia, com cada novo texto contribuindo de maneira distinta e valiosa para o todo. Na forma ideal de narrativa transmídia, cada meio faz o que faz de melhor – a fim de que uma história possa ser introduzida num filme, ser expandida pela televisão, romances e quadrinhos; seu universo possa ser explorado em games ou experimentado como atração de um parque de diversões (JENKINS, 2009, p. 138).

Uma intervenção na narrativa só pode ser interpretada em uma perspectiva transmídia se ela agregar história a essa narrativa. Interações em programas de TV sem essa capacidade não podem ser consideradas narrativas transmídia. Além disso, a narrativa transmídia expande a história para meios que melhor expressem essa expansão.

Sendo assim, a narrativa transmídia é basicamente uma história, mas o que a diferencia de outras histórias é que ela é dividida em partes que são veiculadas por diferentes meios de comunicação, cada qual definido pelo seu maior potencial de explorar aquela parte da história. (GOSCIOLA, 2014, p. 9).

Uma produção exibida na narrativa transmídia propicia uma liberdade maior ao autor que, por sua vez, pode extrapolar os limites de uma determinada plataforma principal (nave-mãe) em uma abordagem diferente em outras (extensões transmídias). Uma possível dificuldade é não suprir as expectativas dos consumidores transmídias, tendo em vista que essa nova maneira de o público consumir conteúdo também faz com que esse público queira mais conteúdo. As pessoas podem querer algo para o qual o autor ainda não esteja preparado.

Na narrativa transmídia, é do público a tarefa de “montar o quebra-cabeças” da história, além de, por inúmeras vezes, ele participar ativamente da divulgação dessa narrativa.

### **2.2.2 Cultura participativa**

A expressão “cultura participativa” pode ser tratada com inúmeros significados e abordada em diferentes campos, seja na Comunicação, na Educação, no Marketing, entre outros. Para Fechine (2014),

Fala-se em ‘cultura participativa’ para tratar de ações transmídias, de *fandom*, de jornalismo cidadão, de ativismo político, de engajamento cívico nas mídias digitais. Hoje, a expressão ‘cultura participativa’ é utilizada para tratar de um leque tão grande de manifestações que mais adequado seria nos referirmos a ‘culturas participativas’, realçando com o emprego do plural a ideia de que não estamos diante de um fenômeno único nem tampouco de um conceito monolítico. Estamos, ao contrário, diante de um mosaico de manifestações sustentadas pelo desejo de uma intervenção mais direta nos processos, quer sejam eles de caráter político, quer sejam motivados pelo consumo cultural (FECHINE, 2014, p. 10).

Nesse trabalho, adotamos como norte as referências de Henri Jenkins (2006, 2009), que entende as pessoas consumidoras de mídia, fãs, como possíveis membros de uma rede, que interagem entre si para criar e compartilhar novos conteúdos. Assim, o público fica empoderado a ponto de interferir na constituição da mídia, como no exemplo das *fan fictions* (ficção de fã), citado por Jenkins.

A expressão cultura participativa contrasta com noções mais antigas sobre a passividade dos espectadores dos meios de comunicação. Em vez de falar sobre produtores e consumidores de mídia como ocupantes de papéis separados, podemos agora considerá-los como participantes interagindo de acordo com um novo conjunto de regras,

que nenhum de nós entende por completo. Nem todos os participantes são criados iguais. Corporações – e mesmo indivíduos dentro das corporações da mídia – ainda exercem maior poder do que qualquer consumidor individual, ou mesmo um conjunto de consumidores. E alguns consumidores têm mais habilidades para participar dessa cultura emergente do que outros (JENKINS, 2009, p. 30).

Interessa-nos a forma pela qual essas pessoas, com habilidades diferentes em relação à apropriação das tecnologias de comunicação, interferem ou não na cultura midiática de seu tempo. Entendemos que essa interferência está diretamente relacionada com a possibilidade de comunidades de fãs capturarem “[...] amostras de diálogos no vídeo, resumir episódios, discutir sobre roteiros, criar *fan fiction* (ficção de fã), gravar suas próprias trilhas sonoras, fazer seus próprios filmes – e distribuir tudo isso ao mundo inteiro pela Internet” (JENKINS, 2009, p. 44).

Numa cultura participativa, a comunidade inteira assume uma parte da responsabilidade em ajudar os iniciantes na Internet. Muitos jovens autores começaram a redigir histórias sozinhos, como uma reação espontânea a uma cultura popular. Para esses jovens escritores, o próximo passo foi a descoberta da *fan fiction* na Internet, que forneceu modelos alternativos do que significava ser autor. No início, eles talvez apenas lessem as histórias, mas as comunidades fornecem muitos estímulos para que os leitores atravessem o último limiar para a redação e apresentação de suas próprias histórias. E depois que um fã apresenta uma história, o feedback que recebe o inspira a escrever mais e melhor (JENKINS, 2009, p. 251).

Para Jenkins (2006), uma cultura participativa deve reunir cinco características:

- 1) Varrer as barreiras para participação artística e incentivar o engajamento cívico;
- 2) Apoiar a criação e o compartilhamento como outras pessoas;
- 3) Haver algum tipo de orientação informal, em que pessoas com mais conhecimento sobre determinado assunto possam ajudar outras a terem acesso a esse conhecimento;
- 4) Ser formada por pessoas que acreditem que suas contribuições são importantes ao coletivo em questão;
- 5) Ser constituída por membros com alguma ligação social.

Nem todos os membros precisam contribuir, mas todos devem acreditar que são livres para contribuir quando estiverem prontos e que suas contribuições serão devidamente valorizadas. Em tal mundo, muitos vão se envolver mais superficialmente, alguns vão cavar mais profundamente, e outros ainda vão dominar as habilidades que são mais valorizadas dentro da comunidade. A própria comunidade, no entanto, fornece fortes incentivos para a expressão criativa e participação ativa. Historicamente, temos valorizado a escrita criativa

ou aulas de arte não só porque ajudam a identificar e formar futuros escritores artistas, mas também porque o processo criativo é valioso próprio; cada criança merece a chance de se expressar através de palavras, sons e imagens, mesmo que a maioria nunca escreva ou desenhe profissionalmente. Com isso, acreditamos que haja significativas mudanças na maneira como os jovens pensam sobre si mesmos e como eles olham para o trabalho criado por outros. (JENKINS, 2006, p. 6, tradução livre).

Jenkins (2006) conta da necessidade de incentivar jovens no desenvolvimento de habilidades e conhecimentos, estruturas éticas e de autoconfiança necessárias para a imersão plena na cultura participativa. Entretanto, ele lembra que muitos desses jovens já são agentes da cultura participativa ao promoverem algumas formas de participação, como: *Afiliações*: constituem associações em comunidades on-line, como Facebook ou clãs de jogos – adiciono aqui os grupos do WhatsApp, não existentes em 2006; *Expressões*: cunhando novas versões de forma criativa, como *fan fiction*, *blogs* e outros; *Colaboração na resolução de problemas*: formando equipes para completar tarefas e desenvolver novos conhecimentos, como Wikipédia e *spoiling*; *Circulações*: alteram o fluxo de mídia, utilizando *blogs* e outros.

Para o bem ou para o mal, essa é a democracia na era da cultura da convergência. Nós, que nos preocupamos com o futuro da cultura participativa como um mecanismo para promover a diversidade e capacitar a democracia, não faremos nenhum bem ao mundo se ignorarmos o modo como nossa cultura atual está longe desses objetivos (JENKINS, 2009, p. 369).

Percebemos aí os enormes desafios que a cultura participativa traz para o cotidiano escolar e as relações de ensino e aprendizagem. Na análise dos dados desta pesquisa, um de nossos desafios é o entendimento dessas relações.

### **2.2.3 Inteligência coletiva**

Lévy (2015) estabelece reflexões a respeito das influências que as tecnologias exercem sobre a sociedade, além de ressaltar a potencialidade dos meios de comunicação no compartilhamento de ideias entre as pessoas. O autor apresenta uma teoria para o pensamento fundamentado nas interações otimizadas pela velocidade e pelas transformações da informática e do que chamo de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs). São dele esses três conceitos importantes:

*inteligência coletiva, ciberespaço e cibercultura.*

A *inteligência coletiva* é um projeto epistemológico de interações entre indivíduos:

É uma inteligência distribuída por toda parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências. Acrescentemos à nossa definição este complemento indispensável: a base e o objetivo da inteligência coletiva são o reconhecimento e o enriquecimento mútuo das pessoas, e não o culto de comunidades fetichizadas ou hipostasiadas (LÉVY, 2015, p. 29).

“Uma inteligência distribuída por toda parte”, pois tem como princípio que não há ser humano capaz de saber ou ignorar tudo – parafraseando Freire (1987, p. 39), com a inteligência coletiva, ninguém educa ninguém ou educa a si mesmo, sendo todos educados uns pelos outros, mediatizados pela cibercultura. Trata-se de uma “inteligência incessantemente valorizada”, ao contrário do que fazemos todos os dias, queimando “mil bibliotecas de Alexandria”, como cantam os poetas Tiago Iorc e Humberto Gessinger (2016). “Coordenada em tempo real”, como forma de fazer do ciberespaço o espaço móvel das interações e de coordenação dessas interações no universo virtual de conhecimento. “Mobilização efetiva das competências”, para reconhecer no outro seus saberes e suas contribuições, de forma a mobilizá-lo, viabilizando ações que o implicarão em projetos coletivos. Segundo Jenkins (2009, p. 56), “[...] a inteligência coletiva refere-se a essa capacidade das comunidades virtuais de alcançar a expertise combinada de seus membros. O que não podemos fazer sozinhos, agora podemos fazer coletivamente”.

No que tange ao conceito de ciberespaço, muito além de um território de comunicação, constitui um local de afluência de uma variedade midiática de interfaces e plataformas, capazes de serem encontradas tanto em videogames, telefone, cinema, televisão, livros, jornais, museus, revista, rádio, entre outras bem como em inúmeras interfaces de interação, síncrona ou não, como *blogs* e *vlogs*, *chats*, fóruns de discussão e muito mais.

O ciberespaço constitui um campo vasto, aberto, ainda parcialmente indeterminado, que não se deve reduzir a um só de seus componentes. Ele tem vocação para interconectar-se e combinar-se com todos os dispositivos de criação, gravação, comunicação e



simulação (LÉVY, 2015, p. 106).

O ciberespaço torna-se, então, o território da gênese da *inteligência coletiva* oriunda das interações entre as pessoas que proporcionam a troca de informações e conhecimento por meio das comunidades virtuais.

O ciberespaço (que também chamarei de 'rede') é o novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores. O termo especifica não apenas a infraestrutura material da comunicação digital, mas também o universo oceânico de informações que ela abriga, assim como os seres humanos que navegam e alimentam esse universo. Quanto ao neologismo 'cibercultura', especifica aqui o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço (LÉVY, 1999, p. 17).

A cibercultura é consequência de práticas e atitudes pensantes, constituídas no ciberespaço. São essas práticas, nesse espaço de interações, que findam por produzir um cotidiano social e cultural com novas constituições de ensino e aprendizagem e novas implicações nas concepções de arte, de espaços e de territórios.

Entre os inúmeros conceitos apresentados por Lévy, mantivemos o foco em sua concepção de Inteligência Coletiva (IC), que não é algo a ser criado e também não surgiu com a criação da internet. Ela já existia antes, até mesmo no reino animal, demonstrando capacidade de cooperação. Nos seres humanos, a IC acontece de forma especial. O que diferencia a IC em humanos são, principalmente, a linguagem, a tecnologia complexa, as instituições complexas, as interações econômicas complexas... No mundo animal, por mais que haja uma IC, não há inteligência no indivíduo. Na humanidade, há inteligência também no indivíduo, portador de uma consciência pessoal de seu papel inserido no todo. O ser humano, diferentemente dos animais, não atua somente com os reflexos, mas com a capacidade contínua e consciente de inteligência.

Ao fazermos uma análise histórica, cultural e social, percebemos na humanidade uma evolução não biológica da IC, evolução essa influenciada pela tecnologia, que, entre outros, nos permite acumular, administrar e acessar a informação com muito mais eficiência e em uma escala gigantesca. A ideia de Lévy

(2014) é, com as novas mídias algorítmicas e o advento da internet, aumentar a IC, tornando-a ainda melhor, em comparação àquela existente nos tempos da imprensa escrita, sem ruptura com as formas de conhecimento anteriores, com um aumento do conhecimento, em camadas. Em cada estágio, há a criação de um novo conhecimento, mais amplo, poderoso e complexo, que utiliza um tipo de conhecimento anterior e cria algo novo, que não substitui os conhecimentos anteriores, que ainda se fazem presentes.

Para Lévy (2014), o próximo avanço tecnológico deve ser cultural, criando uma IC reflexiva, diferente da Inteligência Artificial, em uma perspectiva humanista, centrada no desenvolvimento humano. A perspectiva é bastante clara e simples, aumentar as capacidades cognitivas, aumentando a reflexão de todos esses processos, ou seja, deixando-nos mais cientes da forma pela qual pensamos, como nos comunicamos ou do que fazemos juntos quando nos comunicamos. É uma espécie de continuação da principal força da inteligência humana, a capacidade de refletir, de olharmos para nós mesmos.

A noção de IC traz implícita a noção de interdependência, em diferentes aspectos. Lévy (2014) apresenta uma tabela como forma de organização das relações dessa interdependência entre o Real e o Virtual com os Seres, Coisas e Signos.

Quadro 1 Versão do autor, em língua portuguesa, da tabela apresentada por Lévy (2014)

	<b>Redes de SIGNOS</b>	<b>Redes de SERES</b>	<b>Redes de COISAS</b>
<b>VIRTUAL</b> desenvolvimento humano	<b>Conhecimento</b>	<b>Ética</b>	<b>Epoderamento</b>
	Ciências	Governança	Competências
	Artes	Valores	Coragem
	Sabedoria	Direitos / Obrigações	Finanças
<b>REAL</b> desenvolvimento humano	<b>Mensagens</b>	<b>Pessoas</b>	<b>Equipamentos</b>
	Conteúdo	Papéis Sociais	Tecnologia
	Comunicação	Confiança	Saúde
	Mídia	Redes Sociais	Realidade

Real e Virtual: Real é o que está no mundo material, o que possui localização

temporal e espacial; Virtual é o que não possui essa localização – por exemplo, a noção de justiça. A ideia de oposição que se faz entre real e virtual está equivocada. Na verdade, há uma interdependência entre a ordem do “tenho” do real e a ordem do “terás” do virtual.

A palavra virtual vem do latim *virtualis*, derivado por sua vez de *virtus*, força, potência. Na filosofia escolástica, é virtual o que existe em potência e não em ato. O virtual tende a atualizar-se, sem ter passado no entanto à concretização efetiva ou formal. A árvore está virtualmente na semente. Em termos rigorosamente filosóficos, o virtual não se opõe ao real, mas ao atual: virtualidade e atualidade são apenas duas maneiras de ser diferentes (LÉVY, 1996, p. 15).

A Inteligência Coletiva surge a partir da interdependência que ocorre entre o Real e o Virtual, entre as redes de Signos, Seres e Coisas e entre todos os aspectos apresentados no Quadro 1, de forma fractária, ou seja, pode-se sempre aprofundar e analisar mais complexidades nesses aspectos.

A ideia é que, no futuro, sejamos capazes de construir mapas de IC para todas as comunidades. Seremos também capazes de identificar as contribuições de comunidades diferentes para essa interdependência global, para que possamos ter o controle de nosso desenvolvimento. Como fazer crescer o desenvolvimento humano se não entendemos como ele funciona nem quais as relações entre os diferentes aspectos? Quais as contribuições interdependentes entre IC e a Educação? Qual a função de professores e professoras nessa complexidade?

Ao apresentar um conjunto de habilidades – na verdade, um ciclo de aprendizagem – a serem desenvolvidas por professores/as em seus/uas alunos/as, Lévy (2014) defende a ideia de que é necessária a esses/as professores/as a iniciação de seus/uas alunos/as no processo de IC, tornando-os/as capazes de contribuir com o bem comum, mesmo que de forma incipiente. Assim, torna-se possível aprender e ensinar com a IC, ou seja, as interações entre as pessoas são capazes de fazer não só que elas aprendam, mas também que compartilhem de seu aprendizado. Constitui-se uma ação recíproca, que nos obriga a reavaliar os conceitos de Educação, reformulando-os, para que tenham alunos/as e as TDICs como aliados à aprendizagem.

Comunidades de conhecimento formam-se em torno de interesses

intelectuais mútuos; seus membros trabalham juntos para forjar novos conhecimentos, muitas vezes em domínios em que não há especialistas tradicionais; a busca e a avaliação de conhecimento são relações ao mesmo tempo solidárias e antagônicas (JENKINS, 2009, p. 48).

Para o gerenciamento de seu conhecimento pessoal, faz-se necessária a presença do/a professor/a para instruir o/a aluno/a em como fazer isso. No entanto, uma vez que ele/a sabe como fazê-lo, o aprendizado passa a acontecer por meio da participação no universo on-line. No entanto, há a necessidade de o/a aluno/a ser usuário/a ativo/a; caso não o seja, caso não haja participação crítica nessas conversas, ele/a simplesmente não aprende. Dessa forma ativa, além de aprender, ele/a ajuda outras pessoas a também aprenderem, já que outras pessoas podem acessar tudo o que foi feito e assim por diante.

### **2.3 Inovação na Educação**

Do senso comum, inovar é sinônimo de modernizar, introduzir novas ideias, aprimorar a prática, enfim, algo que envolve tecnologias. Nesses escritos, propomos ressignificar o conceito, considerando esses entendimentos do senso comum como pertencentes ao contexto inovador, mas que necessitam de complementos e avanços. No XXI Seminário de Educação, Tecnologia e Sociedade, Padilha conta sobre reflexões feitas junto ao professor Miguel Zabalza. Na ocasião, ela apresenta o conceito de inovação como sendo a incorporação de algo novo a algo que já existia, por meio de um processo, de forma reflexiva e com continuidade: “[...] inovação é um processo planejado, deliberado, sistematizado, intencional, não de simples novidades, de mudanças momentâneas, nem de propostas visionárias, e constantemente avaliado” (Informação verbal)<sup>6</sup>. Não se trata de mudanças que se efetivem isoladamente ou de simplesmente fazer as coisas de forma diferente; não significa necessariamente a introdução de tecnologias onde não havia. Para ZABALZA (2003-2004), inovar trata-se de introduzir mudanças justificadas.

Aunque exigiría de mayores matizaciones, podríamos comenzar diciendo que una cosa es cambiar y otra bien distinta en innovar.

---

<sup>6</sup> XXI Seminário de Educação, Tecnologia e Sociedade realizado pelo Núcleo de Educação On-line das Faculdades Integradas de Taquara (FACCAT), de 24 a 31 de outubro de 2016.

Innovar no es sólo hacer cosas distintas sino hacer cosas mejores. Innovar no es estar cambiando constantemente (por aquello de identificar innovación con cambio) sino introducir variaciones como resultado de procesos de evaluación y ajuste de lo que se estaba haciendo. La cuestión es introducir procesos innovadores que vayan asentando prácticas que supongan una mejora de la calidad de lo que se está haciendo (ZABALZA, 2003-2004, p. 117).

Especificamente em relação à Inovação e às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação:

O uso inteligente da tecnologia pode ajudar o ensino e a aprendizagem sim, mas não basta por si mesmo; deve vir acompanhado de estratégias docentes efetivas, como a aprendizagem colaborativa, o ensino baseado em problemas e projetos, a possibilidade de que estudantes assumam a responsabilidade por sua própria aprendizagem (PADILHA; ZABALZA, 2015, p. 4).

Padilha (2016) nos esclarece, ainda, que a inovação pode ser por interesse pessoal, por impulso profissional ou por estímulo institucional. Neste último caso, é importante que não haja imposição pela instituição e, sim, a constituição de um processo de forma a envolver, sensibilizar, conquistar a pessoa para a importância de ações inovadoras. Zabalza (2003, 2004) faz um alerta a respeito das motivações exclusivamente financeiras e curriculares para o processo de inovação.

Ni qué decir tiene que la innovación no es un mecanismo para obtener fondos suplementarios. No está mal conseguir esos fondos, desde luego. Muchas innovaciones los requieren y no saldrían adelante sin ellos. [...] Algo parecido, en cuanto a la instrumentación, puede acontecer si, como parece justo, la innovación acaba convirtiéndose en un mérito valorable en la carrera docente del profesorado universitario. [...] La innovación no es un salvoconducto. La calidad de la innovación va a depender, justamente, de la calidad de la propuesta innovadora no del hecho en sí de que se trate de una innovación (ZABALZA, 2003-2004, p. 118).

Padilha (2016) também aborda a necessidade de mudança nas relações de ensino e aprendizagem – a inovação na Educação começa a acontecer quando o foco do ensino passa do(a) professor(a) para o(a) aluno(a), para a aprendizagem desse(a) aluno(a) – de modo que o objetivo da prática deixe de ser o ensino e passe a ser a aprendizagem. Nesse sentido, é preciso que haja mudança nas práticas docentes e discentes. No contexto de um ambiente inovador de aprendizagem, há necessidade de inúmeras mudanças no planejamento e nas estratégias, que façam com que alunos

e alunas deixem o estado passivo de aprendizagem e tornem-se, assim, autores e corresponsáveis por sua aprendizagem. Há a necessidade de implicação entre professores(as) e escola.

Cualquier tipo de iniciativa por simple y restringida que sea nos conduce enseguida a aspectos de tipo organizativo: horarios, uso de recursos institucionales, presupuesto, necesidad de tiempo, coordinación con otras actividades en marcha, etc. Es decir que, siendo cierto que no hay innovaciones sin profesores innovadores y que, por tanto, los profesores son las piezas clave de cualquier innovación, no es menos claro que tampoco hay innovaciones (salvo algunas muy restringidas y que van 'de incógnito') si no existen condiciones organizativas que las hagan posibles. Y en cuanto entramos en cuestiones organizativas, la implicación de la institución en su conjunto parece necesaria (ZABALZA, 2003-2004, p. 126).

A essas considerações, Padilha (2016) acrescenta o fato de que inovar não se trata de um arranjo individual e isolado. Há a imprescindível necessidade de apoio e de fomento institucional, com investimento pessoal e coletivo, acompanhado de um conhecimento profundo do atual e do necessário, seguido de uma avaliação constante e de uma retroalimentação interna e externa. Retroalimentação esta que se deve dar a partir de um contexto social, não isolada em um contexto restrito à sala de aula.

Apesar de existirem teorias que consideram a inovação como um processo de ruptura com o processo anterior de ensino e aprendizagem, em consonância com Zabalza (2003-2004), não compartilhamos dessa abordagem. Para que seja possível a inovação na escola, é importante a articulação com outros setores de inovação dessa escola. Para isso, faz-se necessária a consideração dos aspectos já existentes. Não há ruptura.

Hacer de la innovación un campo de batalla no suele ser bueno para la propia innovación: no sólo no se conseguirá que los más fríos se adhieran a ella sino que se les pondrá en contra. De todas maneras, debe quedar claro que una visión 'relajada' y 'constructiva' de la innovación tiene como único sentido la evitación de que la 'innovación' se convierta en un factor de ruptura institucional y de incomunicación entre colegas. Algunos expertos han defendido ese planteamiento (la innovación como 'denuncia' y como 'ruptura' cuasi revolucionaria) que personalmente no comparto. (ZABALZA, 2003-2004, p. 119).

Em seu trabalho coletivo, Padilha e Zabalza (2015) apresentam o fato de ser a mudança de atitude docente em relação a seus alunos e suas alunas que

verdadeiramente conduz à inovação. Assim, é função do(a) professor(a) mobilizar as operações de pensamento necessárias para a produção da aprendizagem. A inovação depende da implicação docente: “En todo caso, la innovación, en cuanto implicación personal en experiencias concretas de cambio, es algo que dependerá de nuestro mejor criterio profesional” (ZABALZA, 2003-2004, p. 119).

Inovar é algo além de ser bom(a) professor(a):

Un buen profesor es el que hace su trabajo con responsabilidad, dedicación y conocimiento de causa. Esto es lo sustantivo de un buen profesional. En ese sentido, la innovación es algo añadido (ZABALZA, 2003-2004, p. 118).

Para Padilha (2016), um(a) professor(a) inovador(a) é comprometido(a), criativo(a) e justo(a), sabe ouvir e respeitar as identidades de seus alunos e suas alunas e estimula a curiosidade epistemológica em detrimento da curiosidade ingênua. Além disso, um(a) professor(a) inovador(a) compartilha a gestão do conhecimento em sala de aula; ele incentiva a autoria, a autonomia e a metacognição.

En definitiva, estamos ante una innovación cuando se pretende llevar a cabo un proceso de cambio bien fundamentado. Cambios viables y prácticos que están pensados desde la perspectiva de la mejora y actualización de nuestras actividades y dispositivos formativos en el seno de cada titulación. Cambios que serán documentados y evaluados. Propuesta de cambio que se ha formalizado en un proyecto que constituye su guía de desarrollo y compromisos (ZABALZA, 2003-2004, p. 122).

Enfim, para que haja inovação, é mister a promoção de oportunidades de aprendizagens profundas e significativas. Para isso, faz-se necessária a organização de cenários educativos criativos, interativos, flexíveis e significativos.

### CAPÍTULO III

#### REGRAS DO JOGO

A questão relativa a esta pesquisa foi: **Como fazer das Feiras Escolares uma coreografia didática de inovação tecnológica e convergência das mídias na Educação Básica?** Tal questão teve como consequência o objetivo de investigar as ações que tornam uma determinada feira escolar na Educação Básica uma coreografia didática de inovação tecnológica e convergência das mídias, em especial as presentes em dispositivos móveis.

De maneira específica, objetivamos:

- Analisar a coreografia didática de feiras escolares, compreendendo seu potencial e suas contribuições para o desenvolvimento de projetos de inovação educacional;
- Desenvolver ações de convergência das mídias, de maneira a justificar a utilização de aplicativos e outras TICs como ferramentas auxiliares na implementação de projetos – viabilizando oficinas de produção de aplicativos para dispositivos móveis e estabelecendo estratégias de aplicação e validação dos aplicativos produzidos;
- Constituir uma metodologia coletiva de produção científica, por meio da implementação de aplicativos (Apps) e experimentos, verificando de que forma o compartilhamento de saberes matemáticos em rede contribui para o desenvolvimento de novos conhecimentos entre os membros da rede.

A hipótese de estudo é que se pode fazer das Feiras Escolares uma coreografia didática de inovação tecnológica e convergência das mídias na Educação Básica, desde que estabelecidas as condições necessárias para essa coreografia e que seja organizado o cenário de forma a efetivar a aprendizagem.

Consideramos cenário de pesquisa o espaço social em que ela ocorre, com a



função de promover o envolvimento dos sujeitos. Para González Rey (2005), é justamente no processo de constituição desse cenário que os sujeitos tomarão a decisão de participar ou não da pesquisa e o pesquisador conquistará confiança e familiarizar-se-á com os participantes e com o contexto em que acontecerão os trabalhos.

Escolhemos para o cenário de nossa pesquisa o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM), *Campus* Uberlândia, que possui como missão “[...] ofertar a Educação Profissional e tecnológica por meio do ensino, pesquisa e extensão, promovendo o desenvolvimento na perspectiva de uma sociedade inclusiva e democrática” (IFTM, 2014, p. 18).

A escolha desse cenário é justificada por ser esta a terceira pesquisa de Doutorado vinculada ao projeto de pesquisa *Educação Matemática, científica e tecnológica no Ensino Médio – EMCITEM*, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), fruto de uma parceria entre o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM), *Campus* Uberlândia, e a Universidade Federal de Uberlândia (UFU), *Campus* Santa Mônica, sob a coordenação e responsabilidade do pesquisador da Faculdade de Matemática/UFU, Prof. Dr. Arlindo José de Souza Junior – conforme registros nos Anexos I e II.

Nosso cenário de pesquisa possui

[...] uma área total de 286 hectares, sendo a área construída em torno de 30.599,87 m<sup>2</sup>, destinada, prioritariamente, a apoiar o desenvolvimento educacional, de pesquisa e extensão, integrando o processo pedagógico e a formação da cidadania (IFTM, 2014, p. 126).

No ano de 2016, o IFTM contava com quatro cursos de Ensino Técnico Integrado ao Ensino Médio, sendo eles: Agropecuária, Alimentos, Manutenção e Suporte em Informática e Meio Ambiente. Como recorte desse cenário, optamos por trabalhar com turmas do Ensino Médio de dois cursos: Técnico em Meio Ambiente e Técnico em Manutenção e Suporte em Informática.

Há também espaços que podem ser utilizados tanto para aulas práticas quanto para aulas teóricas nos setores de Produção (Sala de aula da Avicultura, Suinocultura, Bovinocultura, Olericultura). As aulas

práticas também ocorrem nos Laboratórios: Informática (4), Agroindústria, Microbiologia, Biologia, Análise Físico- Química e Meio Ambiente. O prédio da FATEC que conta com seis salas de aulas tem, em todas as salas, armário com computador e data show fixo montado. No prédio principal há data show fixo em duas salas de aula e em dois Laboratórios de Informática, sendo uma delas com lousa digital. Há também uma ala de Multimídia disponível com caixas de som, lousa digital, data show fixo e computador. Em dez salas de aulas do Prédio principal há armários para que possam ser guardados materiais e recursos didáticos/pedagógicos utilizados pelo professor. (IFTM, 2014, p. 126).

A respeito do Ensino Médio Integrado, segundo Silva, “[...] notamos a preocupação em tornar mais práticas as aulas, buscando maior aprendizagem dos conteúdos e adequação empírica às situações da atividade laborativa para a qual os alunos estão se formando” (SILVA, 2016, p. 64).

As salas de aulas dos cursos Integrados ao Ensino Médio são ambientes: as salas são divididas por área – sala de Biologia, Química, Língua Portuguesa etc. O objetivo das salas-ambientes é facilitar o processo de ensino aprendizagem fazendo com que o estudante participe mais ativamente das aulas criando e manipulando os recursos didáticos utilizados. (IFTM, 2014, p. 126).

Sendo esta uma pesquisa que trata de compreensões e interpretações de uma ação educativa específica, em um contexto de variáveis complexas, ela se realizou a partir de uma Epistemologia Qualitativa.

Partindo da Epistemologia Qualitativa, tento desenvolver uma reflexão aberta e sem âncoras apriorísticas em relação às exigências e às necessidades de produzir conhecimento em uma perspectiva qualitativa; tento buscar uma posição quanto às novas perguntas e respostas criadas ao implementar um processo diferente de construção do conhecimento, evitando assim transitar por novas opções utilizando princípios já estabelecidos por representações epistemológicas anteriores que não respondem aos novos desafios. Essa tentativa tem também em sua base o apelo de Bachelard pelo desenvolvimento de epistemologias particulares nos diferentes campos do conhecimento, fato que considero a única forma real de enfrentar os desafios epistemológicos que vão aparecendo nos campos metodológicos particulares de cada ciência (REY, 2005, p. 5).

Assim como REY (2005), entendemos que as variáveis condicionantes de uma pesquisa são reavaliadas de forma perene, durante o processo de constituição de sujeitos e dados. O posicionamento teórico adotado em uma pesquisa é balizador para construção, obtenção e interpretação de materiais, dados e informações. A todo

instante surgem diferentes considerações e formulações de hipóteses, que são essenciais ao cumprimento do objetivo da pesquisa, até que se chegue a uma síntese capaz de oferecer um discernimento mais amplo da realidade.

A pesquisa qualitativa proposta por nós representa um processo permanente, dentro do qual se definem e se redefinem constantemente todas as decisões e opções metodológicas no decorrer do próprio processo de pesquisa, o qual enriquece de forma constante a representação teórica sobre o modelo teórico em desenvolvimento. Tal representação teórica guia os diferentes momentos da pesquisa e define a necessidade de introduzir novos instrumentos e momentos nesse processo, em dependência das ideias e novos fatos geradores de novas necessidades no desenvolvimento do modelo teórico (REY, 2005, p. 81).

Considerando a realidade deste estudo, trata-se de uma Pesquisa Participante. Na pesquisa clássica, são constituídas as etapas de formulação dos problemas, acesso ao campo de pesquisa, coleta e análise dos dados para apresentação dos resultados. Nos projetos de Pesquisa Participante:

Pode-se constatar uma tendência manifesta para incorporar os grupos com que se trabalha à tarefa de definir o problema e/ou objeto de investigação, e de participar ativamente da coleta, sistematização e análise de dados. As diferenças radicam no grau de participação atribuído aos setores populares durante as distintas fases do projeto e no posterior planejamento, execução e avaliação dos projetos de ação. (GAJARDO, 1999, p. 44).

Em seu trabalho, Haguette (2003, p. 147) faz um apanhado conceitual baseado em definições apresentadas por alguns autores (Gianotten; De With; Brandão; Fals Borba; Huynh; Oliveira; Oliveira; Demo). Na análise desses conceitos, ela destaca os elementos da Pesquisa Participante que entende mais relevantes, sendo: “[...] a realização concomitante da investigação e da ação; a participação conjunta de pesquisadores e pesquisados; a proposta político-pedagógica em favor dos oprimidos (opção ideológica); o objetivo de mudança ou transformação social”.

Do surgimento, Hanguette (2003) esclarece o seguinte:

A Pesquisa Participante surgiu, pois, da angústia de alguns pesquisadores que iniciaram um processo de questionamento sobre a finalidade do conhecimento que produziam, sobre os usos deste conhecimento e sobre os beneficiários deste conhecimento. Surgiu da necessidade sentida por eles de incorporar os ‘pesquisados’ como

sujeitos de um trabalho comum de geração de conhecimento, onde pesquisadores e pesquisados conhecem e agem em busca da transformação de estruturas sociais desiguais (HAGUETTE, 2003, p. 161).

Durante nosso trabalho, tentamos observar as elaborações de Hanguette (2003) sobre os aspectos metodológicos da Pesquisa Participante, apresentados a seguir:

a) o objetivo da pesquisa deve ser definido pela população interessada, considerada 'pesquisadora', mediante a assessoria de um ou vários investigadores profissionais de fora da área, comprometidos com a causa popular; b) os pesquisadores profissionais devem tomar conhecimento da realidade na qual vão trabalhar através de estudos prévios, dados secundários e entrevistas com as licenças locais; c) a equipe de pesquisa é composta dos pesquisadores profissionais e da população interessada ou seus representantes; d) o planejamento da pesquisa é elaborado pela equipe mista; e) os objetivos das investigações são definidos pela população interessada a partir dos temas que são prioritários para ela; f) não existe uma fase de 'trabalho de campo' na pesquisa tradicional, mas uma geração de conhecimento dentro da ação da pesquisa onde pesquisadores profissionais e população interessada se beneficiam mutuamente da experiência uns dos outros; g) em alguns casos são usadas as técnicas de coletas de dados da pesquisa convencional, como o questionário, a observação participante e a entrevista; h) a análise dos dados é feita através de técnicas 'dialogais' com a participação de todos;

i) quando apenas alguns representantes da comunidade se incorporam à pesquisa, a equipe procede à 'devolução' dos resultados por meio de reuniões amplas, onde se espera um efeito de feedback para validação dos dados e onde 'técnicas simples' de comunicação são utilizadas; j) propostas de ação são definidas em função das necessidades da população; l) a realidade pesquisada deve ser aquela dos grupos oprimidos (HAGUETTE, 2003, p. 165, 166).

Como já explicado na introdução deste texto, todo trabalho tem origem nas orientações do professor Arlindo José de Souza Jr., no Programa de Pós-Graduação em Educação, da Faculdade de Educação da UFU, em parceria com o IFTM *Campus* Uberlândia. Contamos como uma equipe de estudantes da Educação Básica constituída durante os anos de 2014 e 2015, com o objetivo de participarem das Semanas Multidisciplinares desses referidos anos, no IFTM *Campus* Uberlândia.

Já gozando do benefício de afastamento da função de professor para dedicar-me à capacitação no Doutorado, no início do ano letivo de 2016, fui convidado por

esse coletivo de estudantes a contribuir na elaboração e construção de experimentos a serem apresentados em duas Feiras Escolares; a Semana Multidisciplinar, realizada anualmente na própria escola, como atividade da Semana Nacional de Ciências e Tecnologia, em outubro, e a Ciência Viva, organizada pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU), sempre no mês de novembro.

Fica claro aqui o objetivo do convite feito pelo coletivo de estudantes, de **construção de experimentos para apresentação em feiras em duas instituições de ensino, durante o ano de 2016**. Como primeiros encaminhamentos para a solução do problema apresentado, estabelecemos a Equipe da Pesquisa (HANGUETTE, 2003) com as determinações dos papéis a serem cumpridos pelas pessoas, individualmente. Tendo o professor de Matemática como orientador, registros, criações e edições audiovisuais ficaram a cargo de um estudante de Iniciação Científica bolsista do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Uberlândia (FAMAT/UFU/FAPEMIG). O Coletivo Estudantil foi subdividido em quatro equipes: três pertencentes ao curso Técnico em Meio Ambiente integrado ao Ensino Médio, todas com temáticas ligadas à redução do consumo de água; e uma quarta equipe matriculada no curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática integrado ao Ensino Médio, com uma temática ligada à Metodologia de Ensino de Matemática e Física, em especial, construção de catapultas para estudo de parábolas.

Na determinação dos sujeitos da pesquisa, ficou, assim, estabelecido o papel de Investigador Profissional, tendo o papel de População Interessada, considerada “pesquisadora”; o Coletivo Estudantil (subdividido em quatro equipes); e o Professor Orientador. Temos, assim, a Equipe da Pesquisa, formada por todos nós: Investigador Profissional e População Interessada (HAGUETTE, 2003).

Havendo na Equipe da Pesquisa inúmeros sujeitos com papéis outros além da constituição da pesquisa, fica delimitada a tênue fronteira entre a Pesquisa-Ação e essa Pesquisa Participante. Na Pesquisa-Ação, pesquisar é uma responsabilidade de todo coletivo pesquisador; já nesse caso, o controle da pesquisa pertence exclusivamente ao Investigador Profissional.

Embora criadas dentro do mesmo contexto histórico e dos mesmos objetivos sociais, há diferenças teóricas e práticas entre investigação-ação e investigação participante. A primeira consiste em um tipo de

pesquisa estreitamente concebida e realizada junto com intervenções sociais orientadas para a resolução de um problema coletivo no qual se envolvem os investigadores e os participantes. Esses últimos devem ser representativos do processo que buscam transformar (Thiollent, 1987). A investigação participante inclui pessoas leigas, representativas de situações a serem transformadas, de forma orgânica à produção de conhecimento sobre tais situações, sem necessariamente estar vinculada a uma ação direta (MINAYO *et al.*, 2016, p. 86).

Em resolução coletiva, ficou acertado que as atividades para o cumprimento dos objetivos seriam desenvolvidas durante o ano letivo, com encontros semanais e sistemáticos, em momentos extraturnos, tudo devidamente registrado pelas equipes, por meio da manutenção de *blogs* na *web* e gravação de relatos em vídeos. A Equipe da Pesquisa definiu, ainda, a elaboração e a realização de atividades de estudos e práticas de conceitos como: Redes Sociais; Web 2.0, Fóruns Virtuais, TICs, Blogs, Aplicativos para dispositivos móveis (Apps), App Inventor, Arduino, Ardublock, entre outros.

A realização dos trabalhos, proposições e atividades pela Equipe da Pesquisa, em acordo com os objetivos específicos deste projeto, foi acompanhada de reflexões acerca de suas contribuições à pesquisa e à aprendizagem de Ciências e de Matemática.

A respeito dos instrumentos adotados:

Na pesquisa qualitativa, sob a perspectiva epistemológica que assumimos, a definição dos instrumentos estará influenciada sempre pelas necessidades do pesquisador no curso do processo de pesquisa. Não existem exigências *a priori*, nem sobre a quantidade, nem sobre os tipos de instrumentos que devem ser usados para cada problema. [...] Em estreita relação com o dito anteriormente, devemos considerar a definição dos instrumentos não como uma rotina padronizada *a priori*, mas como um processo permanente que se define, em cada momento, pelas decisões do pesquisador (REY, 2005, p. 77).

Assim, para investigarmos as ações que tornam uma feira escolar na Educação Básica uma coreografia didática de inovação tecnológica e convergência das mídias, utilizamos a observação participante e as construções dos relatos registrados em vídeo, das entrevistas semiestruturadas e dos blogs e fóruns de discussões estabelecidos em grupos nas redes sociais.

### 3.1 A observação participante

Entre inúmeras considerações a respeito da observação participante, Hanguette (2003) apresenta algumas definições clássicas contidas nas obras de Eduard C. Lindeman, Florence Kluckhohn, Morris S. Schwartz e Charlotte Green Schwartz e, por fim, Severyn T. Bruyn:

Os dois primeiros exibem a convicção de que a observação participante se resume a uma importante técnica de coleta de dados, empreendida em situações especiais e cujo sucesso depende de certos requisitos que a distinguem das técnicas convencionais de coleta de dados, tais como o questionário e a entrevista. Schwartz e Schwartz concebem a observação participante não só como um instrumento de captação de dados, mas também, como instrumento de modificação do meio pesquisado, ou seja, de mudança social. Finalmente, Bruyn diverge dos seus antecessores por entender que a observação participante representa um processo de interação entre a teoria e métodos dirigidos pelo pesquisador na busca de conhecimento não só da 'perspectiva humana' como da própria sociedade (HANGUETTE, 2003, p. 69).

Adicionada a estas, as contribuições de Novais (2005) complementam nossas referências a respeito da postura do/a observador/a participante. Para essa pesquisadora,

[...] é necessário que o(a) observador(a) participante tente compreender as cenas, a partir da perspectiva dos sujeitos observados, não faça julgamentos e, além disso, esteja presente em cenas imediatas da vida diária dos membros do grupo social em estudo (NOVAIS, 2005, p. 44).

Tendo em vista essas considerações, participamos dos eventos destinados à construção de experimentos para apresentação em feiras em duas instituições de ensino, durante o ano de 2016: reuniões da Equipe Pesquisadora; reuniões das equipes de alunos e alunas com os grupos de estudantes do primeiro ano do Curso Técnico em Meio Ambiente; cursos de Arduino e ArduBlock ministrados na Semana Multidisciplinar do IFTM; apresentação de trabalhos nas duas Feiras Escolares pensadas inicialmente – Semana Multidisciplinar (IFTM – 2016); Ciência Viva (UFU – 2016) – e, além dessas, apresentação de trabalho em outras duas feiras – Feira Brasileira de Ciências e Engenharia – FEBRACE (USP – 2017) – e Inova Minas Fapemig (Belo Horizonte – 2017).

Além de instrumento de mudança social, a observação participante teve o propósito da efetivação de nossos objetivos específicos de: constituir uma rede de aprendizagem e compartilhamento de saberes, que viabilizasse ações necessárias à coreografia didática para a construção de trabalhos a serem apresentados em uma feira escolar; desenvolver ações de convergência das mídias, de maneira que justificasse a utilização de aplicativos, redes sociais e outras TICs como ferramentas auxiliares na implementação de projetos – viabilizando oficinas de produção de aplicativos para dispositivos móveis e estabelecendo estratégias de aplicação e validação dos aplicativos produzidos; Verificar a forma pela qual o compartilhamento em rede de saberes matemáticos contribui para o desenvolvimento de novos conhecimentos entre os membros da rede, sugerindo daí mudanças na proposta curricular dos cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio da escola.

Os acontecimentos da observação participante, ocorridos no período de fevereiro de 2016 a setembro de 2017, foram registrados em vídeos por um estudante de Iniciação Científica, bolsista do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Uberlândia (FAMAT/UFU/FAPEMIG). Das inúmeras conversas informais não registradas com esse aluno bolsista, surgiram contribuições a respeito da constituição de roteiro para gravação de vídeos e também dos rumos da pesquisa. Dos conteúdos da observação participante, extraímos contribuições para as entrevistas semiestruturadas.

### **3.2 Relatos registrados em vídeo**

Ao final de cada encontro, um/a aluno/a da Equipe Pesquisadora era escolhido/a, de forma alternada, para registrar um depoimento a respeito das atividades realizadas na ocasião. Temos também as gravações das atividades realizadas com os grupos de estudantes do primeiro ano do Curso Técnico em Meio Ambiente. Registramos, ainda, depoimentos durante a realização das feiras das quais participamos. Esses depoimentos foram gravados em vídeo- por um estudante de Iniciação Científica bolsista do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Uberlândia (FAMAT/UFU/FAPEMIG). Essas filmagens nos possibilitaram análises de acontecimentos, detalhes e pontos de vista importantes do processo –



apesar de acreditarmos na importância de possíveis registros escritos dessas atividades, entendemos que eles limitariam nossa participação efetiva no desenvolvimento dos trabalhos, mesmo que fossem feitos em momentos posteriores às atividades.

### **3.3 Entrevistas semiestruturadas**

Após o desenvolvimento dos experimentos e sua apresentação em três feiras, durante o período de julho a setembro de 2017, realizamos entrevistas semiestruturadas com onze estudantes da População Pesquisada. A complementaridade dos materiais já constituídos e as contribuições obtidas em situações informais foram de fundamental importância para a definição de um campo temático para a entrevista.

Optamos por esse instrumento, por acreditarmos que, a partir de um campo temático previamente definido, “[...] tudo é pertinente, nada é desprezível. Muitas vezes, não é unicamente aquilo que é dito explicitamente que é significativo. A maneira de dizer, as inflexões, as hesitações, as pausas e os silêncios dizem muita coisa” (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 1999, p. 30). Para nós,

As afirmações de natureza subjetiva estão sempre imersas em reações que devem ser levadas em conta: o estado emocional do informante, suas opiniões, suas atitudes, seus valores que devem ser confrontadas ou complementadas com comportamentos passados e expressões não-verbais, igualmente (HANGUETTE, 2003, p. 88).

Assim como outros dados já mencionados, as entrevistas foram registradas em vídeos por um estudante de Iniciação Científica bolsista do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Uberlândia (FAMAT/UFU/FAPEMIG).

### **3.4 Blogs e fóruns nas redes sociais**

Desde a primeira pesquisa de Doutorado vinculada ao projeto *Educação Matemática, científica e tecnológica no Ensino Médio – EMCITEM*, realizada pelo pesquisador Jean Carlo da Silva, há uma atenção especial nossa às relações virtuais estabelecidas pela comunidade escolar. Também em nossos trabalhos vigentes:

O uso intensivo da Internet pela maioria dos alunos e a preocupação da instituição escolhida para a investigação com a modernização das relações entre os sujeitos que constituem o cotidiano das suas atividades nos ofereceu subsídio suficiente para fazermos uso dos recursos de comunicação e informação oferecidos pela Internet para ampliarmos as possibilidades de construção dos dados da pesquisa. (SILVA, 2016, p. 72).

Com o uso desses recursos de comunicação e de informação oferecidos pela Internet, após cada atividade de trabalho, um/a aluno/a de cada equipe era escolhido/a para fazer a manutenção do *blog*<sup>7</sup> de sua equipe, que era tido como uma forma de registro escrito das ações desenvolvidas e referência para a construção de *banners* e diários de bordo, utilizados na apresentação nas feiras. Além disso, a Equipe da Pesquisa constituiu quatro “grupos” de discussão (fóruns) em um aplicativo de troca de mensagens, que tiveram como objetivo o perene compartilhamento de informações, sugestões, orientações e arquivos, em todo processo de construção de experimentos para apresentação em feiras em duas instituições de ensino, durante o ano de 2016.

Na construção de dados da pesquisa por meio da utilização desses recursos de comunicação e informação oferecidos pela Internet, assim como Hine (2004), estamos interessados “[...] nos processos de produção de conhecimento que ocorrem em espaços virtuais e reais e em torno deles, e com uma atitude reflexiva em relação a seus próprios processos de produção de conhecimento” (BRAGA, 2012, p. 2).

Essa forma de investigação dos espaços virtuais, chamada de Etnografia Virtual (HINE, 2004), estuda as interações sociais virtuais, seus significados e o que elas proporcionam (MERCADO, 2012).

Na prática, o advento da Internet às vezes pode facilitar envolvimento de longo prazo apesar das restrições do tempo de pesquisa – mesmo não sendo possível estar em um campo físico o tempo todo, muitas vezes agora se pode permanecer em contato virtual e encaixar algumas formas de envolvimento etnográfico nas brechas entre outras atividades. (BRAGA, 2012, p. 6).

---

<sup>7</sup> *Blog do Chuveiro Inteligente*: <http://grupoalfa17.blogspot.com/>

*Blog da Descarga Digital*: <http://info-ambiente.blogspot.com/>

*Blog do Regador Automático*: <http://regadorautomatico.blogspot.com/>

*Blog da Catapulta Remota / Squeeze*: <http://droiduinogroup.blogspot.com/>

Ao lançarmos mão desses instrumentos virtuais, a construção da informação “[...] é praticamente automática, na medida em que o acesso à internet é público e os documentos são disponibilizados para download” (MERCADO, 2012, p. 171).

### 3.5 O trabalho com o material coletado

Devido aos referenciais teóricos e metodológicos que adotamos, e da possibilidade de constituição coletiva de materiais pela Equipe da Pesquisa, deparamo-nos com uma quantidade considerável de dados para análises.

Não existe uma delimitação formal entre o término da construção de dados de campo e o início da análise. Uma avaliação da qualidade dos materiais disponíveis pode ser considerada como uma pré-análise. Muitas vezes se aconselha voltar a campo para completar informações ou esclarecer alguma anotação que tenha ficado obscura. (GOMES *et al.*, 2016, p. 188).

Por concordar com essas considerações, os procedimentos de análise ocorreram concomitantemente à observação participante e às construções dos relatos registrados em vídeo, das entrevistas semiestruturadas e dos *blogs* e fóruns de discussões estabelecidos nos grupos em redes sociais.

Nesse caso, foram estabelecidos os seguintes procedimentos iniciais de análise:

- i) Visualização minuciosa das gravações de vídeos gerados durante as atividades da Equipe de Pesquisa e dos relatos do coletivo estudantil, registrados em vídeo ao final de cada uma dessas atividades – nesse processo, foram destacados fatos e acontecimentos relevantes ligados a essa pesquisa;
- ii) Transcrição das partes destacadas durante a visualização das gravações; leitura cuidadosa dessas transcrições e dos registros dos *blogs* e fóruns de discussões estabelecidos em redes sociais;
- iii) Gravação das entrevistas semiestruturadas, com a elaboração de um roteiro prévio (Anexo XI) a partir dos dados já produzidos;
- iv) Transcrição das gravações de entrevistas semiestruturadas (Normas adotadas para transcrição no Anexo V);

- v) Releitura minuciosa de todo material disponível e triangulação de métodos, com uma articulação perene entre os **dados constituídos** pela Equipe da Pesquisa, o **referencial teórico** adotado na pesquisa e as **análises** apresentadas pelo Investigador Profissional. Na Análise por Triangulação de Métodos:

Está presente um *modus operandi* pautado na preparação do material coletado e na articulação de três aspectos para proceder à análise de fato, sendo que o primeiro aspecto se refere às informações concretas levantadas com a pesquisa, quais sejam, os dados empíricos, as narrativas dos entrevistados; o segundo aspecto compreende o diálogo com os autores que estudam a temática em questão; e o terceiro aspecto se refere à análise de conjuntura, entendendo conjuntura como o contexto mais amplo e mais abstrato da realidade. (MARCONDES; BRISOLA, 2014, p. 204).

- vi) Escrita de primeiras versões de textos, a partir dos dados já analisados.

Assim, tendo em vista nossa hipótese de estudo de fazer das Feiras Escolares uma coreografia didática de inovação tecnológica e convergência das mídias na Educação Básica, desde que estabelecidas as condições necessárias para essa coreografia e que seja organizado o cenário de forma a efetivar a aprendizagem, definimos três eixos de análise:

- **A Coreografia Didática das Feiras Escolares** – em que são apresentadas considerações a respeito do ambiente *onde fizemos* a pesquisa;
- **Produção de Apps e Internet das Coisas em uma Perspectiva de Educação Transmídia** – com exposições sobre as implementações realizadas na pesquisa, *o que fizemos*;
- **Inteligência Coletiva e a Educação Matemática Participativa** – contendo explanações do coletivo constituído e do *que foi aprendido* com a pesquisa.

### 3.6 Triangulação por interpretação de sentidos

Tendo esse trabalho coletivo recebido diferentes contribuições de cada pessoa da Equipe da Pesquisa, por sua vez constituída de forma híbrida, com elementos de formação distintos, e adotado variadas maneiras de construção de dados,

entendemos que, ao lançarmos mão da triangulação, conseguimos descrever, analisar e interpretar a trajetória coletiva de construção de saberes em Ciências e Matemática dessa Equipe da Pesquisa. Para Minayo (2016):

Triangulação é um conceito que vem do interacionismo simbólico e é desenvolvido, dentro dessa corrente, primeiramente por Denzin (1973), significando a combinação e o cruzamento de múltiplos pontos de vista; a tarefa conjunta de pesquisadores com formação diferenciada; a visão de vários informantes e o emprego de uma variedade de técnicas de coleta de dados que acompanha o trabalho de investigação (MINAYO, 2016, p. 29).

Para as análises dos dados constituídos, lançamos mão da proposta sistematizada por Gomes *et al.* (2016) a respeito da *interpretação de sentidos*.

Tal proposta é um caminho de análise de significados dentro de uma perspectiva das correntes compreensivas das ciências sociais que analisa: (a) palavras; (b) ações; (c) conjunto de inter-relações; (d) grupos; (e) instituições; (f) conjunturas, dentre outros corpos analíticos (GOMES *et al.*, 2016, p. 202).

Antes, todavia, faz-se necessária a diferenciação dos conceitos de *descrição*, de *análise* e de *interpretação*, considerados por esse autor como bases para a interpretação.

Na descrição, trabalha-se de forma que as opiniões dos diferentes informantes sejam preservadas da maneira mais fiel possível. Nesta forma de apresentação, os dados são tratados como fatos. Subjacentemente a tal postura, existe a crença de que os 'dados falem por eles mesmos'. Na análise, procura-se ir além do que é descrito. Traça-se um caminho sistemático que busca, com localizadores-chave explícitos ou não nos depoimentos e nas relações entre os fatores. O processo analítico produz a decomposição de um conjunto de dados, buscando as relações entre as partes que o compõem. Uma das suas finalidades é a de expandir a descrição. A interpretação pode ser uma sequência da análise e pode também ser desenvolvida após a descrição. Sua meta é a busca de sentidos das falas e das ações para alcançar a compreensão ou explicação para além dos limites do que é descrito e analisado. Na pesquisa qualitativa, a interpretação é a partida (porque se inicia com as próprias interpretações dos atores) e o ponto de chegada (porque é a interpretação das interpretações). (GOMES *et al.*, 2016, p. 202).

Além desses, há ainda o conceito de *inferência*, de extrema importância em relação à interpretação, pois,

Este conceito diz respeito ao exercício para ultrapassar o nível de descrição das falas e das observações, e se chegar à interpretação. Inferência é, pois, um conceito de mediação. Pode ser entendida como a operação pela qual se aceita uma proposição em virtude de sua relação com outras anteriormente acatadas como verdadeiras (GOMES *et al.*, 2016, p. 203).

A proposta de caminho para a interpretação dos sentidos é apresentada aqui em três etapas que, na prática, se entrelaçam:

Na primeira etapa, o primeiro passo a ser dado para a interpretação dos dados é a leitura compreensiva do material selecionado. Essa leitura ocorre antes e depois de se montarem as estruturas de análise. Por meio dela, os investigadores visam a: impregnar-se pelo conteúdo do material, ter uma visão de conjunto e apreender as particularidades presentes nessa totalidade parcial (GOMES *et al.*, 2016, p. 205).

Nesta pesquisa, a leitura compreensiva do material selecionado esteve presente desde o início da constituição dos materiais, inclusive como forma de separação e de identificação de categorias de análise. Fizemos, nessa primeira etapa, a descrição e as primeiras análises dos dados apresentados.

Na segunda etapa, pressupõe-se que as estruturas de análise, tratadas no tópico referente à organização de dados, já tenham sido realizadas. É fundamental, então, ir além das falas e dos fatos descritos. Para isso, devem-se buscar as ideias que estão por trás dos textos (transcrições de falas, registro de observação, e organização de outros materiais secundários). Esta é a etapa de construção de inferências (GOMES *et al.*, 2016, p. 205).

Em sequência às análises da primeira etapa, são apresentadas as inferências, ou seja, as primeiras interpretações a respeito das construções estabelecidas durante a pesquisa.

A terceira etapa é o momento referente ao ápice da interpretação propriamente dita. Trabalha-se, então, com sentidos mais amplos que articulam modelos subjacentes às ideias. Realiza-se, na realidade, uma reinterpretação, ou será, uma interpretação das interpretações. Enquanto os procedimentos de análise (mais próximos da segunda etapa) quebram, dividem, desconstroem, procuram desvelar, a interpretação caminha em um movimento de síntese, por meio da construção criativa de possíveis significados. (GOMES *et al.*, 2016, p. 207).

Esse é o ápice da construção teórica, em que, à luz do referencial teórico adotado, constituem-se novas teorias em um processo de síntese, que ocorre por

meio de “[...] diálogos entre: a dimensão teórica (os conceitos e os referenciais) e os dados empíricos; os textos e seus contextos; as questões, os pressupostos, os objetivos e os dados” (GOMES *et al.*, 2016, p. 207).

Desse modo, a partir dos dados constituídos em campo, buscamos descrever, analisar e interpretar a trajetória coletiva de construção de saberes em Ciências e Matemática dessa Equipe da Pesquisa.

Finalizamos essas considerações metodológicas com algumas palavras, tomadas de empréstimo dos “Engenheiros do Hawaii”:

*Seria mais fácil, como todo mundo faz...  
Mas nós vibramos em outra frequência  
Sabemos que não é bem assim  
Se fosse fácil achar o caminho das pedras  
Tantas pedras no caminho não seria ruim.*  
(Humberto Gessinger)

## CAPÍTULO IV

### BRINCANDO E APRENDENDO

Na análise das informações produzidas ao longo desta investigação, decidimos preservar as identidades das pessoas participantes, substituindo seus nomes por brincadeiras infantis, pensando no projeto todo como o “Jogo da Amarelinha”, jogado com diferentes desenhos de pista e por diferentes formas, que se complementam, mesmo oferecendo diferentes experiências às crianças jogadoras.

Considerando nossa hipótese de estudo de fazer das Feiras Escolares uma coreografia didática de inovação tecnológica e convergência das mídias na Educação Básica, desde que estabelecidas as condições necessárias para essa coreografia e que seja organizado o cenário de forma a efetivar a aprendizagem, os objetivos específicos definidos foram:

- Analisar a coreografia didática de feiras escolares, compreendendo seu potencial e suas contribuições para o desenvolvimento de projetos de inovação educacional;
- Desenvolver ações de convergência das mídias, de maneira a justificar a utilização de aplicativos e outras TICs como ferramentas auxiliares na implementação de projetos – viabilizando oficinas de produção de aplicativos para dispositivos móveis e estabelecendo estratégias de aplicação e validação dos aplicativos produzidos;
- Constituir uma metodologia coletiva de produção científica, por meio da implementação de aplicativos (Apps) e experimentos, verificando de que forma o compartilhamento de saberes matemáticos em rede contribui para o desenvolvimento de novos conhecimentos entre os membros da rede.

Para realizar o processo de análise das informações produzidas ao longo desta investigação, organizamos três eixos de análise:

**1) A Coreografia Didática das Feiras Escolares** – em que são apresentadas considerações a respeito do ambiente *onde fizemos* a pesquisa. Nessa parte da análise, apresentamos a forma pela qual as Feiras Escolares que acompanhamos



foram organizadas, incluindo as diferenças entre elas e as possíveis contribuições à formação das equipes de discentes que participaram desse processo.

**2) Produção de Apps e Internet das Coisas em uma Perspectiva de Educação Transmídia** – com exposições sobre as implementações realizadas na pesquisa, *o que fizemos*. Nesse eixo, analisamos o processo de produção das equipes de discentes, utilizando os aplicativos com o App Inventor. Procuramos compreender como cada equipe contribuiu com uma parte diferente do enredo principal do projeto, com suas especificidades e distinções.

**3) Inteligência Coletiva e a Educação Matemática Participativa** – contendo explanações do coletivo constituído e do *que foi aprendido* com a pesquisa. Nesse último eixo, analisamos o contexto em que foi constituído o trabalho coletivo entre os estudantes que participaram desta pesquisa e examinamos a rede constituída entre alunos e alunas das quatro equipes sujeitas dessa pesquisa e uma turma de estudantes do Ensino Médio.

#### **4.1 A coreografia didática das Feiras Escolares**

Neste primeiro eixo, a proposta é analisar a coreografia didática das Feiras Escolares das quais participamos, em especial a Semana Multidisciplinar, que ocorre anualmente no IFTM *Campus* Uberlândia, durante a Semana Nacional de Ciências e Tecnologia, compreendendo seu potencial e suas contribuições para o desenvolvimento de projetos de inovação educacional.

No ano de 2015, eu e três equipes de estudantes do Curso Técnico em Meio Ambiente Integrado ao Ensino Médio do IFTM *Campus* Uberlândia participamos da pesquisa do professor Deive Barbosa Alves (ALVES, 2017), a respeito da criação de uma *autoria a partir da pesquisa*, com a construção de protótipos de aparelhos que visem economia e uso eficiente da água, apresentados em feiras escolares daquele ano.

Em 2016, essas equipes optaram pela continuação de seus projetos, tendo o professor de Matemática como Professor Orientador. Até o mês de maio, antes de

nos deixar devido à sua mudança para a cidade de Araguaína-TO, onde tomou posse do cargo de professor na Universidade Federal do Tocantins, o professor Deive compartilhou comigo o papel de Investigador Profissional. Além das três equipes participantes de pesquisas anteriores, pertencentes ao curso Técnico em Meio Ambiente integrado ao Ensino Médio, todas com temáticas ligadas a questões ambientais, principalmente à redução do consumo de água, fomos procurados por uma quarta equipe (por meio do aluno Ioiô), matriculado no curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática integrado ao Ensino médio. A ideia inicial dessa equipe era construir uma *Squeeze* para aferimento da qualidade da água, mas, posteriormente, veio a desenvolver um projeto de metodologia de ensino e aprendizagem de Matemática e Física, em especial, construção de catapultas para estudo de parábolas. Contamos ainda com as contribuições de um aluno de Iniciação Científica do curso de Licenciatura em Matemática da Faculdade de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia (FAMAT/UFU).

#### **4.1.1 Antecipação**

Entendendo as coreografias didáticas como “[...] o conjunto de ações e interações que ocorrem durante o processo educativo em que professor e alunos visam atingir um objetivo em comum, que é a aprendizagem” (PADILHA; ZABALZA, 2015, p. 13), iniciamos pelas análises do primeiro dos quatro grandes níveis de uma coreografia didática, a Antecipação. É nesse momento da coreografia que há a composição de cenário, concepções de aprendizagem, conteúdos e metodologias.

Ao se antecipar as coreografias de uma aula é preciso compreender como cada recurso irá compor o cenário, quais serão as suas contribuições para a aprendizagem dos alunos e como seus sistemas simbólicos (dos recursos e dos alunos) irão interagir (PADILHA; ZABALZA, 2015, p. 17).

Ao iniciarmos a etapa de antecipação, levamos em consideração as questões mais apresentadas pela sociedade durante as feiras de 2015, sendo uma delas a respeito do raio de alcance dos sensores – no caso do projeto de irrigação. Apareceram ainda comentários sobre o quanto de água seria poupado e os valores economizados nos projetos da descarga e do chuveiro. A partir de então, demos

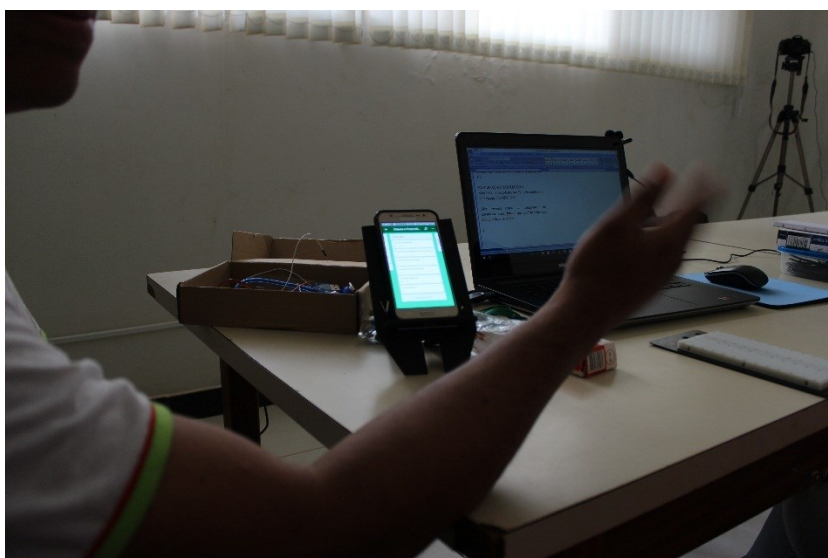
atenção aos possíveis avanços com os projetos de 2016, tendo a pesquisa como foco principal a busca pelas respostas a essas e outras questões. Entre as considerações, em reunião com as equipes:

O professor Deive apresentou o que ele considera diferenças entre estudo sobre um determinado assunto e pesquisa. Ele afirmou que, quando se deseja saber algo, faz-se uma busca na rede ou na literatura. É o que fizemos no ano anterior, para conseguirmos construir os produtos apresentados. Já para sabermos o impacto que esses produtos podem ter socialmente e ambientalmente, são necessárias pesquisas e são essas que faremos nesse ano. Lembrou ainda considerações feitas anteriormente a respeito de pesquisas – O quê? Para quê? (notas do autor – 9/3/2016).

Por isso, determinamos o foco em dois momentos: um de pesquisa em busca de respostas às questões já estabelecidas e vindouras; e outro, de desenvolvimento de aplicativos (Apps) de interface entre os experimentos já existentes e dispositivos móveis (*tablets*). Junto à nossa quarta equipe, ainda estudávamos as possibilidades de constituição de um trabalho.

Como espaço de reuniões e preparação de experimento, contamos com uma sala cedida pela direção do IFTM Uberlândia, especificamente para o desenvolvimento do Projeto Educação Matemática, Científica e Tecnológica no Ensino Médio – EMCITEM, com a estrutura necessária para a realização de nossas experimentações, como vemos a seguir:

Figura 2 Sala de reuniões



Na determinação das **concepções de aprendizagem** adotadas pela Equipe da Pesquisa, tendo em vista as considerações a respeito da cultura participativa e da inteligência coletiva (JENKINS, 2009), optamos pelo estabelecimento da rede de Inteligência Coletiva & a Educação Matemática Participativa, juntamente com estudantes do primeiro ano do Curso Técnico em Meio Ambiente (1º D), discentes da disciplina de Matemática ministrada pelo Professor Orientador. Falaremos mais dessa rede em nosso terceiro eixo de análises.

Combinamos a subdivisão da turma em quatro grandes grupos, com, aproximadamente, nove integrantes cada ( $4 \times 9 = 36$ ), tendo cada um desses a orientação de uma de nossas quatro equipes da Semana Multidisciplinar, na realização de trabalhos de Matemática. Definimos, ainda, a utilização desses trabalhos como dados de pesquisa para o desenvolvimento dos modelos matemáticos dos produtos a serem apresentados por nossas quatro equipes na Semana Multidisciplinar.

Além dessas, a Equipe da Pesquisa determinou que a subdivisão da turma do primeiro ano seria feita por meio de uma apresentação do projeto para toda classe, já que o Professor Orientador desejava que fosse da turma a escolha do projeto de maior interesse. Essa apresentação foi precedida por um momento que podemos chamar de pré-apresentação, como podemos constatar nos registros em notas de campo do autor:

Eu e Deive, no ambiente externo à sala, conversamos sobre a necessidade de outras apresentações das equipes, dessa vez realizadas umas às outras, com o objetivo de maior e melhor entendimento de seus próprios trabalhos, tendo essas apresentações o foco no código de cada linguagem. Tais apresentações serão uma espécie de “pontapé inicial” para os trabalhos desse ano, contribuindo para aprendizado e gosto pela programação do Arduino (notas do autor – 16/3/2016).

Seguindo as determinações da Equipe da Pesquisa, realizaram-se as apresentações dos trabalhos anteriores e dos projetos da quarta equipe para a turma do 1ºD. Após as apresentações, distribuíram-se quatro listas a serem preenchidas por estudantes, cada lista com espaço para preenchimento de nove nomes e com o título de cada um dos quatro trabalhos – Chuveiro Inteligente, Regador Automático,

Descarga Digital e, na ocasião, a *Squeeze*. Com o preenchimento dessas listas, definiram-se os grupos de discentes do 1º D a ficarem com cada uma das quatro equipes da Semana Multidisciplinar.

Para a realização dos trabalhos de Matemática pelo primeiro ano, as quatro equipes fizeram a distribuição de questionários para confecção de tabelas, para posterior construção de gráficos, tendo ainda um momento específico para plotagem desses gráficos por meio do App Graphical<sup>8</sup> (sistema Android), com trocas de saberes a respeito dos conceitos de função matemática.

Na construção de um projeto assim, há que se considerar as limitações estruturais de espaço, de pessoas e de tempo estabelecidas pelo cotidiano escolar. Nas notas de campo do autor, percebemos uma atenção especial às determinações dos momentos de orientação, da seguinte forma:

Antes do início, fizemos algumas considerações em relação à metodologia de trabalho das equipes. Tempo e horários disponíveis são sempre problemas. Assim, a intenção é utilizar dos momentos na escola para orientações, deixando tarefas para serem realizadas em casa. Para que isso dê certo, é necessário que as equipes estejam dispostas a assumirem uma rotina de realização de tarefas. (notas do autor – 21/3/2016).

Essas limitações do cotidiano escolar foram fundamentais para a definição de se trabalhar com as equipes de forma separada, diferentemente da dinâmica de costume, quando toda a Equipe da Pesquisa se reunia em momento único. Em tempo, esclarecemos que esse momento único era sempre às quartas-feiras, no horário conhecido como horário do grêmio. Na escola, há na grade horária um momento exclusivo para realização de trabalhos de representações estudantis – esses trabalhos são de caráter geral, com todos/as alunos/as da escola, ou de caráter representativo, envolvendo somente os representantes de cada turma. Em dias de reuniões representativas, aproveitávamos o tempo livre de nossas equipes para nossos trabalhos. Todavia, dois fatores foram decisivos para a mudança desse momento de encontros. Um de nossos alunos assumiu uma representação estudantil, limitando assim sua disponibilidade de estar conosco nesse horário. Além disso,

---

<sup>8</sup> Para mais informações, ver: <<https://www.vernier.com/products/software/graphical-analysis/>>.

percebemos, nos registros do autor, que as atividades de caráter geral se tornaram mais frequentes.

O Professor Orientador nos informou que nas próximas quatro quartas, o horário destinado às atividades do grêmio estarão ocupados. Na primeira, ocorrerão as eleições do Grêmio Estudantil. Na segunda, não haverá aulas, por conta de reuniões psicopedagógicas. Na terceira, será a apresentação da Semana Multidisciplinar para os primeiros anos e na última, será essa mesma apresentação para o restante das turmas. Assim, teremos a tentativa de deixar nossos encontros para as tardes de quinta-feira com as equipes do Curso Técnico em Meio Ambiente e para a sexta-feira com a equipe do curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática. Fiquei com a tarefa de novos estudos para horários (notas do autor – 21/3/2016).

Tendo sido estabelecidas as principais formas de condução da pesquisa, composição do cenário, concepções de aprendizagem, conteúdos e metodologias, passamos ao Processo 1, apresentamos, a seguir, o cenário e a forma pela qual o Professor Orientador entra em cena.

#### **4.1.2 Processo I – Colocação em cena**

Com o entendimento de que o “[...] processo I refere-se à estrutura visível disponibilizada para a realização das coreografias didáticas” (PADILHA; ZABALZA, 2015, p. 38), e de que ele contém, ainda, as atividades didáticas e o cenário, iniciamos pela apresentação dos cenários de nossas coreografias: as Feiras Escolares e os *blogs* das quatro equipes. Quanto às atividades didáticas, nesse primeiro processo, o foco foi dirigido às atividades em que nossas equipes assumiram o papel de orientandas, quando entra em cena o Professor Orientador.

Entendemos o cenário como:

O espaço, presencial ou virtual, onde a história acontece. No palco, o cenário pode ser classificado em relação à disposição do público e sua relação com a cena apresentada. [...] na coreografia didática o professor precisa pensar sobre o cenário da aprendizagem de maneira estratégica. O cenário de aprendizagem atualmente está muito mais variado e os alunos influenciam muito mais na escolha dos componentes desse espaço do que em outros tempos. Também no cenário educativo é preciso pensar na relação entre o que ocorre no espaço de aprendizagem mais estrito e o ambiente exterior, o contexto

social (PADILHA; ZABALZA, 2015, p. 23).

Apesar de nossas equipes terem participado também das Feiras Escolares Ciência Viva (UFU), FEBRACE (USP) e InovaMinas (FAPEMIG), nosso cenário principal foi a Semana Multidisciplinar, que tem sua culminância durante a Semana Nacional de Ciências e Tecnologia.

Semana Multidisciplinar é um evento anual promovido pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM) - Campus Uberlândia para despertar a interdisciplinaridade e a transversalidade de conhecimentos técnico-culturais de seus discentes [...] é uma das atividades comemorativas realizadas anualmente durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) promovida pelo Governo Federal e parcerias. Em Uberlândia, MG, participam a Prefeitura Municipal de Uberlândia (PMU), a Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e o IFTM - Campus Uberlândia. Entre as atividades da Semana Multidisciplinar estão incluídas ações didático-pedagógicas, culturais, artísticas e inovadoras, inseridas nos eventos denominados Semana do Livro e da Biblioteca, Feira de Conhecimentos (FEICON) e Feira de Novos Produtos (FNP). (UBERLÂNDIA, 2016).

Por *meio* dos anexos, constatamos que a Semana Multidisciplinar 2016 contou, como de costume, com atividades diversas (Anexo VI e VII), como o Sarau Cultural, 27 Minicursos (Anexo VIII), 19 Oficinas (Anexo IX), apresentação de trabalhos na Feira de Conhecimentos (FEICON) e na Feira de Novos Produtos (FNP), além de programação cultural específica (Anexo X).

A FEICON e a FNP são realizadas durante a Semana Multidisciplinar, por meio de apresentação oral, com auxílio de pôster, de trabalhos previamente inscritos e desenvolvidos sob a orientação docente. Na prática, o que diferencia ambas as feiras é a possibilidade de o trabalho ser ou não de inovação.

A Feira de Conhecimentos visa a proporcionar ao estudante a oportunidade de desenvolver sua capacidade de pensar cientificamente, relacionando fenômenos e teorias, modelos e realidade, hipóteses e meios para testá-las. [...] A Feira de Novos Produtos tem por objetivo expor projetos inovadores desenvolvidos por discentes. Neste evento estimula-se a inovação tecnológica, o empreendedorismo, a pesquisa e a extensão. (UBERLÂNDIA, 2016).

Na Semana Multidisciplinar, os trabalhos eleitos pela Comissão Julgadora como destaques são premiados com medalhas e têm participação garantida na feira

Ciência Viva, da UFU.

A Ciência Viva é uma exposição anual e municipal aberta ao público, em que estudantes da Educação Básica das instituições de ensino público e privado do município de Uberlândia-MG, nas modalidades de ensino regular (ensino fundamental e médio), Educação profissional técnica de nível médio e Educação de jovens e adultos (EJA), compartilham suas experiências e apresentam trabalhos científicos. O objetivo da feira é o de divulgação e popularização da Ciência, promovendo o desenvolvimento da criatividade e da capacidade inventiva e investigativa na construção do conhecimento como forma de trabalho, capaz de despertar vocações e de revelar capacidades, contribuindo ainda para a formação cidadã dos estudantes (DIVERSÃO COM CIÊNCIA E ARTE - DICA).

Na Ciência Viva, os trabalhos eleitos pela Comissão Julgadora como destaques são premiados com troféus e certificados. No ano de 2016, entre os trabalhos considerados destaques, a Comissão Julgadora selecionou uma equipe a ser premiada com participação na FEBRACE 2017.

A Feira Brasileira de Ciências e Engenharia é um movimento nacional de estímulo ao jovem cientista, que todo ano realiza na Universidade de São Paulo uma grande mostra de projetos. A FEBRACE assume um importante papel social incentivando a criatividade e a reflexão em estudantes da Educação Básica, através do desenvolvimento de projetos com fundamento científico, nas diferentes áreas das ciências e engenharia [...] São objetivos da FEBRACE: Estimular novas vocações em Ciências e Engenharia através do desenvolvimento de projetos criativos e inovadores; Aproximar as escolas públicas e privadas das Universidades, criando oportunidades de interação espontânea entre os estudantes e professores das escolas com a comunidade universitária (estudantes, professores, funcionários), para uma melhor compreensão dos papéis das universidades em Ensino, Pesquisa, Cultura e Extensão; Criar uma oportunidade para jovens pré-universitários brasileiros entrarem em contato com diferentes culturas e estarem próximos de reconhecidos cientistas. (FEIRA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS E ENGENHARIA - FEBRACE).

Por ter sido premiado na FNP de 2016, o Núcleo de Inovações Tecnológicas (NIT/IFTM) intermediou a inscrição do Regador Automático na Mostra Tecnológica Inova Minas FAPEMIG 2017.

Com o objetivo de disseminar junto à sociedade o esforço realizado pelas universidades, centros de pesquisa e empresas para o desenvolvimento da Ciência, Tecnologia e Inovação, a FAPEMIG convida todos os seus parceiros a apontarem resultados de projetos de pesquisa que possam ser aplicados na solução de problemas que



afetam o nosso dia a dia, tornam nossas empresas mais competitivas, públicas ou privadas, bem como o bom funcionamento dos órgãos e programas governamentais (FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA DO ESTADO DE MINAS GERAIS - FAPEMIG, 2017).

Em 2017, a FAPEMIG financiou a apresentação, sob forma de apresentação oral em *stands*, dos resultados selecionados com base na capacidade de criar soluções e gerar renda e riquezas, empregos novos e tradicionais, no contexto da nova Economia, na Mostra Tecnológica Inova Minas FAPEMIG 2017, realizada nos dias 15, 16 e 17 de setembro de 2017, na Praça da Liberdade, em Belo Horizonte, com participação de membros dos governos estadual e federal, empresários, pesquisadores, investidores, pessoas inovadoras e do público em geral.

Segue o quadro de participação das quatro equipes, durante o período de 2014 a 2017, nas feiras FEBRACE e Mostra Tecnológica Inova Minas.

Quadro 2 Participação das equipes nas feiras – 2014 a 2017

	2014		2015		2016		2017	
<b>Regador Automático</b>	SM	—	SM	CV	SM	CV	FEBRACE	i9 MINAS
<b>Descarga Digital</b>	—	—	SM	CV	SM	CV	—	—
<b>Chuveiro Inteligente</b>	—	—	SM	CV	SM	CV	—	—
<b>Catapulta Remota</b>	—	—	—	—	SM	CV	—	—

A equipe autora da Descarga Digital recebeu premiação na Ciência Viva de 2015 e na Feira de Conhecimentos da Semana Multidisciplinar de 2016. A equipe construtora do Chuveiro Inteligente foi premiada na Feira de Conhecimentos da Semana Multidisciplinar de 2015 e na Ciência Viva de 2016. Já os construtores da Catapulta Remota foram premiados na Ciência Viva de 2016.

Em 2014, o projeto Regador Automático foi premiado com um valor em dinheiro, pela Feira de Novos Produtos, integrante da Semana Multidisciplinar. Em 2015, graças a uma segunda versão do experimento, além de primeira classificação da categoria na Feira de Conhecimentos da Semana Multidisciplinar, na Ciência Viva, seus autores foram contemplados com bolsas CAPES Ensino Médio para o ano seguinte, fornecidas em parceria com a Universidade Federal de Uberlândia (UFU). No ano de 2016, ano de nossa pesquisa, a versão controlada remotamente (IoT) teve

novamente o primeiro lugar como premiação de destaque na Semana Multidisciplinar, garantindo assim sua participação na Ciência Viva e na Mostra Inova Minas FAPEMIG/2017 e, como maior premiação da Ciência Viva, participação garantida na FEBRACE/2017.

Com a participação em diferentes Feiras Escolares, as equipes perceberam a necessidade de adaptação aos inúmeros estilos de cada evento, ainda que com os mesmos trabalhos. Por exemplo, em 2016, uma grande diferença entre a Semana Multidisciplinar e a Ciência Viva foi em relação a o projeto dos trabalhos entrar na avaliação final. Embora na Semana Multidisciplinar haja inscrição de projeto escrito (resumo ou completo), isso não foi critério na avaliação dos trabalhos, diferentemente da Ciência Viva e também da FEBRACE, em que essa parte documental é bastante considerada. Em 2016, sequer o diário de bordo era considerado na Semana Multidisciplinar, fato que já foi diferente em 2017. Percebemos uma atenção especial e esse fato nos relatos do aluno Ioiô. Para ele, na Semana Multidisciplinar:

[...] não tem uma:: uma avaliação concreta, a avaliação é muito supérflua, eles veem mais a própria apresentação do que o trabalho em si, o Ciência Viva não, ele estuda toda a História do seu projeto, como foi a construção, é:: diário de bordo, a sua própria apresentação, seu projeto, se ele está bem:: até mesmo se ele está bem cuidado ou não, no IFTM não, eles já veem bastante sua apresentação e eles não avaliam tanto como seu projeto foi construído, ele pode ter sido construído na noite anterior e:: desde que esteja bonitinho o IF ele te dá uma nota boa... (entrevista com Ioiô).

As diferenças em relação ao público visitante das diferentes Feiras Escolares são fatores relevantes na composição do cenário dessa coreografia didática. Na Semana Multidisciplinar, o público é composto pela própria comunidade escolar e, predominantemente, por pessoas oriundas do Ensino Fundamental – principalmente do nono ano. Já na Ciência Viva, a comunidade escolar é composta pelas pessoas da própria Universidade, com visitas de estudantes do Ensino Médio, em sua maioria. As adaptações aos diferentes públicos são relatadas pelas alunas Carimbada, Pipa e Casinha, quando perguntadas sobre as diferenças entre essas duas feiras:

[...] em dois mil e dezesseis eu participei da Ciência Viva, com esse trabalho da descarga Digital, foi:: nossa foi incrível, nossa acho que uma das melhores sensações, porquê... a gente tinha sido premiado no IFTM, só que foi um trabalho ali, foi só a comunidade acadêmica

que viu, na Ciência Viva a gente pode mostrar pro pub/para um público bem maior, foi muito bom a experiência, muita gente elogiou muito nosso trabalho, a gente conseguiu fazer uma apresentação muito bacana, tinha a interativ/a:: interação do público com a gente, foi... foi muito bom... (entrevista com Carimbada).

[...] há diferença sim, porque quando a gente está na do IF a gente:... passa um conhecimento maior pras/pras pessoas que vão lá assistir::..., porque eles não tem o conhecimento técnico daquela área, a maioria que vão lá é criança do Ensino Fundamental e os pais, professores e:: o interessante é que eles não conhecem esse lado que a gente está apresentando, já na UFU o mais interessante é que quando a gente vai apresentar, a gente conhece pessoas que são de:... faculdades totalmente diferentes que é o nosso curso e também focam... no lado ambiental, no lado da preservação e eles também passam a é:: sabe/conhecimento pra gente e... a gente até percebe que:: mesmo estando num nível ((aspas com as mãos)) inferior a eles, é:: a gente também passa alguma coisa pra eles, a gente também ensina alguma coisa, e é muito legal perceber que o projeto que você está fazendo não é uma coisa que:: você surpreende uma pessoa que não tem nenhum tipo de conhecimento sobre aquela área, mas também pessoas que já estão em um patamar um pouco acima de você... (entrevista com Pipa).

[...] na Semana Multidisciplinar do:: IF é muito voltada é a gente pensa muito nos pontos que a gente precisa arrecadar porque eles fazem parte do nosso currículo da escola... na UFU foi uma experiência muito:: gratificante também e bem diferente do IF porque a gente ouviu muitas críticas boas e foram bastante produtivas desde dois mil e quinze pra dois mil e dezesseis que a gente pode melhorar muito nosso trabalho, nosso desempenho é foi bastante gratificante participar, conhecer pessoas novas, professores, alunos, a opinião de todo mundo sabe... participar e ver que:: que estava dando certo até então e onde a gente tinha que melhorar... (entrevista com Casinha).

Um fator sempre preocupante ao se apresentar em uma feira escolar é a forma de montagem do *stand* para exposição e o tempo para essa exposição. Há feiras em que a organização tem a Ciência como prioridade, deixando os fatores competitivos para planos inferiores. Já em outras, as regras da competição agem como uma espécie de limitante às especificidades de cada trabalho. É o que constatamos com os relatos dos alunos Esconde e Rolimã, quando falam da forma pela qual a equipe expositora é tratada nas feiras que eles conhecem:

[...] lá no caso na:: na FEBRACE não::: foi permitido a utilização de nenhum tipo de líquido, então no caso a gente não pode ligar o nosso sistema como realmente a gente queria, então acabou que a gente levou peso extra e:: não pode utilizar (...) a gente::: ligou uma lâmpada de led ao invés da/da:: da bomba então toda vez que o sistema ligava,

ao invés de ligar a bomba e todo o sistema de irrigação ele ligava uma lâmpada... e quando fosse desligar ele desligava... já na:: Inova Minas o::... o grande diferencial dela... é que a gente ficou:: num local bem próximo ao evento... então a gente não teve tanto trabalho assim de locomoção, o local que a gente comeu também foi perto... a rotina não é tão cansativa quanto foi na FEBRACE porque:: a FEBRACE foi bem puxado porque era das sete horas da manhã num local bem distante até as sete e meia da noite... durante cinco dias então a gente:: basicamente não tinha tempo pra fazer mais nada chegava saía muito cedo do hotel chegava muito tarde estava muito cansado porque lá o pique de apresentação era muito grande e é/era muita gente o tempo todo, você não tinha muito tempo pra:: descansar... na Inova Minas foi um::: uma pegada mais leve mais tranquila foram menos pessoas pra:: a gente apresentar... então acabou que:: a gente teve um tempo mais pra andar um pouco, mesmo sendo só::: doi/dois integrantes da equipe acabou que ficou bem mais tranquilo... na Semana Multidisciplinar... o intuito da feira é:: mostrar que os alunos se esforçarem ... pra criar um projeto e apresentar pra outras escolas da cidade e/e pros próprios alunos e professores... já::: são projetos de nível me/Ensino Médio que são só os alunos da escola que apresentam alguns alunos do:: da faculdade podem apresentar também mais são algumas exceções... e já a::: Ciência Viva... ela::: é uma feira que participam uma grande:: grande número de projetos de toda a cidade, tem projetos desde o:: do ensino fundamental criancinhas de cinco seis anos até::: o terceiro ano que é o terceiro colegial com projetos, isso tudo bem separado, então tinham as categorias do ensino fundamental, tinham do Ensino Médio... e::: então esse mais/é esse nível de projeto... (entrevista com Esconde).

[...] na FEBRACE a gente:: o nosso projeto a gente utiliza água e lá tem várias regras de:: de exposição né... sendo que você não pode usar água e outro outros tipos (...) na:: Ciência Viva, eles te dão toda a liberdade né... que você pode fazer e te dão todo o a liberdade de usar, por exemplo no nosso projeto usa a água eles deixaram a gente usar a água né... antigamente nosso projeto ele fazia muita bagunça né ai a gente foi adaptando né... (entrevista com Rolimã).

Percebe-se a importância de a organização de uma feira escolar ter a consciência do quanto é cara a apresentação dos trabalhos nos *stands*, destinando para tal o máximo de recursos organizacionais, financeiros, de logística e de pessoal, respeitando as especificidades de cada trabalho a ser apresentado, sem maiores prejuízos às regras de competição.

Além do cenário físico das Feiras Escolares, contamos, ainda, com a manutenção de um *blog* para cada equipe, nosso cenário virtual. Ainda na primeira reunião da Equipe da Pesquisa:

O professor Deive fez a defesa do uso do 'Diário de Bordo', que

fazemos por meio do *Blog* de cada equipe. Ele esclareceu que é um dos critérios de avaliação nas feiras, além de ser importantíssimo como registro para pesquisas. Sendo assim, a primeira tarefa a ser apresentada às equipes é a constituição de um *blog*, além da realização do registro da primeira reunião. (notas do autor – 9/3/2016).

Dessa forma, a Equipe da Pesquisa optou por manter um *blog* para cada equipe durante todo o projeto. Na culminância, cada *blog* serviu como principal fonte de informações para a construção de diários de bordo e de outros documentos exigidos pelas feiras das quais participamos. A respeito das possibilidades de contribuições dos *blogs*, Ioiô, Ciranda, Casinha e Esconde relatam o seguinte:

[...] na Ciência Viva eles levam muito:: em consideração o diário de bordo, e como eu já falei anteriormente, o diário de bordo é extremamente importante pra uma pesquisa e:: como nós não sabíamos muito bem como é um diário de bordo, o *blog* acabou sendo nosso diário no final, então acredito que ele foi muito importante pra nós (...), acabava que era feito de maneira semanal, assim que nós concluimos uma reunião, um aluno da equipe era responsável de atualizar o *blog*, e:: cada semana era um integrante diferente, até que todos os integrantes já tinham atualizado suas respectivas reuniões e reiniciava o ciclo, então todo mundo participava de:: da construção do *blog*, não foi só um responsável... (entrevista com Ioiô)

[...] a gente construiu um *blog* que era nossa cara né... e como:: o grupo era formado por três pessoas, cada semana alguém atualizava, então essa semana eu atualizava, na outra a Casinha, na outra a Carimbada, e se por ventura alguma não podia, passava pra da semana que vem sabe... foi mais ou menos assim que a gente foi fazendo, mas antes de publicar... o nosso grupinho via tudo, ah tá certo, ah corrige isso, que num sei o quê... (entrevista com Ciranda)

[...] a gente tinha... tinha uma reunião toda semana, e aí com isso a gente escolhia uma das integrantes do grupo pra fazer a postagem do *blog*, contar tudo que acontecia na reunião pra postar no *blog*, e aí com isso ajudou bastante porque::... a gente tinha é:: meio que relatado tudo que tinha acontecido, era meio que uma ata do:: do nosso projeto... e:: e di/que e a gente podia apresentar pro pú/pro público né... então... quem quisesse entrar e ter acesso a tudo que acontecia, tava ali e isso também era bom nas feiras né... era um dos tópicos que era exigido na feira ... da UFU, que era o diário né... e a gente fez ele digital, e isso também foi uma coisa diferente de muitos outros grupos, tanto do IF tanto quanto ... da UFU... (entrevista com Casinha)

[... ] bom nós tínhamos reuniões semanais e::: após cada reunião... nós escrevamos um relatório e colocávamos num blog pra deixar registrado, com a data da reunião e com tudo que foi falado... na reunião, ideias sugestões, críticas, o que:: a gente poderia fazer:: o que a gente não poderia fazer... o que a gente aprendeu na reunião, o

que a gente deixou que:: a gente acabou que não sabia e foi:... sem dúvida esse *blog* foi algo:: bastante necessário... porque:... esse *blog*, querendo ou não, ele funcionou como um diário de bordo... é algo ba/bastante cobrado... em feiras de nível maior como a FERACE... o que a FEBRACE mais cobrou foi justamente um diário de bordo bem feito, escrito manual, que:: é querendo ou não é algo que:: quando você está desenvolvendo um projeto você tem que fazer:... que é você relatar tudo o que você está fazendo no dia que você está fazendo, porque:: querendo ou não você mesmo vê o seu progresso de quando você começou até/até onde você está, e você pode ver tudo o que você modificou no projeto ou deixou de modificar:: e acaba que isso é muito importante quando você está desenvolvendo um projeto que você pretende levar pra frente... (entrevista com Esconde).

Assim, percebemos que o *blog* é capaz de contribuir efetivamente para a manutenção da cadência da pesquisa, assim como para a avaliação instantânea do projeto e, principalmente, como fonte de pesquisa, sendo ainda produto da autoria das pessoas das quatro equipes.

Além do cenário, esse primeiro processo da coreografia didática também foi momento de concepção e de realização do Curso de Programação em Blocos (App Inventor). Na ocasião, Ioiô e Corda, dois dos alunos do curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática, atuaram no papel de professores das equipes do Curso Técnico em Meio Ambiente. O App Inventor<sup>9</sup> é uma plataforma desenvolvida pelo Google, em parceria com o MIT- Massachusetts Institute of Technology, para que pessoas que não sabem programar possam criar seus próprios aplicativos (Apps) para dispositivos móveis (*smartphones* e *tablets*) equipados com o Sistema Operacional Android – falaremos mais sobre em nosso segundo eixo de análises.

Ioiô e Corda construíram o curso a quatro mãos. Após conversas presenciais a respeito, o Investigador Profissional formalizou as etapas do curso em forma de registros escritos em um aplicativo de mensagens, da seguinte forma:

Corda! Na primeira aula do curso, sua parte será mostrar aquele vídeo do App Inventor com Bluetooth<sup>10</sup>, construindo assim o App com as três equipes. Mostrarás o vídeo passo a passo, explicando direitinho cada parte, dando ainda mais ênfase na comunicação com o software do Arduino, que é onde mais interessa a nós. Ioiô: Na segunda aula, sua

---

<sup>9</sup> Para mais informações, ver: <<http://appinventor.mit.edu/explore/>>.

<sup>10</sup> Para mais informações, ver:

<[https://www.youtube.com/playlist?annotation\\_id=annotation\\_3380962535&feature=iv&list=PLsslKrX2yyQFWNB5e0hNQnSLIFITxV3UJ&src\\_vid=-8zHmviSQk](https://www.youtube.com/playlist?annotation_id=annotation_3380962535&feature=iv&list=PLsslKrX2yyQFWNB5e0hNQnSLIFITxV3UJ&src_vid=-8zHmviSQk)>.

parte, mostrará o vídeo da construção do Blink com o ArduBlock. Não se esqueça de ensinar a galera a montar o circuito do Blink<sup>11</sup>, pois isso não é mostrado no vídeo – como ligar o led, uso do resistor (100  $\Omega$ ), *jumpers*, dentre outros. Na terceira aula, Corda e Ioiô vão orientar cada uma das três equipes a como modificar e construir os circuitos de seus próprios experimentos. Sendo assim, é bom já irem pensando como irão fazer para que tudo funcione. (...) Por fim, aconselho que estejam sempre preparados para situações não programadas como, por exemplo, o fato de não conseguirem fazer tudo o que foi programado, em apenas uma aula (notas do autor – 11/8/2016).

Essa foi a forma escolhida para o Professor Orientador se colocar em cena, com cenários e estruturas reais do planejamento docente que possibilitassem a implementação de uma coreografia didática com estudantes protagonistas e autores de projetos em Feiras Escolares.

#### 4.1.3 Processo II – Modelo base da aprendizagem

Com uma linha tênue entre esses dois últimos níveis, no processo II constam “[...] as operações mentais dos alunos, o ato de aprender” (PADILHA; ZABALZA, 2015, p. 41). Ademais, com o entendimento de que tais operações são determinadas pelo processo visível, tratamos aqui das experiências com novo formato de organização, gerenciamento do aprendizado em equipe, as redes sociais de mensagens, além de analisarmos, ainda, os momentos em que nossas equipes assumem o papel de instrutoras do público geral, **nas apresentações** de seus trabalhos, evidenciando, assim, as operações mentais necessárias ao aprendizado.

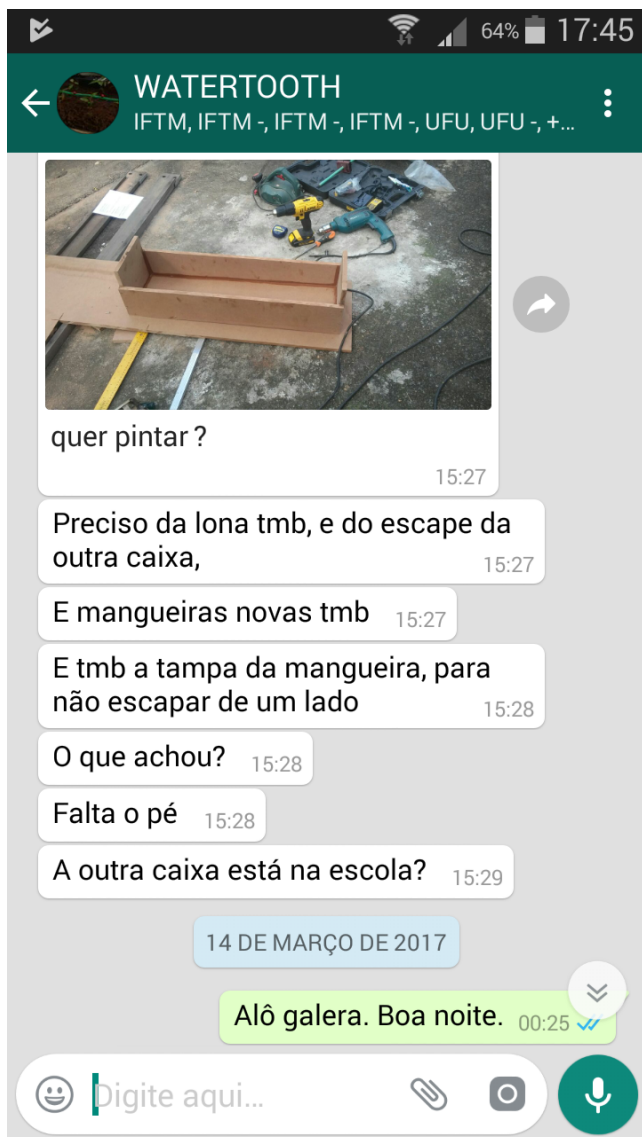
Iniciemos com as avaliações das discussões realizadas via grupos de discussões na rede social de mensagens WhatsApp, em que alunos e alunas das equipes falam da forma pela qual o WhatsApp contribuiu para a constituição dos projetos. Durante todo o ano, foram mantidos grupos de discussões nessa rede, de forma que reuniões e ações das equipes eram costumeiramente precedidas de trocas de informações e considerações virtuais.

Ainda em relação às possibilidades de organização, na Figura 3, percebemos as trocas de instruções entre um membro da equipe do Regador Automático e o restante da equipe, via WhatsApp:

---

<sup>11</sup> Para mais informações, ver: <<https://www.youtube.com/watch?v=BQ5PgwMwngM>>.

Figura 3 WhatsApp



Nos relatos da aluna Detetive e do aluno Ioiô, percebemos a relevância da agilidade e da organização oferecidas pelo WhatsApp ao processo de aprendizagem.

[...] era uma maneira da gente se comunicar rapidamente... e:: as vezes a gente não tinha muito tempo pra:: algum tipo de reuniões, então eram coisas que a gente resolvia com praticidade ali no grupo, e era uma maneira de a gente se comunicar também assim... com facilidade... (entrevista com Detetive).

[...] o:: nosso grupo, ele foi extremamente eficiente, pois nós compartilhávamos curiosidades lá, informações que poderiam ser entregues ao projeto e:: sempre lá tinha algumas discussões que::... que:: acabavam chegando na reunião de uma maneira extremamente pertinente, por exemplo o:: lá no grupo do WhatsApp, nós deixávamos



bem claro o que ia ser tratado na reunião, assim a reunião não ficava bagunçada como por exemplo... (entrevista com Ioiô).

Já nos dizeres das alunas Carimbada e Casinha, percebemos a capacidade de o WhatsApp oferecer a possibilidade de correções praticamente instantâneas nos percursos da aprendizagem, já que essa rede social de mensagens oportuniza que essas correções sejam propostas pelas próprias pessoas componentes dos grupos de discussões, dispensando ações do Professor Orientador, em nosso caso.

[...] tudo que a gente tinha que resolver e::: a gente não tinha tempo pra resolver na escola... a gente fazia pelo grupo no WhatsApp, então era assim ... é:: ah... no grupo você manda o link do vídeo com tutorial pra você vê do App Inventor, no WhatsApp a gente comunicava pra falar... tem reunião... não tem reunião, o que a gente vai fazer hoje... pesquisem isso, façam isso, e isso... a gente conversava, perguntava sobre::... sobre o que estava acontecendo, a gente passou os dados pra você... pelo WhatsApp... os dados errados ... não foram certos, mas... serviu pra alguma coisa... é:: a gente também acompanhava porquê como era você quem estava fazendo o:: a programação do Arduino, então a gente tava sempre querendo saber o que estava acontecendo, se estava dando certo... a::: (...) por meio do WhatsApp a gente tirou a foto pra poder fazer... a::... montar o circuito da an/antes de fazer o aplicativo das... das lâmpadas de LED, inclusive eu ainda tenho aquela foto... e ae::: ela ajudou muito a gente a conseguir realmente a conectar os fios pra poder::... fazer... o sistema funcionar... (entrevista com Carimbada).

[...] a gente tinha acesso a qualquer momento a todas as informações que aconteciam, tanto do nosso grupo quanto dos outros grupos então sempre que a gente podia ajudar também outro projeto a gente estava ali porque:: a/q/foi praticamente criamos uma família com esse grupo, que foi muito tempo trabalhando junto né... era fácil saber o dia, bem mais simples marcar um horário que era acessível pra todo mundo é::: ajudou também nessa parte de quem precisava de ajuda chamava a gente/quando a gente podia ajudava, principalmente porque o nosso curso tinha a quinta e sexta a tarde livres né... então a gente tentava ajudar no máximo que dava todo mundo da equipe... (entrevista com Casinha).

Já a aluna Bicicleta e o aluno Esconde comentam a possibilidade de organização e de registro de arquivos e produções escritas. Percebemos aí as contribuições do WhatsApp às ações de registro e de autoria no processo de aprendizagem.

[...] no:: nesse grupo do WhatsApp o professor sempre enviava as fotos tiradas na::na reunião pra gente postar no *blog* e ai:: a gente::: postava nu/é::: no final de cada semana, porque a gente tinha uma

reunião por semana, então no final de cada semana a gente postava é:: o que foi/ o que tinha feito na reunião, o andamento do projeto, e aí na Ciência Viva, inclusive na:: na Semana Multidisciplinar que foi, acho que foi uma coisa inovadora, a gente apresentou:: o *blog* e::... e:: apresentou como que foi todo o andamento do projeto para os avaliadores... (entrevista com Bicicleta).

[...] o WhatsApp facilitou bastante porque::... mesmo a gente se vendo todo dia, você tem uma ideia hoje... pode ser que você chega lá e não vai lembrar... que aí no caso a gente::... pensa em algo agora e geralmente quando você pensa em algo que você acha que é muito importante você escreve aquilo pra você não esquecer... porque:: é/eu mesmo tenho o hábito de não dormir muito:: cedo, geralmente a noite eu tenho muitas ideias... e já aconteceu eu... três horas da manhã estar escrevendo no nos:: grupos do WhatsApp pra deixar registrado, o quê que eu pensei... (entrevista com Esconde).

Ainda nesse segundo processo, tratando da aprendizagem discente, a apresentação do trabalho final de cada equipe é destacada a seguir como o momento em que alunos e alunas assumem o papel de instrutores e instrutoras do público geral, e evidenciam o que aprenderam no processo I da coreografia didática. No caso, os relatos revelam as contribuições na formação de cada participante.

Juntamente com a convergência das mídias, a coreografia didática das feiras desperta nas pessoas participantes o prazer pela pesquisa. O contato com essa forma de aprendizagem faz com que elas passem e perceber o universo em que estão inseridas com outras nuances, diferentes das tradicionais formas de ensino. É o que constatamos com os relatos das alunas Carimbada e Casinha:

[...] bom... pra começar, nas feiras eu acho que:: é uma boa oportunidade pra você aprender a comunicar com a pessoa a apresentar um trabalho, por que você tem toda am:: uma divisão do trabalho, você tem introdução, objetivo, metodologia, os matérias e os métodos, a conclusão, então ali... você realmente aprende como apresentar um trabalho, isso pra mim é realmente muito importante porque:: na vida, por exemplo agora na faculdade, você está sempre apresentando trabalho, então tendo ... esse domínio você ... consegue apresentar eles melhor... além disso essas feiras me ajudaram muito a perceber que::... que você precisa fazer algo mais, sabe... você não está na escola na universidade só pra estudar o quê você o seu curso, é sempre bom você está pesquisando algo a mais, tá buscando alguma coisa além do que você faz, porquê isso é um diferencial da pessoa, e cada um tem que ter um diferencial, e eu acho que essa feira ajuda nisso porque você vai/ além de você estudar o que você quer... voc/né o seu curso... você está indo além, você está fazendo uma coisa extra e que vai te ajudar a:: por exemplo relaxar porque você está em um ambiente que você gosta, com pessoas agradáveis,

you are researching something you like, because you do not research something you do not like that you are not interested in, you research something you like... e::: is that... (interview with Carimbada).

[...] good... that not even I told you by experience né... people know a lot of different things and people can see a lot of things in practice together with theory and research and this... this thing of the method of the pe/é:: of work being research encouraged people a:: to know new areas a:: to know what people really like, what they do not like, I think that helped a lot for me... (interview with Casinha).

Following, in Figure 4, it is possible to perceive the interaction between the team and the public, provided by the use of the App and the *tablet*:

Figure 4 *Stand* of Digital Download



Ciranda draws attention to the impossibility of other public basic education schools, besides the federal institutes, to carry out a project like the Multidisciplinary Week. We perceive here the importance of expanding the network of Federal Institutes with initiatives aimed at research.

[...] é o que eu sempre falo, estava comentando com meus colegas de sala de aula, muitos deles também são de escola pública, e eles nunca tiveram a oportunidade de fazer algo assim, eles sempre estudaram, chegaram na escola, estudaram fizeram uma prova e saíram, foram embora, eu não, eu tive a oportunidade de desenvolver um projeto de pesquisa, de participar de um grupo, de conhecer pessoas diferentes, de ideias diferentes, pensamentos diferentes e isso contribuiu não só pra minha formação acadêmica, mas também pra minha formação enquanto pessoa, porque eu aprendi a respeitar o momento do outro, a ver que o outro também tem dificuldade, a ver que também que eles respeitam as minhas dificuldades, isso foi muito importante... (entrevista com Ciranda).

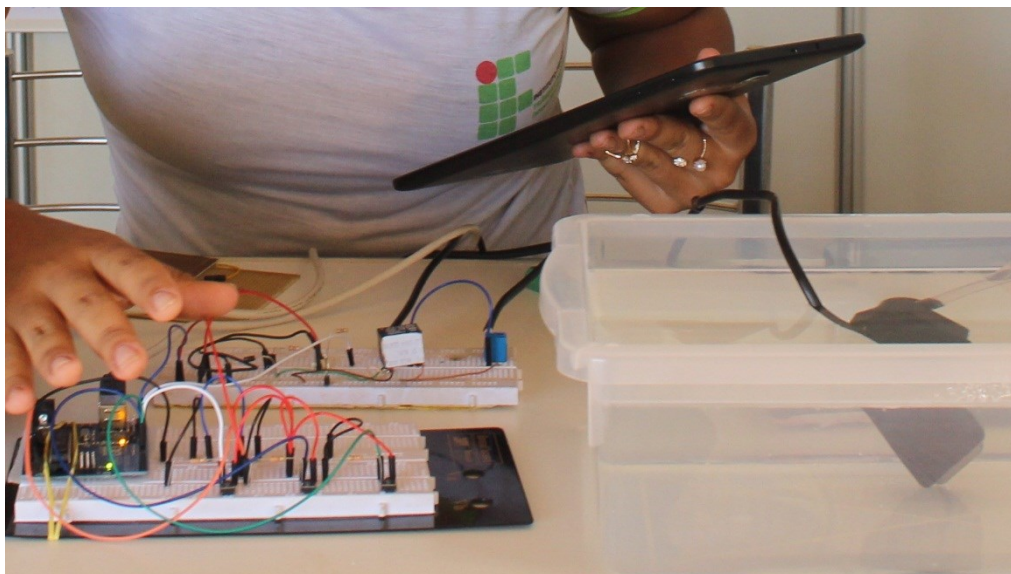
Com os dizeres de Pipa e Bicicleta, fica clara a capacidade de empoderamento que as Feiras Escolares oferecem como coreografias didáticas. Certamente, esse empoderamento está relacionado à forma organizacional do projeto, com a variação nos papéis das equipes, como orientandas (processo 1), instrutoras (processo 2) e protagonistas na representação da escola (produto).

[..]. nossa... eu acho que:: esses/essa... essas contribuições não são:: só pra vida acadêmica, mas também pra vida pessoal, é um::... cresce a gente assim, de uma maneira:: que a gente num pode, num tem nem como falar, porque são experiências que... se eu não tivesse feito, eu não... saberia como que é chegar lá e perceber que:: ... eu não sou:: uma pessoa uma pessoa sem nenhum tipo de conhecimento, eu tenho conhecimento e eu sei passar esse conhecimento, isso é importante... (entrevista com Pipa).

... então eu acho que pra mim contribuiu muito pra eu conseguir me expressar um pouco melhor pras pessoas até mesmo passar confiança no que eu estou falando e:: também muito conhecimento né porque:: eu nunca imaginei eu mechendo com:: Arduino e essas coisas de: de tecnologia assim... (entrevista com Bicicleta).

Assim como nos outros trabalhos, para a apresentação do Chuveiro Inteligente, as alunas Pipa, Detetive e Bicicleta mostravam ao público em geral as possibilidades de comunicação entre o *tablet* e o experimento, por meio do uso do App desenvolvido pela equipe, utilizando a comunicação via *Bluetooth*, como na Figura 5 a seguir:

Figura 5 *Stand* do Chuveiro Inteligente



A troca de saberes entre integrantes das equipes e a comunidade em geral foi outro aprendizado apontado pelo aluno Esconde, oportunizado pelo trabalho com as Feiras Escolares. De forma perene, o projeto foi organizado, com etapas e processos bem definidos, também apontados pelo aluno como contribuições da coreografia para sua aprendizagem:

[...] a participação nessas feiras me::a/abriu muitas portas pra mim eu conheci lugares diferentes eu conheci pessoas diferentes, é:: pessoas com uma formação muito maior que a minha indo no stand e comentando sobre o quê que a gente poderia fazer, o quê que faltou a gente fazer, dando ideias, dando dicas... é:: dando respostas pra perguntas que a gente não tem sobre o projeto ainda, que querendo ou não sempre existem muitas perguntas, o quê que a gente pode fazer ou não... isso querendo ou não... te faz:: ouvir um pouco mais quando você monta um projeto desse, porq/mesmo que você estude muito sobre i/esse assunto vai sempre ter alguém que sabe algo que você não sabe e sempre tem alguém que pode passar informação pra você e no caso:: eu mesmo aprendi muita coisa se voltasse o que:: dois três anos atrás e fosse pra eu apresentar esse projeto hoje que eu tenho eu não apresentaria da forma que eu consigo apresentar... eu nus/não saberia neim como funciona ele na realidade... eu aprendi como funciona eu aprendi uma parte pra programar eu sei falar muita/bastante coisa sobre o que que eu posso fazer pra colocar esse projeto em prática e:: tanto que esse projeto que a gente apresentou ... na Inova Minas foi um grande sucesso, o nosso stand foi um dos mais cheios, ... muitas pessoas pro... pro local do evento só pra conhecer nosso projeto por causa da entrevista que a gente... que eu dei pra:: rede Globo e as pessoas ficaram muito interessadas em ver

em conhecer o que era... e muitas pes/ssoas vê/viram em casa tiveram algumas dúvidas foram lá perguntar e acabou que:: foi um stand muito movimentado durante todo o dia o pessoal queria saber muito como é que era... procu/procurou muito ver... ma/é:: tivemos vários contatos pessoas muito interessadas... em saber mais o projeto muitas dúvidas se a gente colocaria ele a venda, porque querendo ou não isso é algo::: como se diz bastante inovador, pode ajudar bastante no futuro se a gente conseguir colocar ele mesmo em prática... num local::... como se diz numa fazenda ou numa horta, o que seja o que for... necessário... (entrevista com Esconde).

Assim, percebemos as diferentes interpretações e versões dadas ao processo, segundo cada pessoa das equipes, tendo sido cada uma delas capaz de produzir suas coreografias individuais, partindo da proposta do Professor Orientador.

#### 4.1.4 Produto

Mantendo-se parecidas as percepções entre o Processo Visível e o Produto, “[...] o produto da aprendizagem é o que o aluno demonstra de domínio do conteúdo trabalhado e da prática de habilidades adquiridas” (PADILHA; ZABALZA, 2015, p. 41). Nesse último nível da coreografia didática, o foco é na **composição dos stands**, quando as equipes assumem o papel de protagonistas na representação da escola nas diversas Feiras Escolares de que participaram.

As versões utilizadas para apresentação na Semana Multidisciplinar só ficaram prontas na semana anterior à feira – uma semana basicamente de ajustes entre os dados de cada experimento e o seu respectivo App. Uma atenção de maior intensidade foi dada aos ajustes finais dos aplicativos, para que pudessem comandar sem falhas o experimento da equipe. É o que percebemos nos relatos da aluna Carimbada:

Então hoje foi uma reunião basicamente pra isso pra gente ver onde estavam os erros e defeitos e tentar consertar... Nem tudo foi possível realizar hoje... a gente não conseguiu arrumar todos os problemas hoje mas na reunião de amanhã a gente vai finalizar tudo... éh:::... ainda falta fazer a correção em alguns pequenos erros que tá dando no App Inventor é:::... discutir sobre o banner e terminar o banner... fazer alguns gráficos pra colocar no pôster é:::... cuidar da parte do nosso stand... como é que vai ficar a organização no stand e pintar os caixotes que vão ser o suporte para nossos aparelhos ((som de finalização com a boca)) e só isso... (notas do autor, extraídas do *blog*)

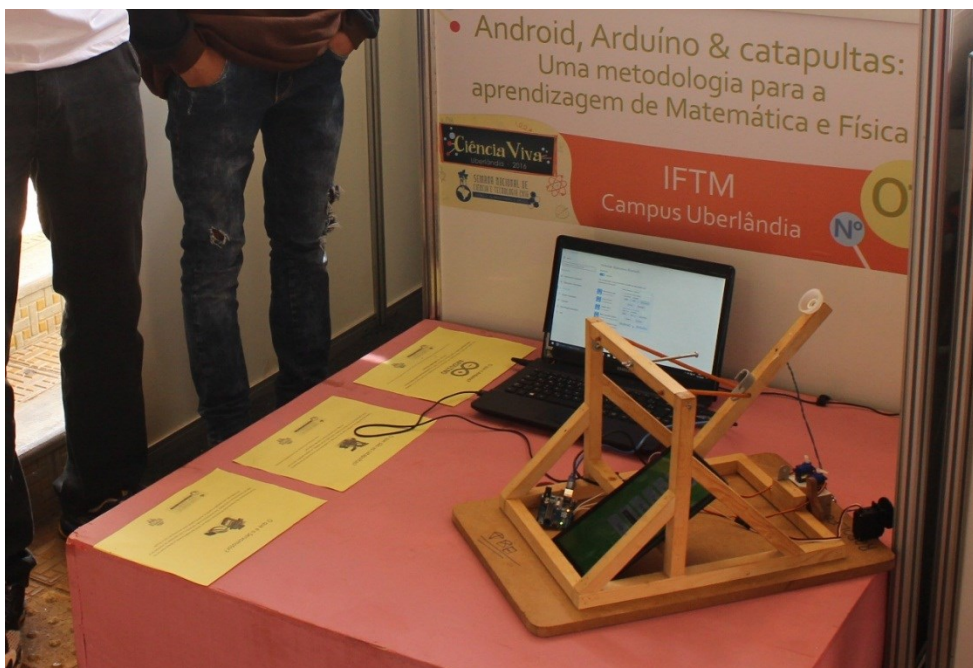
da Descarga Digital).

Como forma de contribuir socialmente com experiências educacionais, o principal foco do *stand* da Catapulta Remota foi a apresentação de uma metodologia de aprendizagem de Ciências e de Matemática. Entretanto, esse foco foi desenvolvido ao longo da constituição do *stand*. Em sua primeira apresentação em Feiras Escolares, na FEICON, a equipe ainda se encontrava à deriva entre as inúmeras possibilidades de se tratar de tal assunto. É o que constatamos nas falas do aluno Ioiô, quando diz da constituição do *stand* da Catapulta Remota:

[...] nossa... essa é uma história muito engraçada ((risos)) porque na Semana Multidisciplinar, nós tivemos muita dificuldade com a construção do stand, a gente tava mais preocupado com quantidade do que qualidade em si sabe? Ai acabou que na Semana Multidisciplinar... é:: nós apresentamos tudo menos o nosso trabalho, a gente colocou... colocamos outros experimentos que não tinha nada haver com nosso trabalho, e:: nossa foi um... foi uma loucura, e:: a diferença da FEICON com a Ciência Viva foi essa, nosso stand na Ciência Viva foi extremamente focado, nós realmente estávamos focados no nosso produto e não:: em outras coisas aleatórias que envolviam nosso produto e:: que:: no final... ele ficou bem... bem centrado mesmo tinha a catapulta no centro, tinha algumas informações técnicas em um monitor em outro monitor tinha... o princípio da catapulta... tinha uns tablets que as pessoas poderiam também se comunicar com a catapulta, entender um pouquinho sobre como a catapulta foi construída, e::... nossa teve uma diferença enorme... olha, na FEICON nós ficamos em sétimo, na Ciência viva nós fomos campeões, então ((risos)) com certeza teve uma diferença... (Entrevista com Ioiô).

Na Figura 6, percebemos o fruto da dedicação da equipe da Catapulta Remota, com o *stand* da segunda feira de que participaram, a Ciência Viva/UFU.

Figura 6 *Stand* da Catapulta Remota



Além dos esforços para a construção de um projeto viável à utilização residencial, a equipe da Descarga Digital esteve sempre muito atenta à formação do *stand*, com o objetivo de garantir segurança e excelentes experiências às pessoas visitantes. Percebemos isso nos relatos da aluna Carimbada, ao contar do *stand* da equipe:

[...] bom... pra começar... um dia antes da gente... ir pra apresentação estava tudo dando errado, a caixa não cabia, ia derramar água, ia molhar o negócio todo, até que:: eu não lembro o nome do senhorzinho, mas ele ajudou muito a gente, a gente conseguiu um cano pra fazer a água cair da caixa pro balde que estava em baixo no suporte, graças a Deus deu tudo certo, ai pra o segundo problema foi o nosso stand, eles queriam colocar a nossa caixa... a/um/a descarga ficava em cima... de... como se fosse uma mesa... e era absurdamente grande, era absurdamente grande, e realmente precisava ser grande, por que a caixa era pesada, precisava ter um balde, caber um balde naquilo, e::... eles colocaram a gente... em nu... talvez no melhor mas, ou pior lugar, porque sim com/como foi na quadra, assim que você entrava na quadra, dava de cara com nosso stand, ótimo né... muita visibilidade, só que, tinha muita... gente, muita gente, muitas escolas... de:: da região foram ver nossos trabalhos e tinha muita criança... tinha muita gente correndo e ai a gente pensou vamos quebrar a caixa, a caixa é de vidro, se ficasse lá ia começar a correr, daí eu e a Ciranda fomos lá a tarde, pra poder conversar com o pessoal que estava montando os stands, pra eles abrirem nosso



stand inteiro, pra caixa ficar...o ... mais ... dentro possível do stand, daí a gente só deixou um balcão, por quê ainda tinha que ter um balcão pra colocar o notebook, então a gente realmente precisava do balcão e precisava de espaço, o que a gente não tinha, ai depois a gente moveu a escola inteira, todo mundo da organização da feira, pra ir lá, pra poder aprovar o jeito que tinha ficado o nosso, porque a gente ia precisar ultrapassar um pouco do que:: eles tinham liberado... ai a gente conseguiu... mas aí ficou a caixa aqui (( mostrando com as mãos)), já incos/na do lado da caixa o balcão com o notebook, atrás dele tinha o nosso::... o banner e ficou super apertado, a gente não conseguia nem andar direito ali... mas:: a caixa não quebrou e deu tudo certo... (Entrevista com Carimbada).

Percebemos que a realização do experimento permitiu à equipe o entendimento de algumas diferenças entre um protótipo e um equipamento de uso em residências reais. A valorização do aspecto social do projeto fez as alunas da Descarga Digital mudarem o ponto de início de cada descarga, como registrado nos relatos de Carimbada.

[...] a gente tinha feito... algumas contas erradas porque a gente não estava levando em conta... a::... por que se você tem uma válvula de três litros, se você vai contar ela a partir... de.. você/por por exemplo, você tem a margem de quinze litros, se você vai escorrer três litros, você vai ter um tempo só que se a descarga tiver só com três litros de água e você for excluir esses três litros vai dar diferença, por quê por causa da pressão que a água exercia... e no começo a gente não sabia disso... e ai a gente ficou duas semanas fazendo testes errados, mas foi muito bom porque a gente entendeu... a relação da pressão... com a vazão... com a quantidade de litros... e ai,... no final, deu tudo certo, assim depois de duas semanas errando, mas pra isso que a gente ta aí pra fazer o experimento... no final das contas a gente teve que considerar a de quinze litros, por que:: na/no nosso experimento estava só a descarga, só que em uma casa, onde realmente as descargas fossem instaladas, o tempo inteiro a caixa d'água está mandando água pra descarga, então ela vai ficar sempre cheia, então a gente teve que considerar a pressão com quinze litros de água... (Entrevista com Carimbada).

A economia de água e a função social da tecnologia também eram temáticas perenes nas ações e discussões da Descarga Digital, como percebemos nos escritos da aluna Ciranda, na descrição do *stand*:

[...] olha! Você ia ver uma caixa d'água, não uma caixa d'água não, uma caixa e em cima dela estava a nossa descarga e ai as pessoas achavam engraçado né? O quê que era aquilo? O quê que era... ((tosse))... descarga, porque que tinha... um dispositivo acoplado nela, e ai a gente apresentava falando que era uma descarga digital, cujo

principal objetivo era economizar água e pra isso a gente iria utilizar um tablet, e as pessoas achavam até engraçado né? Mas depois elas refletiam, porque a tecnologia assim... tá em tudo que é lugar, você sempre leva um celular pra qualquer lugar que você for, e aí a gente mostrava pra ela, deixava ela fazer do jeito que ela queria, se ela queria gastar quinze litros, seis litros, nove litros e aí depois a gente colocava e explicava né? O porquê daquilo tudo, da economia de água e tudo mais, e o nosso banner foi... assim é:::... tava... im/tava/era mais imagem..., do que palavra/do que estava escrito, porque a gente utilizava ele pra explicar... mostrava olha a gente está te falando isso, mas tem uma comprovação que talvez você entenda melhor por esse gráfico e tudo mais... (Entrevista com Ciranda).

Para a equipe do Regador Automático, um aspecto bastante caro sempre foi a forma de apresentação do *stand*. Por isso, os alunos da equipe estavam sempre atentos à forma e à localização do canteiro a ser irrigado, dos equipamentos utilizados no *stand* e, até mesmo à maneira como eram feitas as apresentações. Rolimã descreve a organização do *stand* do Regador Automático da seguinte forma:

[...] os próprios organizadores que eles noa/nos apoiavam né? Deixando a gente:: colocar um dia antes as nossas coisas porque:: elas são pesadas né? E dei/tem uma montagem porque a gente necessita de água né e lá não tem mangueira pra nós encher o nosso:::... é:: galão que fica a nossa bomba dentro pra nossa demonstração né? A gente teria que ir carregando e eles nos ajudavam a isso né davam esse/essa liberdade pra gente montar até um dia antes teve até uma feira a de/a de dois mil e quinze mesmo, a gente ficou até dez horas da noite organizando o/o nosso próprio estande né? Colocando as coisas certo e.. é::.. a/ organizando mesmo a:: o nosso stand (...) você via uma caixa muito grande né? Que é:: que era nossa maquete né? Que/na gente simulava uma:::... vamos supor uma plantação e é:: simulava aí tinha uma:: vamos supor que era um pivô central que passava no meio dela com um a:: os irrigador... e:: in certos pontos no:: certo ponto a gente colocava o sensor né? Que isso determinaria se ligava ou não nosso sistema... e::: nele tinha:: os pregos ((sensores)) aí em cima da bancada ficava nosso experimento todo aberto né? Protegido para que não possa nenhum pirralho que vi/visse visitar por a mão e tomar um choque é::: desprevenido né? E também tinha o galão de água do nosso lado com a bomba pra:: ficar mais protegida... a gente é::: controlava por meio do:::... do celular né? Que seria o aplicativo né? (...) é porque a gente ligava e desligava por lá mesmo... (Entrevista com Rolimã).

Outro aspecto importante a ser considerado é a capacidade de evolução e de adaptação do *stand* às condições das feiras ano a ano. Nessa última versão, a redução da “bagunça” e do espaço ocupado foram ações que certamente contribuíram para deixar o experimento melhor para ser apresentado. O aluno Esconde conta-nos

mais a respeito do *stand* do Regador Automático:

[...] em dois mil e dezesseis, e/a gente começou a utilizar o tablet... a gente... pela experiência que a gente teve no ano anterior a gente pegou uma caixa menor... a gente fez uma caixa menor com o sistema:: pra:: digamos assim pra água sai/prá água escoar... e não fazer tanta lama como foi no ano anterior, mais ainda assim fez um pouco de bagunça né?... Mas acabou que:: que foi mais tranquilo... agora em dois mil e dezessete a gente:: optou por fazer uma caixa um pouco menor ainda que ela acabou que ela ocupa um espaço menor porque:: como na fi/afi a::... no IFTM tem um espaço assim bem amplo pra você colocar só que a gente chegou na:: na feira da UFU já era um pouco menor, a gente tinha um pouco menos de espaço pra colocar e quando chegou na FEBRACE o espaço era menor ainda... ai, pensando nisso nas experiências que a gente teve:: foi só diminuindo o espaço a gente pensou e fez uma caixa que ocupava bem menos espaço daria pra ver o experimento e não faria tanta bagunça, foi no caso dessa agora que a gente fez... que ficava:: a nossa fonte de água com a caixa em cima e o sistema de irrigação atravessado... daí, toda água que caía ia direto na::... voltava pra fonte e ficava o ciclo então num molhava o lugar, não utilizamos terra pra não fazer lama dessa vez só colocamos umas belezas visuais,... a gente utilizou apenas dois potes, um com terra seca e outro com terra molhada pra gente:: mostrar o experimento funcionando... utilizamos o tablet, o notebook... porque:: foi pra gente fazer a conexão via *Bluetooth* com o Arduino e pra alimentar ele também com a fonte de cinco volts (...) com o tempo e foi:: tornando um:: experimento que dá pra você mostrar sem você:: como se diz:: fazer muita bagunça e ocupar muito espaço... (Entrevista com Esconde).

Na Figura 7, percebe-se o posicionamento da caixa com a parte do experimento que simula uma lavoura ocupando espaço considerável no *stand*.

Figura 7 *Stand* do Regador Automático



Entre as melhorias para a versão do experimento em 2016, oferecer uma apresentação mais acessível e de melhor entendimento para o público também foi uma ação da equipe, como conferimos no depoimento a seguir:

[...] o tablet é algo:: interativo que::... por você estar usando:: algo que elas geralmente usam no dia a dia elas acabam se interessando mais... por exemplo, a gente mostra no tablet que é um sistema Android, o aplicativo que a gente criou... aí a pessoa já pensa:: eu posso utilizar isso no meu celular... que é o caso... então, no caso, você:: interage um pouco mais com o público... você consegue mostrar pra elas como você está fazendo aquilo num só liga e desliga sozinho, como foi nas primeiras versões, então, no caso, você tem as opções de mostrar como que você está fazendo isso, explicar um pouco melhor, porque, querendo ou não, você mostrando o layout do:: do aplicativo no tablet, você consegue ter:: uma:: digamos assim... induzir ele a imaginar como você está fazendo aquilo... isso numa explicação, acaba se tornando muito melhor, porque você não torna desgastante pra quem está ouvindo e nem pra você que está apresentando... (Entrevista com Esconde).

A proximidade entre os dois últimos níveis da coreografia didática nos permite perceber os *stands* de cada equipe como produtos finais, em consequência dos desdobramentos do aprendizado com apresentação desses mesmos *stands*, analisada no processo invisível, em uma espécie de espiral, que completa mais um ciclo a cada feira da qual as equipes participam.

A constatação dos quatro grandes níveis de uma coreografia didática – Antecipação, Processo Visível, Processo Invisível e Produto – comprova que o trabalho educativo promovido nas Feiras Escolares possibilita a implementação de uma coreografia didática na qual estudantes são protagonistas e autores de projetos de inovação na Educação.

Esta pesquisa revelou que as práticas implementadas nos diferentes momentos educativos relacionadas direta ou indiretamente com as Feiras Escolares promoveram um processo de aprendizagem autônomo e colaborativo. Constatam-se daí duas necessidades: a primeira, de continuar a fazer dos Institutos Federais, por suas especificidades, espaços educativos, que favoreçam a formação para o trabalho, para a carreira acadêmica, para a vida – são as *coreografias institucionais* (condições inclusive de formação continuada); a segunda, de se multiplicarem iniciativas como a da Semana Multidisciplinar por toda a rede de Institutos Federais – *coreografias individuais de ensino e de aprendizagem*.

#### **4.2 Produção de apps e internet das coisas em uma perspectiva de Educação transmídia**

Em nosso segundo eixo de análises, a proposta é analisar ações de convergência das mídias, que justifiquem a utilização de aplicativos e de outras TDICs como ferramentas auxiliares na implementação de projetos de Educação Transmídia.

Das pesquisas citadas anteriormente, retomamos os três experimentos já em funcionamento, todos com a temática Educação Ambiental, sendo os robôs: Chuveiro Inteligente, Descarga Digital e Regador Automático. Além desses, constituímos mais uma equipe, para a construção de um quarto robô, uma espécie de *Squeeze*, capaz de fornecer dados como pH, temperatura e turbidez da água.

Nesses trabalhos pesquisados, a viabilidade econômica foi objetivo de atenção específica. Eles partiram sempre da solução de problemas reais, trazidos por estudantes sujeitos nas pesquisas. Foi assim na construção dos robôs, e essa característica foi mantida em 2016, com a utilização da Internet das Coisas para o controle desses robôs.

A água continuou como tema comum a todas as equipes. A economia dela foi

tratada na zona rural, com o Regador Automático, e na cidade, em um dos locais de mais consumo, o banheiro, com o Chuveiro Inteligente e a Descarga Digital. Além da economia da água, mantendo a perspectiva de Educação Ambiental, interessou-nos ainda a qualidade da água consumida, o que justificou a constituição de mais um experimento, a *Squeeze*.

Em relação a esse quarto robô, apesar dos avanços conceituais sobre a necessidade de um instrumento de análise para complementar o ciclo de Educação Ambiental, dificuldades técnicas impediram-nos de finalizar o projeto a tempo da Semana Multidisciplinar. Sendo assim, já próximos da data de apresentação nas feiras programadas, como um segundo plano, optamos por postergar a *Squeeze* e utilizarmos outros trabalhos realizados durante o ano. Nasceu, então, nosso projeto de Metodologia de Aprendizagem em Ciências e Matemática, em especial a construção de catapultas para estudo de parábolas, batizado como Catapulta Remota.

Em nossas entrevistas, quando perguntada a respeito da construção do experimento, a população Interessada constituinte dessa quarta equipe contou-nos o seguinte:

[...] antes de decidir que a gente queria fazer a catapulta, ... a gente passou por um outro projeto, que na verdade era uma garrafa que media o pH e a temperatura, vimos que não ia dar muito certo, resolvemos passar pra catapulta, ... e ela meio que faz uma coisa que neim/que uma catapulta normal fazia, tipo ((mexendo na catapulta)) descer o braço, travou... e soltou a trava ela joga o material pra longe, só que nesse caso foi diferente, a gente usou um motor muito potente, para puxar o braço, e os motorzinhos aqui((pegando em um deles)) para prender... o braço... simplesmente isso... (entrevista com Bambolê).

[...]o trabalho de dois mil e dezesseis, na verdade foi um trabalho:: que nós ficamos andando em relevos, uma hora a gente estava lá em cima, outra hora a gente já estava lá em baixo, tipo tanto em questão de motivação, quanto heim:: construção de fato, no início é:: a nossa ideia principal era::... era uma e no final a gente teve que mudar para outra completamente diferente, e:: com alguns ajustes aqui, apanhando aqui, obedecendo ali, acabou dando certo no final... A ideia inicial era fazer uma *Squeeze*, era tipo um copo, que:: ele fazia algumas leituras da água, como por exemplo o PH e até mesmo um pouco da pureza da água, só que:: com o andar das pesquisas nós fomos vendo que essa... esse projeto além de ser um pouco complexo ele realmente não tinha... meio que ... ele seria um pouco vago, ai como nós percebemos isso um pouco tarde, nós tivemos a ideia de transformar

o nosso projeto em um projeto de metodologia:: catapulta Android Arduino para alunos do primeiro ano, para ensinar conteúdos de função quadráticas, lançamento oblíquo e:: outras coisas mais, e::: no início a gente teve um pouco de dificuldade pra en/um pouco não muita dificuldade pra encaixar realmente Arduino o Android e uma catapulta... mas:: no final acabou dando certo, nós conseguimos interagir o Arduino com o Android e:: colocar na catapulta com um pouquinho de problemas mas:: no final deu tudo certo... (entrevista com Ioiô).

Percebe-se aí que, ao contrário das outras três equipes, a Catapulta Remota precisou contar com sua capacidade de adaptação às diversidades, para a constituição de seu projeto. Apesar do sucesso da equipe na efetivação de seu segundo plano, houve demora na determinação da nova temática, o que contribuiu para menor sinergia entre o trabalho final e a ideia central do trabalho das quatro equipes, a água.

Mesmo assim, durante praticamente toda a pesquisa, tivemos a Educação Ambiental funcionando como elo entre as equipes construtoras dos Apps para controle de nossos robôs – como uma espécie de história principal em uma Narrativa Transmídia.

Está implícito que as partes da história de um projeto baseado em narrativa transmídia estão atavicamente ligadas por pertencerem originalmente a uma única história. [...] Cada história de um projeto transmídia deve ser percebida pela audiência como uma parte cuidadosa e devidamente separada e não como um pedaço cortado à esmo, isto é, a separação das partes da história completa não pode ser feita de modo arbitrário ou aleatório, o ideal é que seja estudada de modo a manter íntegra aquela parte até os seus últimos filamentos narrativos que assim a caracterizam (GOSCIOLA, 2014, p. 9).

Como elos que fizeram dos quatro experimentos partes de uma única Narrativa Transmídia, temos: a temática Educação Ambiental, utilizada por todas as equipes no início e mantida em três delas até o final; a Educação Matemática Participativa, uma abordagem em rede para construção de saberes matemáticos – da qual falaremos mais no terceiro eixo de análises; e a Internet das Coisas (IoT, do inglês *Internet of Things*). Nesta pesquisa, conceituamos como Educação Transmídia o trabalho com projetos de Educação em uma perspectiva de Narrativa Transmídia.

A Internet das Coisas é a revolução tecnológica capaz de conectar os itens cotidianos entre si e/ou à rede mundial de computadores. Nesses trabalhos de

Educação Transmídia, utilizamos a IoT no desenvolvimento de aplicativos (Apps) para dispositivos móveis (*smartphones* e *tablets*) com sistema operacional Android e de estratégias de aplicação e validação desses aplicativos, de forma a controlarem nossos robôs remotamente.

Em seus escritos, Diniz (2006) afirma que o termo Internet das Coisas começou a ser utilizado já no final dos anos de 1980, com considerações de Pierre Lévy a respeito da “ecologia cognitiva” e da articulação de “coletividades pensantes homens-coisas”. De acordo com Diniz (2006, p. 1): “recentemente, essa ideia deixou o campo da especulação filosófica para inspirar um relatório preparado para o World Summit on the Information Society, relatório que ganhou o sugestivo nome de ‘Internet das Coisas’”. Já para Singer (2012),

[...] o termo é genérico e de sua primeira aparição em 1999 (ASHTON, 1999) até os dias atuais é usada para designar processos que envolvam objetos conectados em rede e que produzam e/ou processem informação em tempo real e de forma autônoma (SINGER, 2012, p. 2).

Entendemos as dificuldades acerca da definição de um conceito para a Internet das Coisas, devido à:

Quantidade de assuntos que a temática pode envolver [...]. Nas publicações existem artigos sobre inteligência espacial, coleta de dados, sensores de baixo consumo de energia, middleware, segurança de rede, criptografia, design centrado no usuário, arquitetura de informação e ainda questões relacionadas à legalidade, transparência e direito sobre os dados colhidos (SINGER, 2012, p. 3).

A exemplo de alguns estudos europeus, apesar de termos como um de nossos objetivos a implementação de Apps capazes de estabelecerem a comunicação entre dispositivos móveis e robôs, nosso foco é nos desenvolvedores desses Apps e nas contribuições que esse processo de implementação oferece ao aprendizado. Em estudos sobre a Internet das Coisas, há investigadores profissionais que entendem que:

A maior parte dos artigos norte-americanos coloca a tecnologia em si mesma como objetivo, enquanto que os artigos europeus se focam no uso da tecnologia, por exemplo, eles estão mais centrados no usuário e se preocupam com os benefícios que a IoT pode fornecer para a sociedade (AMAZONAS, 2010 *apud* SINGER, 2012, p. 3).



Em meio a tantas considerações, comungamos com a definição de Singer (2006), que, em seu trabalho, utiliza ,inúmeros autores e conceitos, na tentativa de delimitar “[...] a IoT pelo o que ela faz: conectar objetos dotados da capacidade de agirem por conta própria, com ou sem supervisão humana” (SINGER, 2012, p. 6).

Das inúmeras possibilidades de aplicação, Lemos (2013) destaca que a IoT:

- pode ajudar no trânsito (carros, postes, semáforos e pessoas trocando informações em tempo real);
- no controle da poluição ambiental (sensores de CO<sub>2</sub> ou de ruído, em pontos estratégicos da cidade, que se comunicam com aplicativos de celular);
- no uso mais eficiente da eletricidade (tecnologia *smart grid*, na qual objetos sabem o que consomem e são autoprogramados para poupar energia durante o seu funcionamento) etc.

Em nossa Pesquisa Participante, a aplicação escolhida foi o controle de nossos quatro robôs, de forma remota, utilizando algum dispositivo móvel (*tablet*) com Sistema Operacional (S.O.) Android. A principal contribuição desta pesquisa aos trabalhos anteriores foi o aprendizado a respeito de diferentes opções de controle remoto de nossos protótipos, por meio de *tablets*, sempre com a escolha da opção mais adequada em cada caso. A aquisição desses *tablets* e demais equipamentos para desenvolvimento do projeto só foi possível graças aos investimentos da FAPEMIG, por meio do projeto de pesquisa denominado *Educação Matemática, científica e tecnológica no Ensino Médio – EMCITEM* (n. APQ-02750-14), realizado junto à Universidade Federal de Uberlândia (UFU), em parceria com o Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM). Registramos aqui nossos agradecimentos à FAPEMIG, à UFU e ao IFTM.

A proposta inicial era a utilização de nossos módulos SHIELD WIFI ESP8266, comandados via *síte* na *web*. Todavia, após alguns dias de trabalho, entendemos ser um processo possível, mas com consideráveis dificuldades a serem superadas por estudantes secundaristas de outras áreas além da Informática. Deixamos essa forma de solução como uma última opção, caso não encontrássemos algo mais acessível às nossas equipes – oriundas, em sua maioria, do curso Técnico em Meio Ambiente.

Já no mês de julho de 2016, na cidade de São Paulo – SP, ao participarmos do

XII Encontro Nacional de Educação Matemática (XII ENEM), tivemos a oportunidade de assistir a um minicurso sobre o App Inventor<sup>12</sup> – uma plataforma desenvolvida pela Google, em parceria com o MIT, para que pessoas que não sabem programar possam criar seus próprios aplicativos (Apps) para dispositivos móveis (*smartphones e tablets*) equipados com o Sistema Operacional Android.

Em Massachusetts (tradução nossa), com o *slogan* “[...]Qualquer um pode construir aplicativos que afetem o mundo”, o *site* do projeto MIT App Inventor apresenta uma plataforma para construção de Apps para *tablets e smartphones*, baseada na programação em blocos. O MIT (Massachusetts Institute of Technology) conceitua o App Inventor da seguinte forma:

O MIT App Inventor é um ambiente intuitivo de programação visual que permite a todos - mesmo crianças - criar aplicativos totalmente funcionais para smartphones e tablets. Para o MIT, os iniciantes ao App Inventor podem ter um primeiro aplicativo simples em funcionamento em menos de 30 minutos. Além disso, é uma ferramenta baseada em blocos, o que facilita a criação de aplicativos complexos e de alto impacto em muito menos tempo do que os ambientes de programação tradicionais. O projeto MIT App Inventor busca democratizar o desenvolvimento de software, capacitando todas as pessoas, especialmente as jovens, para passar do consumo de tecnologia para a criação de tecnologia (MIT, tradução nossa).

Nesse ambiente virtual, a implementação de um App consiste em uma tarefa dividida em dois momentos: 1) A criação da interface do usuário para o App; 2) A definição das ações do App. Ambas as tarefas são realizadas de modo separado, em duas janelas denominadas Designer e Blocks. Nas figuras 8 e 9, notam-se as diferenças entre ambas:

---

<sup>12</sup> Para mais informações, ver: <<http://appinventor.mit.edu/explore/>>.

Figura 8 Janela App Inventor Designer

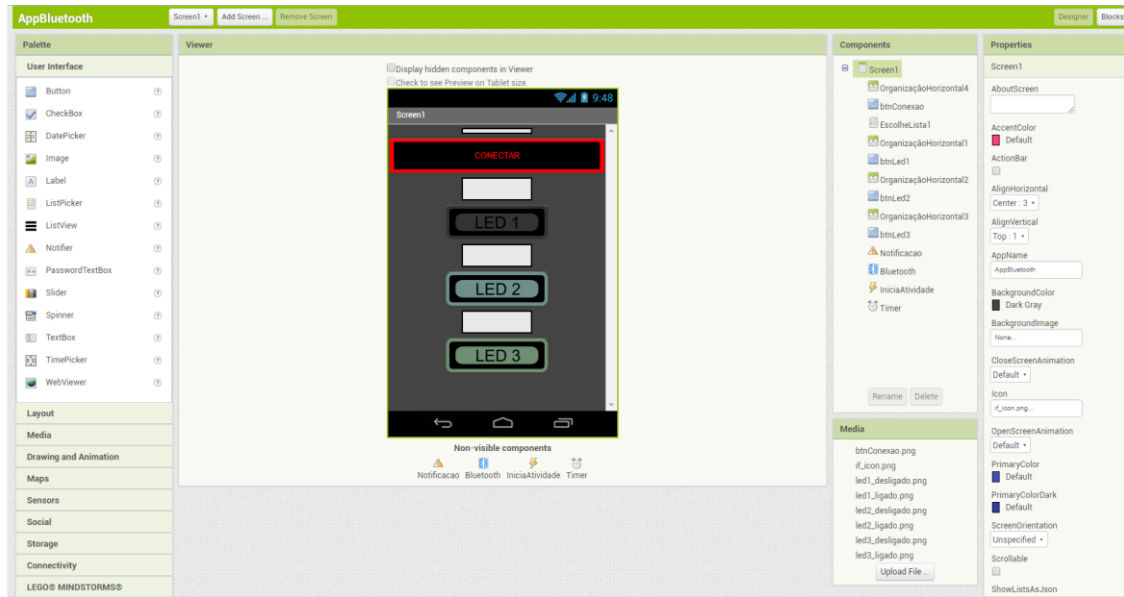
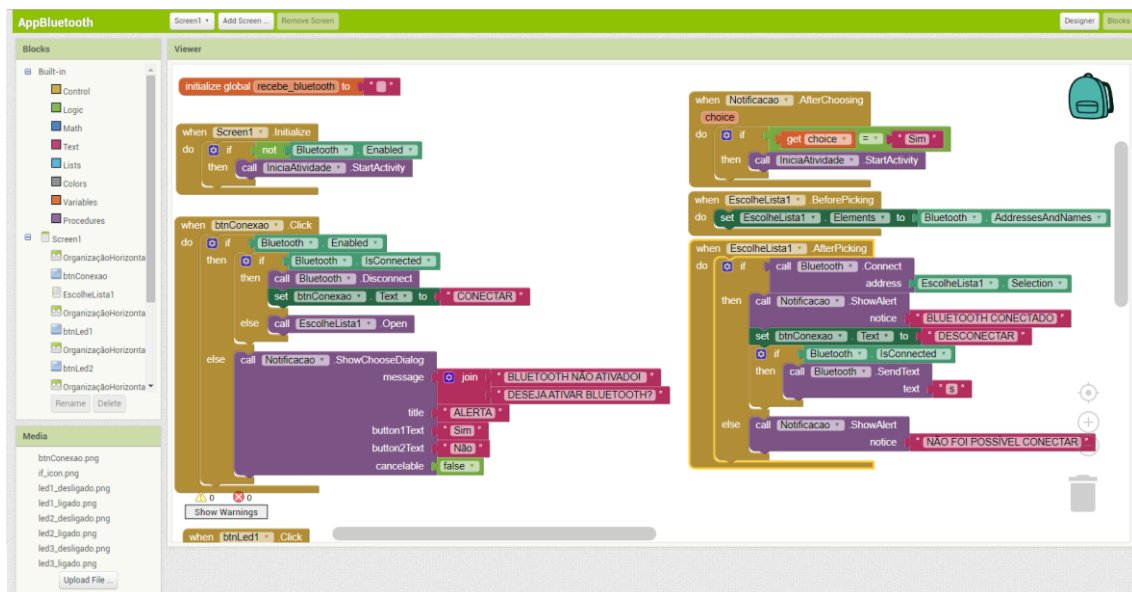


Figura 9 Janela App Inventor Blocks



Tendo essas duas imagens como referência e com as orientações a seguir (GOMES; MELO, 2013), percebemos que a programação com a metodologia em blocos é relativamente simples, se comparada às formas comuns de programação, o que mostra a característica lúdica da programação em blocos, capaz de despertar o interesse pela programação em pessoas tidas como leigas no assunto.

A janela App Inventor *Designer* é onde são adicionados os componentes, como botões, figuras, animações, caixas de texto, dentre muitos outros. A janela *Blocks Editor* por sua vez, permite ao usuário programar os componentes definidos na janela App Inventor Designer, encaixando blocos de código pré-definidos de modo similar ao *Scratch* [scratch.mit.edu/]. A medida que os aplicativos são desenvolvidos eles podem ser testados no emulador Android (que é acoplado ao *Blocks Editor*) ou mesmo podem executar o aplicativo em tempo real em um aparelho Android que esteja conectado ao computador, sem a necessidade de realizar download do aplicativo para o smartphone. Este é um aspecto especialmente importante porque permite os aplicativos sejam desenvolvidos e testados mesmo que o usuário não disponha de um smartphone Android (GOMES; MELO, 2013, p. 657).

Após algumas instruções iniciais, com a alternância entre essas duas janelas, de forma simples e bastante intuitiva, é possível a implementação de Apps por pessoas leigas e em tempo relativamente curto. Falaremos mais adiante sobre as contribuições e limitações dessa ludicidade da programação em blocos.

#### 4.2.1 Experiências com o MIT App Inventor

No retorno do XII ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio, em período de férias escolares, os alunos da equipe de estudantes do curso Técnico em Informática (*Squeeze/Catapulta Remota*) dedicaram-se ao aprendizado do MIT App Inventor e às possibilidades de uso em nossos experimentos. No canal Duds Tecnologia<sup>13</sup>, encontramos vídeos que apresentam uma forma de utilização do App Inventor na construção de Apps que se comunicam com experimentos que utilizam o Arduino, por meio do *Bluetooth* – justamente o que precisávamos. Após termos implementado os experimentos sugeridos nos vídeos desse canal, decidimos que seria essa a plataforma a ser trabalhada com todas as quatro equipes, para controle de nossos quatro experimentos.

Nos relatos a seguir, percebemos que as diferentes experiências de cada equipe com o MIT App Inventor convergiram em relação às facilidades que a programação em blocos oferece na implementação de Apps:

[...] em dois mil e dezesseis, além da gente ter:: os tempos certinhos

---

<sup>13</sup> Para mais informações, ver:

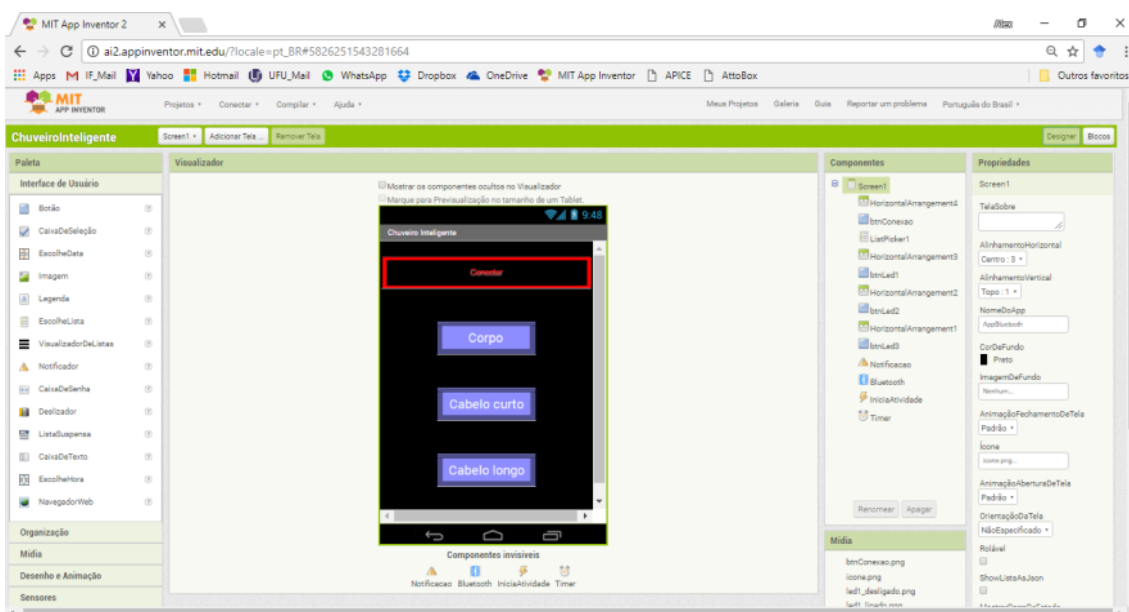
<<https://www.youtube.com/playlist?list=PLsslKrX2yyQFWNB5e0hNQnSLIFITxV3UJ>>.

é:: as médias dos tempos::... a gente conseguiu criar o aplicativo, fez o designer do nosso jeito tudo bunitim, ai tinha:: eu lembro que tinha pra você apertar o cabelo curto, médio e longo que era que nele estava programado o tempo que:: que o chuveiro ia ligar e desligar, esse aplicativo você tinha que instalar no tablet, ... por meio do:: *Bluetooth* ele ia conectar com o Arduino que ia estar no chuveiro... (entrevista com Bicicleta).

[...] a gente tinha o:: chuveiro::... inteligente, que ele era comandado pelo *Bluetooth* e pelo Arduino... e ai a gente - quando eu cheguei no projeto eles já tinham feito o Arduino né... tudo certim, e ai quando eu entrei, foi quando é:: o Investigador Profissional trouxe a proposta de trazer o:: o *Bluetooth* e o App, então a gente fez tudo e:: a gente fez a parte do *Bluetooth*, a gente não né, os meninos programaram a parte do *Bluetooth* e a gente fez o App, com aquele aplicativo de blocos que era mais fácil... (entrevista com Pipa).

A seguir (Figura 10), uma ilustração do App da equipe do Chuveiro Inteligente, composta pelas alunas Pipa, Detetive e Bicicleta:

Figura 10 App Chuveiro Inteligente



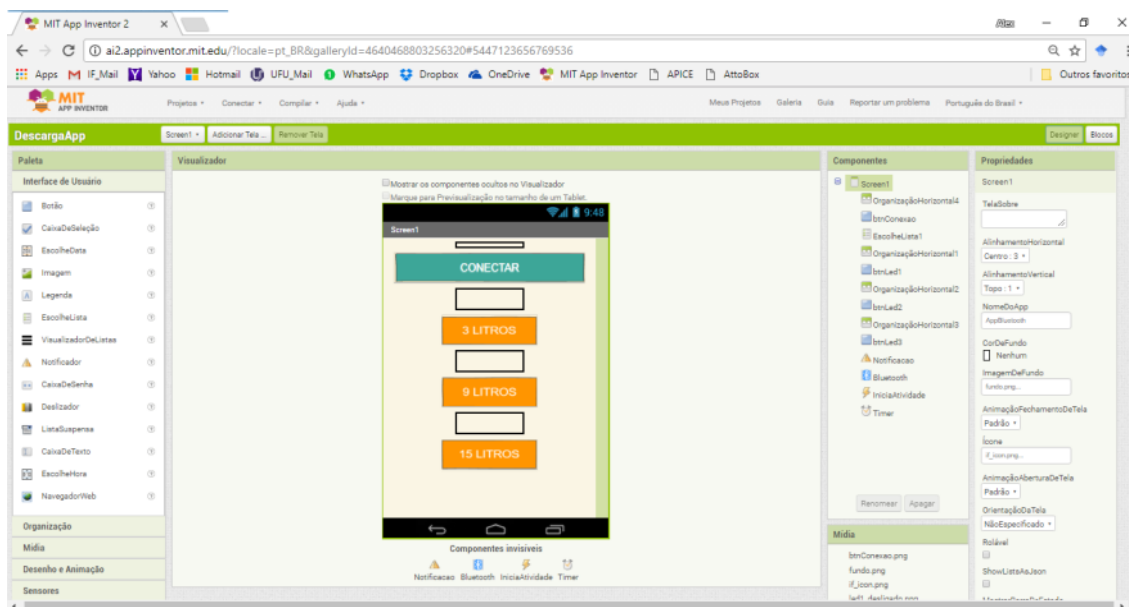
Sobre a Descarga Digital, Carimbada nos revela:

O nosso projeto consistia na descarga digital acionada pelo::/por um aplicativo via *Bluetooth*/conectado via *Bluetooth*... então você:: ... instalava um aplicativo no seu celular ou no seu tablet, e a partir dele você adicionava a descarga, daí a gente desenvolveu três válvulas, uma de::... três litros, uma de:: nove litros e uma de quinze litros, a de três litros a gente fez pra descarte de urina, a de nove litros de fezes e a de quinze litros uma válvula de segurança ou pra:: pra limpeza da

descarga... (entrevista com Carimbada)

A seguir (Figura 11), uma ilustração do App da equipe do Descarga Digital, composta pelas alunas Casinha, Carimbada e Ciranda:

Figura 11 App Descarga Digital

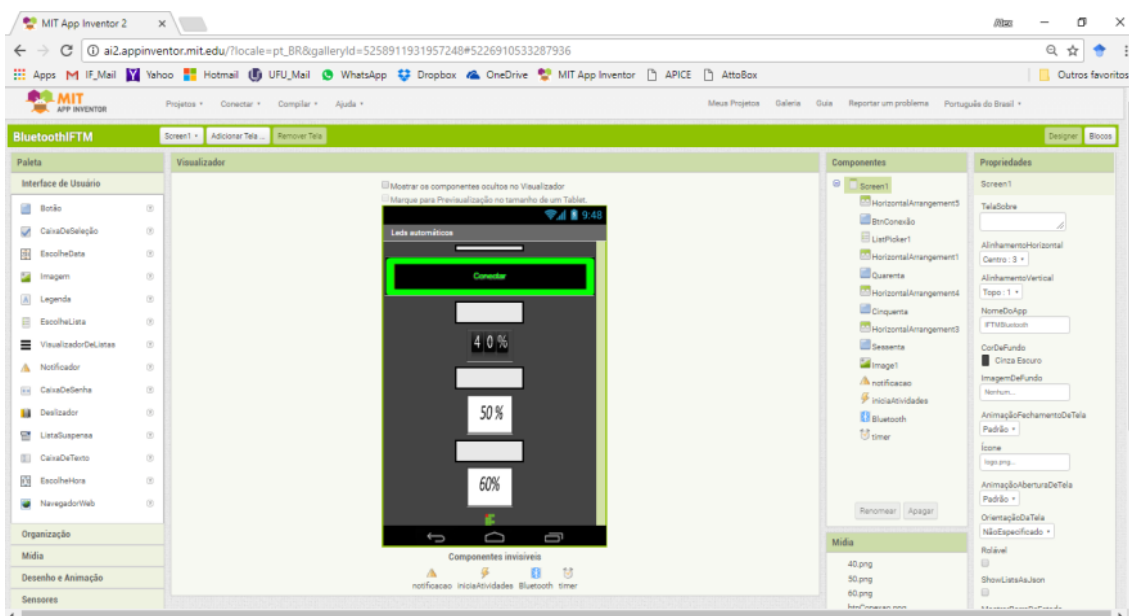


A respeito do Regador Automático, Esconde nos explica:

[...] bom! Em dois mil e dezesseis... a gente deu uma inovada no nosso projeto. A gente começou a usar ele controlado pelo Android... tablets... desenvolvemos aplicativos que são pra controlar o sistema (...) A gente utilizou o APP Inventor... pra criar o aplicativo... pra controlar:: o nosso sistema... (entrevista com Esconde).

Temos a seguir (Figura 12), uma ilustração do App da equipe do Regador Automático, composta pelos alunos Esconde, Rolimã e um terceiro, que não nos concedeu entrevista.

Figura 12 App Regador Automático



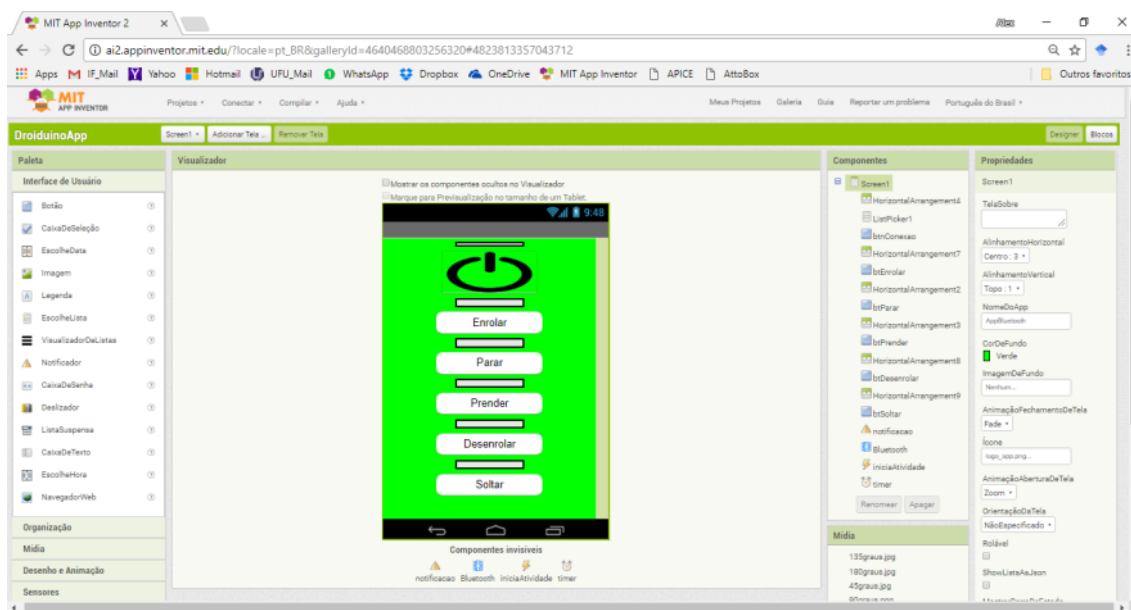
Da Catapulta Remota, Esconde e Ioiô nos contam:

[...] o Arduino ele fazia a conexão via USB com o computador, e esse computador ele obrigatoriamente ele deve ter *Bluetooth*, para fazer a conexão com outro dispositivo externo, é:: essa comunicação sem fio é:: ela não era diretamente com o Arduino, o:: computador fazia meio que uma ligação entre o Arduino e o sistema Android, assim que o Arduino recebia as informações do Android, geralmente era uma letra ou um número, eles eze/ele executava tal função (...) essa função ela foi programada por nós, que assim que o Arduino recebesse uma determinada letra ou número, ele executasse uma determinada função na catapulta, seja:: o puxar da alavanca, seja o travar da alavanca, seja o liberar da alavanca... (entrevista com Ioiô).

[...] bom... ah:: o Arduino essa plaquinha azul aqui ((pegando no microcontrolador)) atrás, ela era conectada no computador que tinha dentro do computador, tinha um programinha que pegava as informações do próprio Arduino, ligava com o celular, que tinha um pro/um programinha no celular, que foi criado especialmente pra catapulta, com as informações da catapulta... oh:: os dados dela, quais as funcionalidades, cada botão, ligada com o computador... assim, a gente não teria que ficar... tipo mexendo nas telec... na... nas teclas, ter que ficar com o notebook na mão o tempo todo, mais fácil usar pelo celular, que era conectada pelo *Bluetooth*... e controlava ela, tipo ela descia o braço automaticamente, só com um toque no celular, soltava ela e... é isso... (entrevista com Bambolê).

Segue ilustração do App da equipe da Catapulta Remota, composta pelos alunos Ioiô, Bambolê e Corda:

Figura 13 App Catapulta Remota



Entre as diversas possibilidades de utilização da plataforma do MIT para a construção de nossos aplicativos, optamos por uma metodologia de escalonamento dos trabalhos em quatro etapas, sendo: i) Estudo do App Inventor; ii) Implementação do App; iii) Validação do App; iv) Exposição nas feiras. Nos discursos registrados a seguir, percebe-se o uso dessa metodologia:

INVESTIGADOR PROFISSIONAL: Como você aprendeu a trabalhar com o APP Inventor?

BICICLETA: Com vídeos... o professor pedia pra gente é:: assistir vídeos é: pra gente conseguir fazer o que cada etapa do projeto pedia né...

INVESTIGADOR PROFISSIONAL: Então vocês estudaram com os vídeos e depois fizeram o aplicativo... o quê vocês fizeram desse aplicativo?

BICICLETA:... usou::: pro pro chuvaireo...

INVESTIGADOR PROFISSIONAL: E deu certo?

BICICLETA: deu ((largo sorriso))

INVESTIGADOR PROFISSIONAL: O chuvaireo funcionou?

BICICLETA: Funcionou

INVESTIGADOR PROFISSIONAL: Como que vocês aprenderam o:: APP Inventor?



CARIMBADA: A gente usou:: tutorial no Youtube... por que::: era mais fácil do que ficar... procurando alguém pra poder explicar, mas a gente usou tutoriais no Youtube e:: foram ótimos, eles ajudaram bastante...

INVESTIGADOR PROFISSIONAL: Depois que vocês aprenderam a trabalhar com o APP Inventor, vocês implementaram o software... e depois, o quê fizeram com o aplicativo que implementaram?

CARIMBADA: ...uai a gente começou a manipular o aplicativo (...) do jeito que a gente queria, então a gente teve que fazer::... os cálculos pra ver quanto de qual angulação correta pra sair o tanto de::... de água que a gente queria e aí::... a gente foi passando esses dados... tev/vendo também em relação ao tempo...a:: angulação e a quantidade de água que saía...

INVESTIGADOR PROFISSIONAL: Primeiro estudaram pra aprender a mexer com o APP Inventor?

ESCONDE: Sim... nós tínhamos:: reuniões semanais... nós assistimos várias videoaulas pra montar:: o aplicativo...

INVESTIGADOR PROFISSIONAL: Depois que vocês estudaram, então vocês... fizeram o aplicativo?

ESCONDE: Sim. Nós fizemos o aplicativo... acabou que o aplicativo ficou pronto::...um pouco antes da feira... quase em cima da hora, mas a gente conseguiu... terminar ele, fazer dar tudo certo e:: ficou pronto pra gente apresentar... A gente utiliza ele pra controlar o:: sistema de irrigação...

INVESTIGADOR PROFISSIONAL: E você já sabia mexer no APP Inventor?

IOIÔ: Não, eu não sabia mexer no APP Inventor, e:: aprendi no projeto também (...) estudamos o APP Inventor, as suas características, quais suas limitações, e:: para no final chegar em um ... um... em um produto mesmo...

INVESTIGADOR PROFISSIONAL: Depois que implementaram, o quê fizeram com esse aplicativo?

IOIÔ: É:: meio que no início nós estudamos, ficamos um pouco perdidos, ai nós fomos fazendo o aplicativo que não envolvia o projeto, como ligar e desligar o LED, mexer um motorzinho aqui, mexer um motorzinho ali, pra no final utilizar o mesmo princípio pra:: incluir no projeto como um todo...

INVESTIGADOR PROFISSIONAL: Como você aprendeu assim é/a/a lidar com o APP Inventor?

ROLIMÃ: Foi mais com vídeo aulas né, porque:... eu era:: leigo do assunto, não sabia de nada, ai eu fui pesquisando vendo vídeo aula criando é:: outro tipo de projeto que não seria a... para... o meu projeto, criando outro e outros até chegar na versão final que é o meu né? Que foi a fase final né? Que ele já está totalmente funcionando...

INVESTIGADOR PROFISSIONAL: Depois de prontinho, vocês fizeram o quê com esse aplicativo?

ROLIMÃ: A gente colocou em prática pra ver se ele funciona a::

INVESTIGADOR PROFISSIONAL: E funcionou?...

ROLIMÃ: Claro, claro...

Constatamos, então, a importância do canal de videoaulas para essa primeira etapa, de Estudo do App Inventor. Entretanto, as contribuições desse canal continuaram na segunda etapa, de Implementação do App. Entre as diferentes experiências que o MIT App Inventor ofereceu às quatro equipes, chamou-nos a atenção o contato que o aluno Rolimã teve com o autor do canal Duds Tecnologia. Contando sua história de necessidade de aprendizado dessa linguagem de blocos, Rolimã fez algumas indagações ao criador do canal, que, por sua vez, demonstrou presteza e respondeu a todas as questões, inclusive com gravações de outros vídeos para o canal, com temas sugeridos por Rolimã. É o que relatamos a seguir:

INVESTIGADOR PROFISSIONAL: Você já conhecia o APP inventor?

ROLIMÃ: Não, até porque eu entrei em contato com a pessoa que fazia tutorial no Youtube pra que ele possa me ajudar... eu não sabia de nada do aplicativo e eu fui lá a fundo né... fui lá e pesquisei, entrei em contato com a pessoa que:: que era mais a::/apto né? Que ele já tinha uma:: vários projetos nesse aplicativo e ele me deu várias dicas né? Eu mandava coisa pra ele... falava ah não consegui fazer isso, você pode olhar se tem alguma coisa errada e me ajudava né? Tipo uma pessoa no canal mais sim por exem/é:: basicamente alto né? e e:: tipo ter um contato com ele e ele te responder já é uma grande:: satisfação né?... (entrevista com Rolimã).

Com esses relatos a respeito do uso de videoaulas para o aprendizado do App Inventor, nota-se a presença de diferentes TDICs durante o desenvolver da pesquisa, mantendo-se sempre as diretrizes de um projeto mais amplo. Cada uma dessas plataformas de TDICs tem uma linguagem específica, atende a parte das demandas como um todo e encerra sua aplicação em si mesma. Dessa forma convergente,

percebemos a realização de um projeto de Educação Transmídia.

#### 4.2.1.1 Metodologia para implementação de aplicativos

Apresentamos agora as quatro etapas da metodologia de implementação de aplicativos, que criamos em nosso projeto de Educação Transmídia:

i) Estudo do App Inventor: a primeira etapa de implementação dos Apps foi o estudo da plataforma, tendo como base principal de informações os vídeos disponibilizados na internet. De início, optamos pela reprodução de um sistema de acionamento de lâmpadas de *led*, disponível em vídeos no canal Duds Tecnologia<sup>14</sup>. A seguir, relatos registrados nos *blogs* de duas equipes:

Foi informado a respeito da nova função de *loiô* e *Corda*, que nos ensinarão como trabalhar com o App Inventor, um aplicativo que é uma espécie de ambiente de programação visual para Android. A partir daí, cada equipe fará a construção do aplicativo que comandará seu devido experimento. Na construção do App, quando os sensores das plantas enviarem uma mensagem, haverá a decisão do usuário para a realização de uma ação – tempo de funcionamento da bomba. Para isso, antes fazer a análise dos dados da pesquisa. Obs.: Nesse ano, não haverá mais a utilização de terra no stand de Irrigação (a não ser na caixa em que estão os sensores). Sendo assim, deveremos pensar uma outra forma para apresentação (Notas do autor – *Blog* Regador Automático, 4/8/2016).

[...] tivemos uma apresentação sobre Bluetooth, onde nos foi apresentado sobre a importância dele no nosso trabalho e a facilidade de trabalhar com ele, em relação a outras tecnologias de rede de comunicação como por exemplo, a rede de Wi-Fi. O Bluetooth é uma rede de comunicação que permite que outras que possuem essa ferramenta, troquem dados entre si e se conectem a outros aparelhos por meio de ondas de rádio, também possibilitando que esses aparelhos se interligam de maneira rápida, descomplicada, e sem uso de cabo, o que se torna ainda mais acessível para o objetivo do projeto. Logo depois dessa apresentação, foi feita a instalação do Arduino no computador do grupo para que possamos fazer as possíveis e necessárias configurações. Logo depois, também, foi feita a instalação do AppInventor que permite que pessoas que não são profissionais em programação de computador, criem aplicativos de software para o sistema operacional Android, ou seja, criar aplicativos para usarmos em tablets e celulares que sejam Android. Foi uma reunião descontraída, mas claro, focada em aperfeiçoar cada detalhe,

---

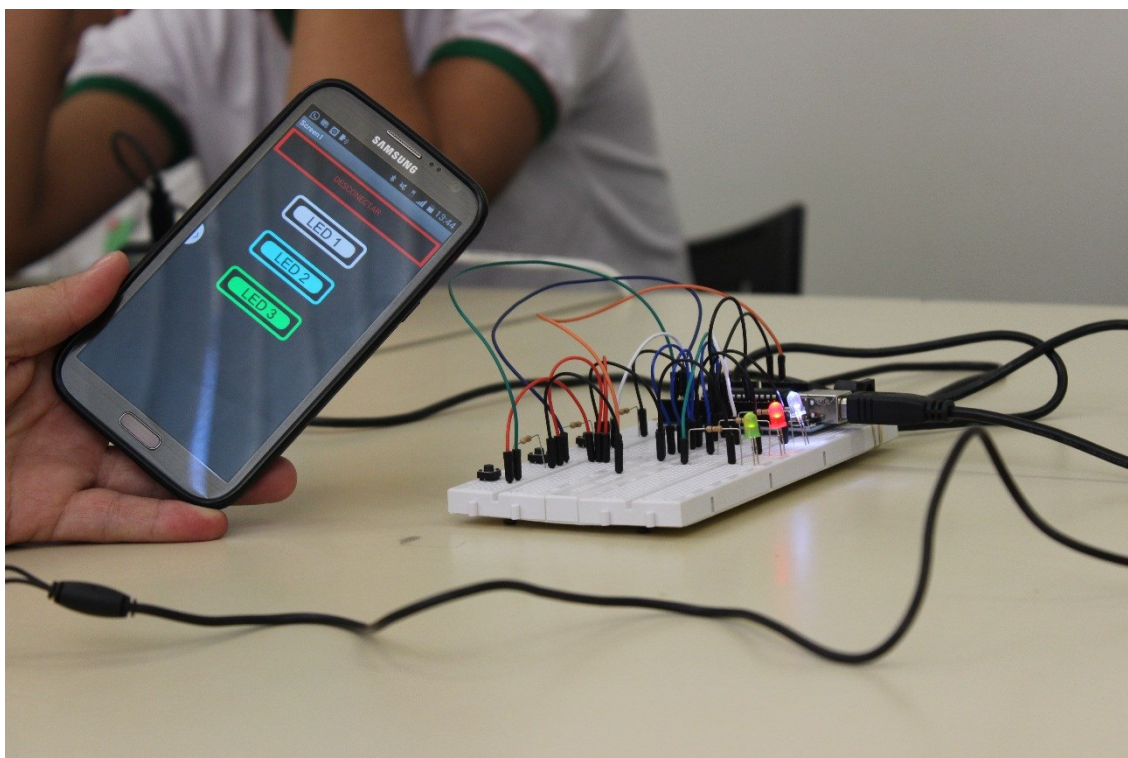
<sup>14</sup> Para mais informações, ver:

<<https://www.youtube.com/playlist?list=PLsslKrX2yyQFWNB5e0hNQnSLIFITxV3UJ>>.

para que possamos continuar dando andamento no projeto (Notas do autor: *Blog Chuveiro Inteligente*, 18/8/2016).

A Figura 14 mostra o aplicativo que reproduzimos como tarefa apresentada nas videoaulas. Aplicativo este que serviu de referência para a implementação dos Apps para as quatro equipes:

Figura 14 Aplicativo modelo



Nota-se, então, a ênfase dada, nesta etapa, aos estudos e esclarecimentos a respeito dos conceitos utilizados, mesmo que de forma oculta. São conceitos como Internet das Coisas, Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), além da alternância de papéis estabelecida entre as equipes – do papel inicial de orientandos e orientandas, passando por um segundo papel de instrutores e instrutoras, até assumirem o papel de representantes da escola em outras feiras. Apresentaremos mais considerações a respeito dessa alternância de papéis no terceiro eixo de análises.

ii) Implementação do *Software*: especificamente em relação à construção dos códigos dos aplicativos, houve bastante semelhança entre os quatro trabalhos, já que

se tratava basicamente de adaptação de um mesmo código já implementado às especificidades de cada uma das quatro equipes.

No dia 24 de agosto, quarta-feira, as alunas Carimbada, Casinha e Ciranda, se reuniram para que trabalhassem com a criação de um aplicativo, com uma conexão BLUETOOTH. [...] Foi utilizado o *site* App Inventor e seguindo as instruções e nosso entusiasmo, fomos montando bloco por bloco a programação e o funcionamento do nosso aplicativo. Esta reunião nos trouxe a noção de quanto a tecnologia envolve o mundo com cada inovação, além de nos fazer entender como é feito os aplicativos que utilizamos o tempo todo em nosso dia a dia (Notas do autor: *Blog* Descarga Digital, 24/8/2016).

Constatamos, assim, o quanto o MIT App Inventor contribuiu para a autonomia e para a autoria das pessoas sujeitos desta pesquisa. Outra constatação é a capacidade unificadora que a IoT tem em relação às quatro equipes, o que reforça ainda mais as características de um projeto de Educação Transmídia.

iii) Validação do que foi feito: na etapa de validação, cada equipe efetuou os devidos testes, em busca de possíveis inconsistências a serem resolvidas.

Na Reunião do dia 04 de agosto de 2016, a equipe fez experimentações com materiais preparados em casa. Foram testados o App Android criado no App Inventor e a comunicação android/Arduino, por meio de uma ponte Bluetooth. Também foram apresentados a equipe novos softwares que entrarão nos projetos com o objetivo de facilitar os trabalhos, já que o lançamento da SNCT está próximo. A equipe se encontra empolgada e prevê grandes inovações em seus projetos. (Notas do autor: *Blog* Catapulta Remota, 4/8/2016).

[No encontro do dia 14 de Setembro...] foi testada a placa protoboard e o Arduino, que estabelecia a conexão via Bluetooth com um celular. Toda a programação realizada anteriormente estava correta e os leds funcionaram com perfeição. Após algumas informações sobre a Feira de Conhecimentos (FEICON), os estudantes fizeram suas considerações finais e foram dispensados (Notas do autor: *Blog* Descarga Digital, 14/9/2016).

Percebe-se aí a relativa importância dada pelas equipes à validação de seus trabalhos, com a realização de experimentações inúmeras. Os diferentes processos de validação adotados em cada equipe, todos com o linguagens específicas que encerram em si mesmas, como partes de um grande enredo de IoT, confirmam o trabalho com um projeto de Educação Transmídia.

iv) Exposição nas feiras: encontramos nas feiras excelentes oportunidades de verificação da viabilidade ou não de cada experimento, assim como da robustez ou não dos Apps construídos.

Nesse dia, eu e um companheiro de grupo ficamos na escola até a tarde para finalizar o aplicativo que seria usado no dia seguinte, que seria a feira multidisciplinar que ocorre na escola. No dia da feira, ocorreu tudo certo, o aplicativo funcionou e nosso projeto foi premiado, sendo selecionado para a Ciência Viva da UFU. (Notas do autor: *Blog Catapulta Remota*, 27/10/2016).

Na exposição dos projetos, duas são as questões principais: 1) as operações mentais realizadas para a apresentação do App controlador do experimento; 2) o produto propriamente dito, o App implementado pela equipe. Ambas as questões já foram discutidas em nosso primeiro eixo de análises na apresentação da coreografia didática (Processo Invisível e Produto, respectivamente).

#### **4.2.1.2 A ludicidade do MIT App Inventor**

Certamente, a ludicidade apresentada pela forma de clicar e de arrastar da programação por blocos é uma das principais características que fazem do MIT App Inventor um ambiente acessível e intuitivo, assim como no *Scratch*, um outro ambiente de programação em blocos. Em ambientes assim,

Uma criança ou jovem aprende a pensar e a trabalhar de forma criativa, sistemática e colaborativa. A interface gráfica [...], e o recurso de 'blocos de comandos' organizados dentro de diversas categorias como 'movimento', 'loops' etc., permitem que os programas sejam desenvolvidos sem a necessidade de memorização de linguagens e códigos de programação. A programação é feita a partir de fragmentos de código, embutidos nos blocos de comandos de diferentes cores e formatos, que podem ser arrastados para uma janela onde o programa é construído (RODRIGUEZ, 2015, p. 64).

Os relatos de Bicicleta, Pipa, Ciranda, loiô e Carimbada vão ao encontro dos estudos mencionados anteriormente, em relação às semelhanças das facilidades oferecidas por linguagens de blocos como o App Inventor e o *Scratch*:

INVESTIGADOR PROFISSIONAL: Você já conhecia o APP Inventor antes?

BICICLETA: Não, é::... eu tinha uma experiência de mon/de:: de mexer com essas coisas de montar... bloco... eu não lembro qual que era o programa...

INVESTIGADOR PROFISSIONAL: *Scratch*?

BICICLETA: é esse mesmo... que era pra montar jogos que era pra fazer jogos... que ai a gente até foi pra um... um negócio lá, que eu esqueci qual que é o nome que::... pra gente competir, e ai nosso dever depois era montar um jogo, então eu tinha algum tipo de experiência pra:: montar essas coisas em blocos assim como o APP Inventor tem que:: que é uma montagem em blocos...

INVESTIGADOR PROFISSIONAL: O quê que você acha dessa experiência de programação em blocos?

BICICLETA: Ah:: eu acho muito mais fácil... porque::... é a visão que a gente tem de programação é aquela visão tipo de número, aquela tela preta que tem um número:: um tanto de número na frente um tanto de coisa bagunçada e que a gente nunca vai entender... então eu acho que o APP Inventor era um/é uma:: ferramenta muito mais fácil pra você usar sua criatividade...

INVESTIGADOR PROFISSIONAL: Você gostou de trabalhar com o APP/com a linguagem de blocos?

PIPA: Sim, até porque:: eu não sou uma pessoa muito interessada na área da tecnologia e eu gostei bastante...

INVESTIGADOR PROFISSIONAL: Trabalhar com blocos... isso ajuda a trabalhar com alguns conteúdos?

PIPA: Ah te leva a::... a ordenar mais seus pensamentos, tipo se eu colocasse o bloco no lugar errado o sistema não ia funcionar, então mesmo seno um:: caminho mais fácil pra programação, cê tinha que ter uma atenção, porque se você conectasse o bloco no lugar errado, não ia dar certo então... isso leva a ter mais atenção no que você vai fazer em sala de aula...

INVESTIGADOR PROFISSIONAL: O que você achou dessa forma de programação que APP Inventor tem?

CIRANDA: Uhum, foi muito legal, assim foi até mais didático né... porque antes a gente tinha que colocar aquele tanto de código, o APP Inventor, ele assim, ele vai te ensinando a moldar seu próprio aplicativo, isso foi muito legal...

INVESTIGADOR PROFISSIONAL: Por que você acha que os blocos são tão atrativos para o público em geral?

IOIÔ: Eles são mais atrativos por que são visuais, o ser humano costuma gostar de algo bonitinho, algo colorido, e:: sem contar que é só arrastar uma peçinha que está do lado, e colocar do outro, em vista que não precisa de nenhum tipo de digitação ou algo semelhante...

INVESTIGADOR PROFISSIONAL: Você achou difícil programar em blocos?

CARIMBADA : ... o que foi mais difícil pra mim é porque como eu não domino a língua inglesa, pra mim isso foi um pouco mais difícil, mas como a Ciranda (por que a gente fez um trabalho realmente em grupo), e a Ciranda:: me ajudou bastante com isso, então foi muito tranquilo, foi muito MUITO MUITO fácil e também foi muito bom por quê::... se geralmente ouve falar que programação é uma coisa difícil,... mas se você for... realmente procurar um jeito novo de fazer da pra fazer ficar fácil...

Mesmo com tantos argumentos a favor, percebe-se que um contato anterior com a programação em linha pode ter sido uma experiência determinante a respeito da opinião sobre a linguagem de blocos. Se algumas pessoas, que tiveram o MIT App Inventor como primeiro contato com a implementação de Apps, consideram esse tipo de linguagem facilitadora do processo, outras, que já conheciam a IDE do Arduino, ou mesmo outras programações, entendem que a linguagem de códigos possibilita maiores avanços na programação. Percebemos isso nos relatos de Rolimã, quando comenta das diferenças de se programar em linguagens de linhas ou em blocos:

Bom... a de linha ela tem vários tipo se você errar uma vígula você já:: e/u seu projeto já num funciona, a de bloco é uma coisa nova né... que eu num cheguei a:: a::... estudar ela muito afundo né, porque eu achei ela até mais complicada do que a a:: de digitar né... a outra programação porque:: essa linguagem em blocos ela é nova para o Arduino né... e a gente tentou e sinceramente né... na minha opinião eu achei mais difícil do que:: você mesmo montar o:: o programa na programação (...) eu tinha:: praticamente três anos de:: de linguagem de linha ai eu vou lá pra pegar uma em bloco é mais difícil né... mas nada é impossível... (entrevista com Rolimã)

Argumentos assim nos chamam atenção para as limitações que as linguagens de blocos podem oferecer, como referidas nos relatos de loiô, quando ele diz das contribuições e limitações da programação em blocos:

Contribuições, ele é muito mais acessível a:: qualquer:: a qualquer público, seja ele:: criança, seja ele adolescente, seja ele jovem, seja ele adulto, ele:: sempre vai ter::... suas contribuições,... desde que ela siga uma determinada linha de raciocínio. A limitação, ela também



está presente na questão da linha de raciocínio, a partir do momento em que você erra um pouco dessa... dessa linha de raciocínio, você quebra seu código todo, você desmorona tudo aquilo que você construiu, e:: eu vejo isso como um pouco de limitação, já que no código você consegue ver onde você errou e também existem princípios pra você descobrir o seu erro, neste caso, não que no bloco não tenha, mas no código acaba tendo mais, sem contar que ele te limita em questão de complexidade, chega um determinado momento em que o bloco não vai te servir tanto assim e você tem que passar pra linha de comando... (entrevista com Ioiô)

Mesmo com algumas limitações, o que se percebe nos relatos das equipes é uma avaliação favorável à utilização do MIT App Inventor como uma ferramenta auxiliar no processo de autoria discente, na criação de suas próprias versões de atividades. Além disso, outras contribuições ficam evidentes nas respostas à pergunta: Você acha que a plataforma de programação, MIT APP Inventor, contribuiu de alguma forma pra aprendizagem dos conteúdos em sala de aula?

Sim:: é porquê assim, normalmente a gente tem aquele ensino tradicional, que o aluno chega na sala de aula, senta, copia a matéria do professor, estuda e faz a prova, normalmente ele não vê a aplicação disso no dia a dia, tanto é que, principalmente na Matemática, fala assim "a eu não vou chegar na padaria e pedir me vê um delta ai de pão", mais ai quando ele pega::... é outros tipos de recursos, principalmente ligados a tecnologia que expande o horizonte desses alunos ele passa a se identificar a ver o quê ele está aprendendo de uma maneira prática, e não só um conteúdo a mais para passar no vestibular, porque assim no final... isso interessa, mas não é o mais importante... (entrevista com Ciranda)

Sim, acaba que:: ajuda bastante, pois trabalhar com o APP Inventor você desenvolve bastante a sua lógica, e:: principalmente para vestibulares de modo geral, a lógica é fundamental, e:: o Ensino Médio hoje já está mais voltado pro, pra questão de vestibulares, e você já tendo uma base lógica:: por exemplo como do APP Inventor te ajuda a resolver problemas matemáticos, da física, e até mesmo da filosofia... (entrevista com Ioiô)

Sim... é uma maneira do aluno colocar em prática, tipo as coisas que ele aprende, não ficar só no papel entendeu, então tipo assim, é::... é uma maneira num sei... tipo de:: expor as ideias dele num aplicativo... (entrevista com Detetive)

Com as análises dessas experiências com as linguagens de linha e as linguagens em blocos, percebemos uma preferência pelas linhas de comando por parte das pessoas com contatos anteriores com a programação. Entretanto, em relação às pessoas que ainda não haviam programado, a ludicidade dos blocos é bem

mais atrativa. Apesar das limitações existentes, despertar o interesse pela programação e colocá-la ao alcance das pessoas leigas no assunto são os maiores predicados da ludicidade da programação em blocos.

#### 4.2.2 Experiências com a gravação de vídeos

Como parte de nosso projeto de convergência, integrando múltiplas mídias e portadores textuais na criação de uma narrativa ampla e que ofereça diferentes experiências aos distintos sujeitos da População Interessada, além das vivências com as pesquisas realizadas e com a implementação de Apps, as equipes também puderam registrar seus relatos de cada encontro sob a forma de vídeos, como uma espécie de “diário de bordo”, que ofereceu novos pontos de acesso aos saberes do projeto mais amplo de Internet das Coisas. A produção de vídeos foi, ainda, uma das formas de identificar as especificidades de cada equipe, que tinham acesso livre às suas produções, sempre que julgassem necessário. Quando perguntadas se as gravações de relatos feitas ao final de cada encontro contribuíram para a realização do projeto, algumas pessoas responderam o seguinte:

[...] sim, pois ajudava bastante a gente a:::... a lembrar depois das outras aulas que... que já tinham acontecido e::: também pra gente... ter a:::... a noção... de tudo que aconteceu e poder compartilhar isso também com todo mundo... (entrevista com Casinha).

[...] muito, porque:: isso ajudava a gente a:: quando a gente tem uma reunião, a gente está ali é:: ouvindo é:: na maioria das vezes está ali ouvindo o que o professor está passando então eu acho que:: sempre no final é bom a gente ver o quê que a gente realmente conseguiu é:: ... como é que fala... conseguiu... pegar... disso tudo sabe, conseguiu absorver, então eu acho que:: os vídeos no fi/final da reunião acho que tipo assim a gente não via como um vídeo, a gente falava o que a gente entendeu da reunião... (entrevista com Bicicleta).

[...] sim, porque era uma maneira do:: do aluno repassar, tipo tudo que ele absorveu ali no, naquela reunião, porque as vezes é:: a gente num ... a gente prestou atenção, mas não sabe como colocar aquilo em prática, então a gente falando, ia lá relatando, acho que fica melhor pra gente absorver tudo, e também pra gente ter como diário tudo que aconteceu né... (entrevista com Detetive).

[...] sim... a gente sempre esquece muita coisa né... por exemplo, eu estou aqui hoje, daqui um mês eu posso esquecer de alguma coisa que eu falei aqui, alguma coisa que eu aprendi aqui, o vídeo sempre

lembrava, retomava a gente daquele momento, então na hora em que a gente ia realizar o banner, atualizar o *blog*, os vídeos foram muito importantes porquê:: eles mostravam pra gente, oh vocês fizeram isso, erraram isso, acertaram isso... (entrevista com Ciranda).

[...] é:: essas gravações, a gente falava o que a gente fez no:: dia, na semana... então era bom pra você ter realmente um controle do que você estava fazendo... que pode chegar no meio do caminho e você fala ... mais pera... por quê que eu estou fazendo isso? Ai você vai você tem todo esse histórico de vídeos que você pode acessar... Você pode ver o quê que você realmente estava fazendo,... então, era sempre bom você ter aquele vídeo, pra saber o que você realmente tinha que saber pra fazer depois... ou o quê que ainda tinha de complemento... (entrevista com Carimbada).

[...] sim, eu vejo que:: quando você faz uma gravação de um vídeo de tudo que foi tratado na reunião, além de você fazer um resumo né... pra::... ter isto como base na/próxima reunião, você acaba construindo um diário de bordo, e uma metodologia de pesquisa ela é muito importante... (entrevista com Ioiô).

Percebe-se, nesses trechos, que, enquanto algumas pessoas das equipes utilizavam a gravação dos vídeos como momento de reflexões a respeito das tarefas realizadas, outras estavam atentas à constituição de material base para produção de vídeos para posterior divulgação do projeto e outras com mais alusões a respeito do trabalho. A fartura de diferentes alusões sobre a construção dos experimentos torna quase impossível a qualquer sujeito da População Interessada conhecer o projeto como um todo, o que estimula uma perene troca de informações entre esses sujeitos.

Outro aspecto interessante a respeito da produção de relatos em vídeos foram as mudanças que as constantes gravações causaram, durante todo o ano, nos sujeitos da População Interessada. Quando indagadas sobre as diferenças entre o sujeito da primeira gravação e o sujeito da gravação da entrevista final, contaram-nos o seguinte:

[...] no começo, sempre tem um pouco de nervosismo, eu sou muito ansiosa, um pouco mais da primeira gravação eu sempre:: e/a gente tem um certo medo um receio de errar e::... mais hoje depo/principalmente com o trabalho eu/eu... lapidei um pouco dos meus erros um pouco dos problemas que aconteceram durante o percurso, mas a diferença das duas é que eu sou um pouco mais confiante, ainda mais por ter dado certo o trabalho e:: de ter conseguido terminar, sempre estar tentando ajudar no máximo que eu podia então, acho que é um pouco mais de confiança entre as duas... (entrevista com Casinha).

((sorriso)), no começo eu não conhecia o CÂMERA, então eu tinha muita vergonha, por que eu tenho muita::... eu tenho muita dificuldade de... de conversar com pessoas novas né, então:: eu acho que::... hoje em dia eu tenho mais facilidade pra falar as coisas, fazer do tipo ah eu num tô... tem certeza que eu tô fazendo certo? Eu pergunto essas coisas assim... (entrevista com Bicicleta).

A CARIMBADA de todos os tempos sempre gostou de falar, então a CARIMBADA sempre vai falar... muito... mais nos primeiros vídeos eu ficava com um pouco de vergonha ficava meio ah:: num vou falar nada, mas agora a gente já se solta, já:: sabe que:: que é mais tranquilo, que::... eu tenho que realmente mostrar minha opinião né? Como ass/ a gente estava conversando por quê:: você quer saber qual é minha opinião, o meu ponto de vista em relação ao trabalho e ao grupo... então... você falou não tem resposta certa e nem resposta errada, o que tem aqui é minha resposta é a minha visão e:: é isso que conta... (entrevista com Carimbada).

[...] no início, eu tinha um pouco de medo da câmera, eu assumo que eu tinha medo da:: câmera, não tinha muitas experiências de falar pra algum material, geralmente eu falava pra/ se olha conversa cara a cara com uma pessoa, hoje eu ainda tenho um pouco de dificuldade pra olhar para a câmera mas, isso:: é algo que a gente vai tratando e eu acredito que é dessa maneira mesmo, fazendo vídeos e mais vídeos, e ajuda bastante na oratória também, eu sinto muita diferença na minha oratória, do ano passado pra esse ano... (entrevista com Ioiô).

Nesses relatos das experiências com gravação de vídeos, percebe-se a importância de acesso perene às produções anteriores para a continuidade dos trabalhos da equipe. Um projeto de Educação Transmídia deve estar intimamente ligado às mudanças no modelo de exclusividade da hora marcada de aprender. Nesta pesquisa, a convergência de múltiplas mídias e portadores textuais possibilitou, à População Interessada, inúmeras formas de acesso às suas produções, quando mais conveniente fosse.

#### **4.2.3 Experiências na construção de documentos escritos**

A respeito das experiências com escrita de relatórios, constituição de *blogs* e confecção de *banners*, houve, nesse ponto, uma espécie de “gargalo”, em que se pareciam acentuar as dificuldades das equipes com composições e registros textuais. Freire (1987) nos mostra que tais dificuldades, na verdade, são consequências da formação desses sujeitos desde o início da escolarização.

Quanto mais analisamos as relações educador-educandos, na escola, em qualquer de seus níveis (ou fora dela), parece que mais nos podemos convencer de que estas relações apresentam um caráter especial e marcante — o de serem relações fundamentalmente narradoras, dissertadoras. (FREIRE, 1987, p. 57).

Essas relações fundamentalmente narradoras, dissertadoras, fizeram com que a Educação histórica dessa População Interessada se tornasse, basicamente, um ato de depositar, inibindo, assim, as possibilidades de criação e autoria desses sujeitos. Conforme Freire (1987, p. 57), “[...] desta maneira, a Educação se torna um ato de depositar, em que os educandos são os depositários e o educador o depositante”. É o que percebemos nos relatos a seguir, quando o Investigador Profissional indagou a respeito das experiências na construção de relatórios, *banners* e *blogs*:

[...] nós realmente fizemos banners, é:: diários de bordo, tivemos um *blog* ainda pra colocar todas as informações, fizemos relatórios, mas:: eu não vejo isso como o forte da equipe no ano passado, nós falhamos muito nesse quesito, nós não aprofundamos tanto assim no relatório, nosso banner ficou bastante supérfluo, é:: eu acredito que esse foi um ponto fraco da equipe, nós não sabemos utilizar essa arma poderosa e que pretendemos melhorar pra esse ano, já que no ano passado não foi tão bom assim... (entrevista com Ioiô).

[...] a gente teve um pouco de dificuldade pra fazer o banner porque é algo que a gente nunca tinha feito... não sabia muito bem como fazer e era algo que tinha que ser exatamente nas normas porque era critério de pontuação e era algo:: obrigatório pra ter em todos os stands nas feiras do IF, da UFU e da FEBRACE, no caso na Inova Minas não podia utilizar o banner então não foi necessário a gente produzir um. (entrevista com Esconde).

[...] a FEBRACE ainda:: ela num:: tipo não aceitou o nosso método, porque a gente tinha um *blog* pra registrar tudo né... deixar tudo registrado, é como se fosse um registro comigo falando né... só que escrito né... aí a gente num tinha nada:: escrito, somente um *blog* né... mostrando todas as nossas reuniões né..... o experimento em si... faltou mais complementos né:: em questão de:: artigo a gente foi muito:: é vamos dizer ruim, a gente tem que melhorar sim na parte de artigo pra que:: possa ter né... essa parte pra mostrar na feira né... que não basta somente o projeto certo ... tem que te:: o::: a parte escrita... (entrevista com Rolimã).

Com esses depoimentos, constatamos a preexistência histórica de uma Educação em que, ao invés de incentivar a autoria, a escola produz comunicados e depósitos que as pessoas recebem passivamente, arquivam e reproduzem.

Eis aí a concepção 'bancária' da Educação, em que a única margem de ação que se oferece aos educandos é a de receberem os depósitos, guardá-los e arquivá-los. Margem para serem colecionadores ou fichadores das coisas que arquivam. No fundo, entretanto, os grandes arquivados são os homens, nesta (na melhor das hipóteses) equivocada concepção 'bancária' da Educação. Arquivados, porque, fora da busca, fora da práxis, os homens não podem ser. Educador e educandos se arquivam na medida em que, nesta distorcida visão da Educação, não há criatividade, não há transformação, não há saber. Só existe saber na invenção, na reinvenção, na busca inquieta, impaciente, permanente, que os homens fazem no mundo, com o mundo e com os outros (FREIRE, 1987, p. 57).

É justamente nessa reinvenção que aparecem as redes de Inteligência Coletiva e a Educação Matemática Participativa, de que falaremos mais nas análises do terceiro eixo. Além disso, partir das considerações de Lévy (2009) e de Jenkins (2009) elucida-se o fato de a escola, com sua intenção de gerar aprendizes exclusivamente autônomos, estar na contramão da sociedade, cada vez mais dependente das relações coletivas e da socialização de informações.

As crianças estão sendo preparadas para contribuir com uma cultura do conhecimento mais sofisticada. Até agora, nossas escolas ainda se concentram em gerar aprendizes autônomos; buscar informação com outras pessoas ainda é classificado como 'cola'. No entanto, na vida adulta, estamos dependendo cada vez mais dos outros para nos fornecer informações que não conseguimos processar sozinhos. Nosso local de trabalho tornou-se mais cooperativo; nosso processo político tornou-se mais descentralizado; estamos vivendo cada vez mais no interior de culturas baseadas na inteligência coletiva. Nossas escolas não estão ensinando o que significa viver e trabalhar em tais comunidades de conhecimento, mas a cultura popular talvez esteja (JENKINS, 2009, p. 184).

Por outro lado, temos outros depoimentos de que a escrita ofereceu a outras pessoas da População Interessada experiências diferentes, elucidando a possibilidade de se elevar a escola à era da convergência, integrando linguagens múltiplas, constituindo uma narrativa de magnitude impossível de ser contida em uma mídia solo.

[...] ah eu gostei bastante da:: escrita do *blog*, porque::...ele:: ajudou a gente também a pensar::... aprender a escrever né... porque... a gente tinha que pensar direito no que você ia escrever, na linguagem que ia usar, se estava certo ou não, é pontuação:: e isso é bem importante (...) a gente tinha uma fonte... onde ia lá e buscar aquilo

que a gente já tinha feito pra gente não se perder no caminho do projeto... (entrevista com Pipa).

[...] em relação ao *blog*, a estrutura foi muito legal, porque:: toda quinta-feira a gente registrava né... e aí, um pré requisito do Ciência Viva era você ter um diário de bordo, então quando a gente chegou lá a gente já tinha esse diário de bordo, porque toda quinta-feira eu e minhas colegas atualizávamos e aí quando a gente foi fazer o banner, praticamente a gente só tirou as informações do *blog* e transferiu pro banner, assim com mais a nossa cara, é com:: dados atualizados e tudo mais, então assim poupou muito trabalho porquê já estava lá, foi um registro de todo nosso encaminhar durante o projeto... (entrevista com Ciranda).

[...] então, eu acho que na parte do *blog*, como eram as três integrantes do grupo, as vezes tinha um pouco de diferença mais mínima sabe... então eu acho que no *blog* mesmo não tinha muita diferença, mas no banner, a gente tentou ser impecável né, porque ele contava na participação das feiras... então a gente tentou ser impecável, a/(dep/a) houve críticas sobre o banner, ... em dois mil e quinze a gente lembra de uma bem rígida e aí no outro ano a gente melhorou aquilo, a gente tentou fazer escutou todas as pessoas e a gente tentou melhorar naquilo que precisava... aí acho que:: funcionou ((risos))... (entrevista com Casinha).

[...] principalmente pra:: pra gente saber o quê que estava faltando, pra gente::... fazer, pra gente saber o quê que:: a gente já tinha absorvido, se a gente realmente sabia sobre o... o assunto que a gente... estava prestes a apresentar em uma feira... e::... é eu acho que é isso pra gente ter certeza sobre o que a gente sabe e o que a gente não sabe... (entrevista com Bicicleta).

[...]. era uma maneira da gente ter controle sobre o que a gente estava fazendo e o que faltava fazer, então se a gente não tivesse feito o *blog*, anotado as coisas a gente/acho que a gente ficaria mais perdido com tudo... (entrevista com Detetive).

[...] então a gente revezava, numa semana ela fazia na outra eu fazia, a gente procurava fazer resumos bem... bem resumo mesmo do que a gente fez, pra não ficar uma coisa pesada pra quem fosse ler, não ficar uma coisa chata, e realmente escrever o que a gente fez e pronto... e o resultado final está exposto, toda metodologia, métodos, materiais está tudo no banner, então a gente fez bem sucinto mesmo, (...) a gente conseguiu fazer todas as... todos os diários de bordo, a gente conseguiu fazer todos, inclusive no *blog*, se eu não estou muito enganada, ele vai até o dia da premiação do IFTM... então a gente deixou ele bem completinho e tá lá, quem quiser olhar é só acessar o link... (entrevista com Carimbada).

[...] em dois mil e dezesseis a gente... intercalava entre os integrantes do grupo... é::: quem que ia postar o:: resumo de cada reunião e aí, no:: nesse grupo do WhatsApp ele:: o professor sempre enviava as

fotos tiradas na::na reunião pra gente postar no *blog* e ai:: a gente:: postava nu/é::: no final de cada semana, porque a gente tinha uma reunião por semana, então no final de cada semana a gente postava é:: o que foi/ o que tinha feito na reunião, o andamento do projeto, e ai no Ciência Viva, inclusive na:: na Semana Multidisciplinar que foi, acho que foi uma coisa inovadora, a gente apresentou::: o *blog* e:::.... e:: apresentou como que foi todo o andamento do projeto para os avaliadores... (entrevista com Bicicleta).

Percebe-se, então, que, mesmo com cada equipe abordando uma parte diferente de nosso projeto, com linguagens e entendimentos diferentes, a Educação Ambiental e a Internet das Coisas atuaram como uma espécie de elo em uma narrativa principal. Além disso, apesar das semelhanças no desenvolvimento dos trabalhos, cada experimento oferece à equipe construtora experiências de distintos aprendizados, não sendo necessário, nem possível, o conhecimento do trabalho das outras equipes para usufruir das experiências de aprendizado. Para que haja êxito em uma Narrativa Transmídia, “[...] a incorporação da história em cada mídia precisa ser satisfatória por si só, de modo a que o desfrutar de todas as mídias seja maior que a soma de todas as partes” (PRATTEN, 2012 *apud* GOSCIOLA, 2014, p. 10).

O desenvolvimento de projetos por equipes que, aos moldes de uma Narrativa Transmídia, sejam capazes de expandir um mesmo enredo em distintos momentos, cada um com aspectos específicos e que se encerram em si mesmos, embora sempre operem a partir da mesma narrativa original, chamamos de Educação Transmídia.

Não há uma fonte única em que a População Interessada consiga informações a respeito dos quatro projetos construídos; em vez disso, cada participante reúne saberes sobre os trabalhos desenvolvidos por meio de *blogs*, *banners*, vídeos e relatórios, como já dito anteriormente. O resultado é que há sempre uma pessoa na equipe que sabe algo que as outras não sabem e, sendo assim, tem a oportunidade de compartilhar diferentes experiências, com diferentes mídias, que se encerram em si mesmas. O projeto é organizado para que a População Interessada seja necessariamente autora e produtora de saberes, a partir do aprendizado e da busca ativa por novas informações, e, essencialmente, seja capaz de compartilhar conhecimento, principalmente entre os seus.

As considerações apresentadas ilustram as diferentes formas de trabalho de cada equipe, mesmo com a semelhança do trabalho com a Internet das Coisas.



Enquanto a equipe do Regador Automático ocupou-se com a comunicação entre os sensores de umidade e o App, a equipe do Chuveiro Inteligente dedicou-se às configurações relacionadas ao Arduino. Percebe-se aí contribuições de cada equipe em relação ao projeto como um todo, entretanto, mantiveram suas especificidades, a ponto de cada uma das quatro experiências garantir em si mesma as condições de aprendizagem buscadas no projeto. Para Jenkins, as experiências de Narrativas Transmídia de maior sucesso:

Têm sido aqueles nos quais cada mídia dá uma contribuição ao sistema narrativo como um todo, mantendo, no entanto, sua autonomia. Idealmente, a narrativa proposta por cada meio deve fazer sentido tanto para os espectadores que tomam contato com aquele universo ficcional pela primeira vez por meio de uma determinada mídia quanto para aqueles outros que buscam aquele universo ficcional em múltiplas mídias (FECHINE, 2014, p. 72).

Nota-se que, mesmo se tratando de equipes e trabalhos diferentes, estudos a respeito do uso ou não do protocolo *Bluetooth* e do MIT App Inventor são tratados como assuntos relevantes. Percebe-se, ainda, a determinação de cada equipe em apresentar, da melhor forma possível, seu experimento, envolto em um contexto maior. Na verdade, esses quatro experimentos tratam-se basicamente de uma história, “[...] mas o que a diferencia de outras histórias é que ela é dividida em partes que são veiculadas por diferentes meios de comunicação, cada qual definido pelo seu maior potencial de explorar aquela parte da história” (GOSCIOLA, 2014, p. 10).

Nesta pesquisa, tivemos quatro narrativas, que se encerram em si, todas como partes complementares de um projeto de controle de experimentos educacionais por meio de um *tablet*. Assim, os desdobramentos possíveis do universo educacional se manifestam em múltiplos meios, ampliando o projeto original de Internet das Coisas em diferentes experiências, com novos aspectos ou pontos de vista, a partir de singularidades de cada um dos quatro experimentos utilizados. As variáveis utilizadas na construção do App de controle da Descarga Digital não são as mesmas para o controle do Chuveiro Inteligente, nem as do Chuveiro são as mesmas do Regador Automático ou da *Squeeze/Catapulta Remota*. Ainda que as pesquisas para o desenvolvimento dos quatro Apps tenham todas sido realizadas com estudantes de uma mesma turma de primeiro ano, cada uma delas foi realizada com grupos distintos dessa mesma turma, e cada uma das equipes contribuiu com o sistema como um

todo, de forma autônoma.

Todas essas considerações são suficientes para constatarmos que, nesse projeto de Educação Transmídia, desenvolvemos ações de convergência das mídias, de maneira a justificar a utilização de aplicativos e outras TDICs como ferramentas auxiliares na implementação de projetos – viabilizando oficinas de produção de aplicativos para dispositivos móveis e estabelecendo estratégias de aplicação e validação dos aplicativos produzidos.

### 4.3 Inteligência coletiva e a educação matemática participativa

Nessa parte da pesquisa, tratamos de nosso objetivo de constituir uma metodologia coletiva de produção científica, por meio da implementação de aplicativos (Apps) e experimentos, verificando de que forma o compartilhamento de saberes matemáticos em rede, em especial a respeito das **funções**, contribui para o desenvolvimento de conhecimentos entre os membros da rede. Com um engajamento cívico (JENKINS, 2009) comum às nossas quatro equipes, a interseção entre os diferentes trabalhos para a implementação dos Apps é a questão ambiental, com atenção específica à economia de água.

Ainda em 2016, essas trabalharam em parceria com estudantes do primeiro ano do Curso Técnico em Meio Ambiente Integrado ao Ensino Médio (1ºD) do IFTM – turma para a qual o Professor Orientador ministrava a disciplina de Matemática. A respeito dos experimentos com o Chuveiro Inteligente, realizados junto ao 1ºD, a integrante Bicicleta nos conta:

... em dois mil e dezesseis a gente:: é::... aprofundou mais nas pesquisas e então a gente pegou e fez pesquisas com os alunos do primeiro ano do:: de dois mil e dezesseis do Técnico em Meio Ambiente e:: a gente pes/pediu pra eles pra que eles fizessem... a::... anotassem o tempo... do banho deles, e pra que eles anotassem também quan/quando que eles lavavam o cabelo, que ai a gente conseguia fazer uma média do tempo e ai ia aprofundar mais o nosso projeto, pra colocar um tempo mais ((sinal de aspas))certinho é:: em relação a hora/a tempo que o chuveiro vai ligar e desligar (...) Eles tinham ((alunos do primeiro ano)) um trabalho pra entregar pro Professor Orientador (...) era alguma coisa relacionada a função:: matérias que eles estavam aprendendo, era função (entrevista com Bicicleta).

Questionado a respeito das contribuições que a orientação do primeiro ano, na realização do trabalho com as catapultas, ofereceu à construção do protótipo apresentado na Semana Multidisciplinar, Ioiô nos contou o seguinte:

...o nosso projeto não era apenas uma catapulta ou um aplicativo que controla uma catapulta, ele era uma metodologia de ensino... então, como nós iríamos saber se o aluno realmente está aprendendo com aquilo se nós não perguntamos pro aluno?... Com certeza, esse trabalho com o primeiro D foi o que fez o nosso projeto, ele não foi um detalhe, ele realmente foi o nosso projeto... (entrevista com Ioiô).

Nessa conexão social (JENKINS, 2009), com nossas quatro equipes no papel de instrutores na orientação informal (JENKINS, 2009) da turma do 1ºD, composta por 36 pessoas, estabeleceu-se uma espécie de “protocooperação” entre as partes, com vantagens recíprocas e comum beneficiamento – protocooperação esta em que as pessoas estavam convencidas da importância de suas contribuições ao coletivo em questão (JENKINS, 2009). Além dessa orientação informal presente na relação entre as quatro equipes e a turma do primeiro ano, as equipes também se revezavam nos papéis de orientandas e instrutoras, fato que constatamos nos dizeres da aluna Ciranda, quando relata as contribuições que a rede social de mensagens WhatsApp ofereceu para a realização dos trabalhos:

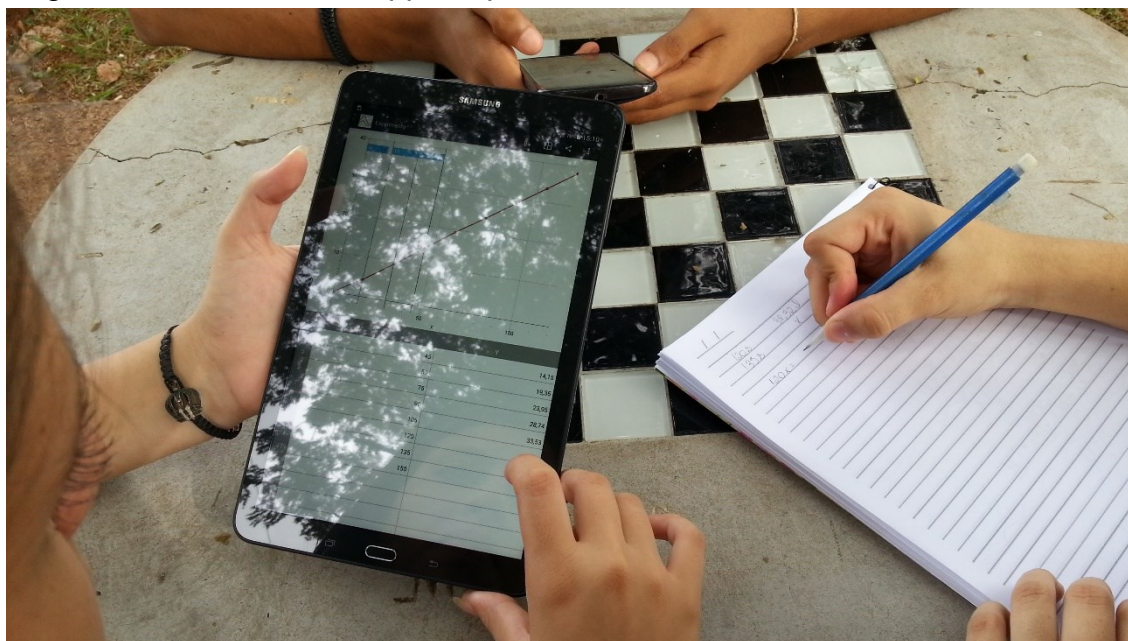
... é:... o grupo do WhatsApp era assim, todo mundo né? Que fazia parte do projeto, não só do grupo, e estava todo mundo contribuindo um pro outro, o engraçado era isso né... Porque é: a gente não via o outro como concorrente, era da nossa equipe, e se o outro ganhava a gente também ganhava, isso era muito bom, então por exemplo eu tinha uma dúvida nisso e mandava lá no grupo, às vezes o Investigador Profissional ou: o::: Professor Orientador, (...), o Câmera não viam, mas o Ioiô ou a Detetive viam, eles iam lá e respondiam pra gente (...) não era só meu projeto que estava lá, estava de todo mundo e às vezes o grupo... o grupo do lado ele via meu projeto e falava "nossa pode aplicar isso" ou então eles falavam "nossa eu sei fazer isso, deixa aqui, vem cá, deixa eu te ajudar"... (entrevista com Ciranda).

Por meio dessa conexão social (JENKINS, 2009), realizamos dois trabalhos distintos: para o estudo da função afim, optamos pela construção de tabelas e gráficos de experimentos com nossos quatro experimentos; já para o estudo da função quadrática, escolhemos o estudo da parábola, curva descrita nos lançamentos de um determinado artefato cultural, a catapulta.

Nos trabalhos com a função afim, as 36 pessoas do 1ºD foram distribuídas em quatro grupos de nove pessoas. Cada um desses quatro grupos ficou sob a orientação de uma de nossas quatro equipes. O Professor Orientador apresentou à turma do primeiro ano um trabalho de construção de tabelas e gráficos com o App Graphical<sup>15</sup> (sistema Android).

Para a obtenção dos dados e realização do trabalho, cada um dos grupos de estudantes do 1ºD deveria utilizar o experimento de sua equipe orientadora. E assim foi feito, as quatro equipes de nosso projeto orientaram seus respectivos grupos na obtenção de dados experimentais de nossos robôs. Além disso, orientaram também na utilização do App Graphical, utilizando os *tablets* do projeto, como podemos ver na imagem a seguir:

Figura 15 Trabalho com App Graphical



Em contrapartida, os dados dos trabalhos entregues ao Professor Orientador foram utilizados pelas equipes de nosso projeto, para a construção dos Apps de controle de nossos quatro experimentos. Dessa forma, as experimentações realizadas junto ao 1ºD deram origem a tabelas e gráficos que, por sua vez, foram determinantes para as configurações dos aplicativos de controle de nossos robôs. Percebemos isso nas respostas das integrantes Ciranda e Detetive à entrevista:

<sup>15</sup> Para mais informações, ver: <<https://www.vernier.com/products/software/graphical-analysis/>>.

... os dados do nosso projeto ajudaram eles a fazer um trabalho na disciplina de matemática e:: como ele/ é um trabalho deles, os dados que eles passaram também serviu pra gente no nosso projeto... (Entrevista com Detetive).

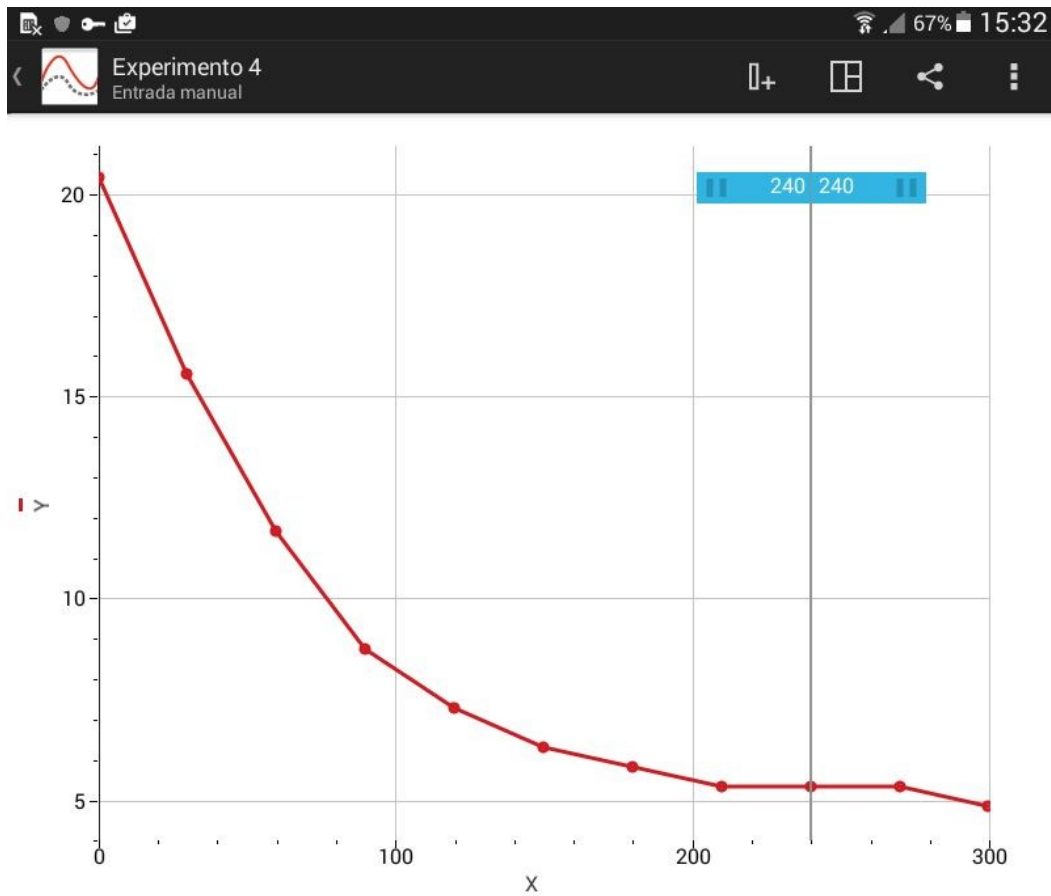
... em dois mil e quinze (na verdade, no início em 2016) entrou uma nova turma, né... Do nosso curso, de:: Meio Ambiente, e aí nós aproveitamos e falamos ah porque não casar os dois projetos né?, os meninos eles precisam aprender a função do primeiro grau, mas não só aprender, mas ver ela no dia a dia, e a gente precisa de dados, então vamos é mesclar isso, vamos ajudar eles e eles vão nos ajudar também, então a gente se reuniu acho que::... umas três vezes com o pessoal do primeiro ano, e chamou, convidou eles pro nosso projeto, eles e:: coletaram dados, e no final a gente ensinou pra eles a plotar isso tudo (...) e aí no final,... os alunos fizeram parte do nosso trabalho e a gente fez parte do trabalho deles, que era pra entregar pro... professor (...) e aí, com o que a gente tinha coletado no dia, a gente iria mandar pra eles terminarem de fazer o relatório (...) e foi bom pra integrar também as turmas né? não deixar muito isolado, pra eles verem também que a gente estava ali, não só pelo projeto pra ajudar eles (...) foi através das pesquisas deles que a gente colocou os dados, de acordo com quantos litros ia gastar, foi pelo que eles coletaram nos dados que a gente montou nosso aplicativo, foi embasado neles... (Entrevista com Ciranda).

Como integrante da equipe da Descarga Digital, Ciranda nos conta, em entrevista, o seguinte, sobre os estudos com tabelas e gráficos:

... é:: a gente se reunia toda quinta feira a tarde, os professores e seus grupos né? pra gente poder discutir, nas primeiras semanas era pra discutir o projeto, delinear o quê nós iríamos fazer e depois nós começamos a pesquisar, então assim, nós usamos artifícios, por exemplo, nós contamos com uma equipe do primeiro ano do ensino médio pra poder trabalhar com a gente, nós ensinamos pra eles, nós aprendemos também com eles, nós é plotamos gráficos (...), nós tivemos autonomia a pesquisar, podemos assim, pesquisar como a gente iria fazer, solucionar nosso próprios problemas, porque no início a gente era muito dependente do professor né?, aí depois disso a gente foi caminhando com os próprios passos, aí ele deixou a gente mais a vontade pra poder fazer algo que a gente se identificava com isso, que mais que a nós fazíamos? ah nós pesquisávamos muito na internet, nós é:: fazíamos muitas contas também e víamos muitos vídeos de como:: mexer no Arduino... (Entrevista com Ciranda).

Na imagem seguinte, o gráfico é fruto de uma das experimentações realizadas por estudantes do primeiro ano com a Squeeze. No caso, iniciou-se a experimentação à temperatura ambiente, adicionando gelo no recipiente e registrando as variações de temperatura (eixo y) em função do tempo (eixo x).

Figura 16 Gráfico da Squeeze



	X	Y
1	0	20,44
2	30	15,55
3	60	11,65
4	90	8,72
5	120	7,25
6	150	6,28
7	180	5,79
8	210	5,30
9	240	5,30
10	270	5,30
11	300	4,81

Sobre a pesquisa a respeito dos hábitos individuais de alunos e alunas do 1º ano, Carimbada, outra integrante da equipe da Descarga Digital, nos relata o seguinte:

...a gente precisou de:: que eles anotassem pra gente a quantidades de vezes que eles iam ao banheiro, tanto pra urinar quanto pra defecar... e ai:: na sala de aula, a gente:: usou o::... também não lembro o nome do outro do software pra plotar gráficos... e a tabela, e ai a:: gente tinha que ensinar eles a como fazer isso, no aplicativo, e foi muito bom (...) a gente precisava das respostas deles pra fazer uma média, pra ver a quantidade... de::... de vezes que a pessoa ia ao banheiro, pra fazer uma relação com a quantidade de água gasta por dia, pra::... justificar o:: o motivo do trabalho (...) a gente pegou fez uma média de:: todos os dados pra contar quantas vezes... a:: aquela média no nosso grupo amostral ia ao banheiro pra defecar e pra urinar... a partir disso a gente viu a quantidade de água que você ia gastar por dia, com a descarga::... convencional, que tem uma:: vazão muito maior de:: água, pra poder calcular qual ia ser a economia, com nossa descarga a partir das válvulas que:: a gente criou... (entrevista com Carimbada).

Já a respeito dos experimentos com o robô Chuveiro Inteligente, a integrante Pipa relata:

... a gente... é... entregou uma tabela pra eles e nessa tabela eles anotavam o horário do tempo do banho lavando o cabelo... não lavando o cabelo e o tamanho/com o tamanho do cabelo é:: ai a gente ensinou eles a fazerem a função né, porque foi quando a gente fez os cálculos pra colocar na tabela, no\o tablet e te: o tempo, a nossa média de tempo pro nosso projeto e também e a gente conheceu eles mais ficou mais íntimo, mais próximo (...) Eles tinham que fazer um trabalho do Professor Orientador que::... esse trabalho era realizado de funç/através de função, então a gente ensinou eles a fazer a função e eles realizaram esse trabalho depois desse da nossa ajuda... (entrevista com Pipa).

Quando questionada pelo Investigador Profissional sobre o que a equipe dela fez com os trabalhos dos grupos do 1º D, Bicicleta ainda esclarece: “A gente tirou uma média, do:: do tempo e e:: e colocou no nosso projeto pra colocar o tempo certinho, pra hora que o chuveiro ia ligar e desligar, pro tempo do cabelo longo, médio e curto” (entrevista com Bicicleta).

Da equipe do Regador Automático, o aluno Esconde apresenta a seguinte versão a respeito da parceria com o 1ºD:

... bom... nós ensinamos eles a::... a calcular função... que é algo que a gente aprendeu também por causa do projeto... e utilizaram isso (...) pra calcular vazão utilizaram... alguns equipamentos fáceis de calcular vazão:: um cronômetro e essas é uma das tarefas que eles tinham que fazer... ai no caso

a gente mostrou pra eles como era a forma que eles iam fazer isso e... eles obtiveram sucesso nas atividades (...) a gente::... tava pesquisando sobre essa questão de vazão que é algo muito importante na irrigação também, que você sabendo a vazão da:: do sistema de irrigação, a vazão da bomba que você está utilizando você sabe quanto de água você está gastando em determinado tempo que é a função::... que a gente utilizou... (entrevista com Esconde).

Em um estudo a respeito de alguns de nossos trabalhos com tabelas e gráficos, Lima et al. (2017) mostram a tabela utilizada pelo grupo responsável pelas pesquisas do Chuveiro Inteligente, da seguinte forma:

Figura 17 Tabela para tempo de banho

<b>TABELA PARA TEMPO DE BANHO</b>				
Marca/modelo do chuveiro:				
Nome:				
Cabelo: ( ) Curto ( ) Médio ( ) Longo				
Sexo: ( ) M ( ) F				
Data	Tempo em minutos		Marque X se lavou o cabelo	
	1º banho	2º banho	1º	2º
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				

Fonte: Lima et al. (2017).

Lima et al. (2017), referindo-se à equipe do Chuveiro Inteligente como “alunas do 2º ano”, fazem os seguintes relatos.

Após a confecção das tabelas (2a e 2b) os grupos, com apoio das alunas do 2ºano e utilizando tablets, foram construir os gráficos que relacionavam a duração do banho com o gasto de água. Os grupos associaram o valor de X com a soma da média da duração do banho de todos os dias em minutos. E o valor de Y que seria o valor da média multiplicado por 4,6 litros de água por



minutos segundo a marca do chuveiro que os estudantes possuem. Cada grupo fez dois gráficos (3a e 3b), um para o resultado do banho mais a lavagem do cabelo longo e o outro para apenas o banho. (LIMA et al., 2017, p. 40).

Figura 18 Tabelas de duração do banho

Dia	Estudante 1	Estudante 2	Média
1º	20 minutos	15 minutos	18 minutos
2º	0 minuto	0 minuto	0 minuto
3º	0 minuto	16 minutos	8 minutos
4º	20 minutos	0 minuto	10 minutos
5º	0 minuto	5 minutos	3 minutos
6º	0 minuto	15 minutos	8 minutos
7º	20 minutos	16 minutos	18 minutos
8º	0 minuto	0 minuto	0 minuto
9º	0 minuto	14 minutos	7 minutos
10º	20 minutos	0 minuto	10 minutos
11º	0 minuto	14 minutos	7 minutos
12º	0 minuto	0 minuto	0 minuto
13º	20 minutos	16 minutos	18 minutos

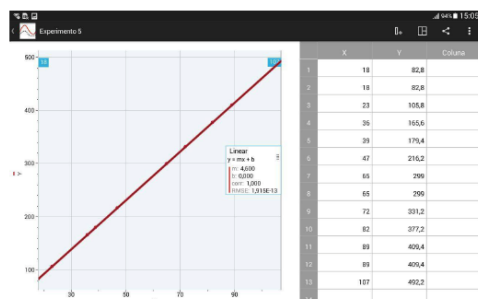
(a) "Banho + cabelo Longo"

Dia	Estudante 1	Estudante 2	Média
1º	0 minuto	5 minutos	3 minutos
2º	20 minutos	10 minutos	15 minutos
3º	25 minutos	5 minutos	15 minutos
4º	0 minuto	13 minutos	7 minutos
5º	10 minutos	4 minutos	7 minutos
6º	10 minutos	5 minutos	8 minutos
7º	20 minutos	7 minutos	14 minutos
8º	18 minutos	11 minutos	15 minutos
9º	15 minutos	7 minutos	11 minutos
10º	0 minuto	9 minutos	5 minutos
11º	23 minutos	6 minutos	15 minutos
12º	17 minutos	7 minutos	12 minutos
13º	0 minuto	4 minutos	2 minutos

(b) Banho sem lavar o cabelo

Fonte: Lima et al. (2017).

Figura 19 Gráficos “Banho + cabelo longo” e “Apenas banho”



(a) Valores de X e Y do resultado da tabela "Banho + cabelo Longo"



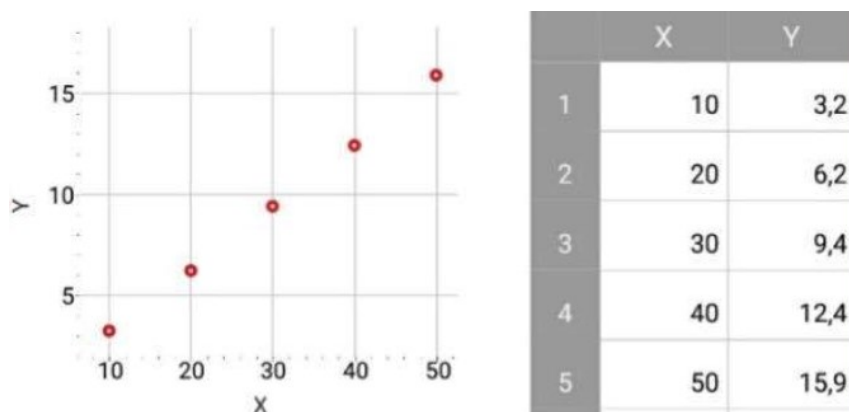
(b) Valores do resultado de X e Y da tabela de apenas o banho

Fonte: Lima et al. (2017).

Em outro estudo, Lima et al. (2018) relatam os trabalhos da equipe do Regador Automático junto ao 1º ano da seguinte forma:

O local escolhido para a realização do experimento foi uma pequena área, onde havia a disponibilidade de água e energia. Em seguida, foram organizados os equipamentos utilizados para a medição. Inicialmente os alunos fizeram o registro de cinco tempos (10, 20, 30, 40 e 50 segundos) e a vazão de cada tempo, obtendo assim os seguintes gráfico e tabela: (LIMA et al., 2018, p. 37).

Figura 20 Gráfico com medição de tempo



Fonte: Lima et al. (2018).

É interessante a percepção do uso de diferentes grandezas nesses dois exemplos – contínua, no gráfico do Chuveiro Inteligente, e discreta, no gráfico do Regador Automático. No caso, uma das questões colocadas em discussão após a realização desses trabalhos foi justamente essa, as diferenças entre o uso de grandezas de medida, as contínuas, com as grandezas de contagem, e as discretas. A oportunidade de se debater temas assim com a turma do 1º ano só foi possível graças à realização das atividades práticas para construção de gráficos e tabelas dos experimentos com os robôs de nossas quatro equipes.

Nessa fase de construção de gráficos e tabelas para auxílio ao 1ºD na realização dos trabalhos do Professor Orientador na disciplina de Matemática, nossa quarta equipe, formada nesse ano de 2016 e que mais tarde veio a construir a Catapulta Remota, ainda tinha como objetivo a construção de uma espécie de *squeeze* capaz de aferir dados a respeito da qualidade de uma amostra de água.

No experimento apresentado às nove pessoas do 1ºD, a equipe utilizou de uma garrafa d'água (*squeeze*) equipada com um sensor de temperatura (LM35) ligado a uma placa controladora (arduino) e a um computador. À *squeeze* foi adicionada uma amostra d'água potável e dois cubos de gelo. Dados da temperatura em função do tempo foram anotados. Posteriormente, o experimento foi repetido, com mesmas quantidades de água e gelo, porém, dessa vez, com a adição de uma porção de sal. Dados foram novamente anotados. Após isso, *tablets* foram usados para a construção

de tabelas e gráficos por meio de um App. A partir dessas construções, análises foram feitas, a respeito das diferenças entre os dois experimentos. A seguir, apresentamos um registro dessa atividade:

Figura 21 Experimentação com a squeeze



Mesmo com conhecimentos a respeito da utilização do sensor de temperaturas, essa quarta equipe não conseguiu avanços além dos dados obtidos nesse experimento com a *Squeeze*. Como possíveis justificativas para o pouco progresso nesse projeto, temos como hipóteses o menor entrosamento dessa equipe em relação às outras três (por ter formação mais recente) e as dificuldades em se criar e/ou aprender a trabalhar com inúmeros outros sensores (ph, turbidez e outros) em tão pouco tempo. Por isso, decidimos protelar o projeto da *Squeeze*.

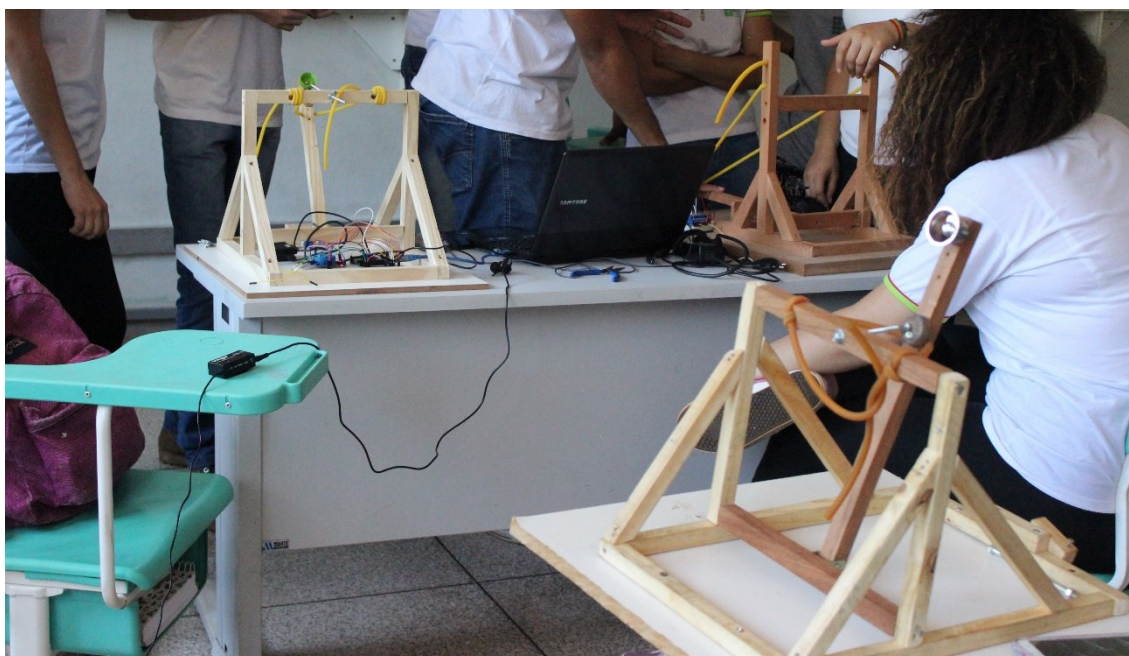
Como alternativa, a Equipe da Pesquisa optou pela realização de um segundo projeto junto ao primeiro ano do Curso Técnico em Meio Ambiente Integrado ao Ensino Médio, que consistiu na construção de catapultas como experimentos didáticos para o estudo das parábolas e da função quadrática. Em suma, a turma do 1ºD foi novamente subdividida em grupos, cada um composto por três ou quatro pessoas.

Demos aos grupos a tarefa artística (JENKINS, 2009) de construção de uma catapulta a ser utilizada em arremessos inúmeros. A partir dos dados obtidos nesses

arremessos, cada grupo pôde encontrar a função quadrática capaz de modelar os disparos de seu artefato. A orientação dos grupos do primeiro ano para a construção de todas as catapultas ficou a cargo de nossa quarta equipe, responsável, naquele momento, pelo projeto Catapulta Remota. A partir dessa experiência de orientação, essa equipe orientadora obteve dados e experiências para a construção de seu projeto para a Semana Multidisciplinar, a Catapulta Remota.

No dia 20 de setembro de 2016, a **equipe da Catapulta Remota**, o **Investigador Profissional** e o **Professor Orientador** reuniram-se com a turma da disciplina de Matemática do primeiro ano do Ensino Técnico em Meio Ambiente (1ºD), para tratarem da competição de catapultas. Em acordo com as instruções apresentadas na ocasião, a turma do 1ºD seria subdividida em grupos, que seriam orientados pela **equipe da Catapulta Remota**, na construção de um artefato cultural chamado catapulta, com a finalidade de se estudar o gráfico da função quadrática, a parábola. Após a construção das catapultas e de seus relatórios matemáticos, haveria ainda a realização do campeonato de arremessos, com pontuação extra como incentivo. A seguir, temos um desses momentos de instrução:

Figura 22 Instruções para construção de catapultas



Já o segundo encontro, em 27 de setembro de 2016, foi dirigido pela **equipe da Catapulta Remota**, com seus integrantes assumindo assim novamente o papel de instrutores de estudantes ingressantes em seus afazeres junto à disciplina de Matemática. Nesse dia, o principal objetivo foi a apresentação do artefato cultural catapulta, a ser construído pelos grupos discentes do 1ºD. Para isso, a **equipe da Catapulta Remota** utilizou de registros existentes de outros campeonatos já realizados na escola.

Entre esses registros, estava ainda a catapulta construída pelo então grupo do componente Bambolê, que, na época, conquistou a primeira colocação do campeonato em sua turma – esse artefato serviu de referência para as instruções do dia. Entre as principais instruções, apontadas pela **equipe da Catapulta Remota**, foi destacada a importância de cada catapulta ser construída com tamanho mediano, sobre uma base firme, inibindo, desse modo, interferências na precisão dos arremessos. Além disso, ficou esclarecida a importância da inclinação do braço de arremesso, determinante no alcance do lançamento. Ao final, os instrutores sugeriram ainda que os grupos acessassem os vídeos constituídos em versões anteriores do campeonato, disponibilizados na Internet.

No terceiro momento de atividades, realizado em 4 de outubro de 2016, a **equipe da Catapulta Remota** esclareceu dúvidas relacionadas à parte teórica, o relatório matemático de cada catapulta. Posteriormente, foram dadas instruções a respeito dos componentes eletrônicos a serem instalados nas catapultas, possibilitando o controle a distância desses artefatos. Na ocasião, foram colocados, nas catapultas que já estavam prontas, servomotores e controladores Arduino, substituindo as travas de disparos das alavancas, permitindo, assim, a automatização dos dispositivos. Temos abaixo uma dessas catapultas, equipadas com os componentes eletrônicos:

Figura 23 Catapulta e Arduino



Em 18 de outubro de 2016, no quarto encontro, último antes da competição, a **equipe da Catapulta Remota** testou as instalações eletrônicas de algumas catapultas, constatando que estava tudo certo. Porém, ao final do encontro, foi decidido que a competição contaria apenas com as catapultas mecânicas, sem a instalação dos dispositivos de controle eletrônico, por não haver mais tempo hábil para a resolução de algumas questões específicas dos componentes eletrônicos, como a aquisição de servomotores com torque suficiente. Do papel de instrutores nesse trabalho, Ioiô nos conta:

... o trabalho foi realizado com o: a/o primeiro ano do curso Técnico em Meio Ambiente integrado com o Ensino Médio também, é: o objetivo do trabalho como um todo era: realizar uma catapulta que efetuasse uma série de lançamentos em um campeonato, o campeonato seria um grupo contra o outro e no final, juntaria todos os vencedores, de todas as salas pra... pra fazer um novo campeonato, também uma série de arremessos e aquele que acertasse mais perto ao alvo seria né, o vencedor do: da competição. (...) além de: entregar a catapulta feita, como algo material, eles deveriam entregar um relatório, esse relatório deveria ter as experiências, né... da equipe, é... os lançamentos, e: dado os lançamentos, a média aritmética dos lançamentos deveriam chegar em uma função quadrática, e resolvendo as funções quadráticas eles deveriam voltar para os lançamentos né... através dos vértices, e:: foi uma experiência... a nossa parte era orientar os alunos, tanto na construção da catapulta, quanto na construção do relatório, incluindo contas... é: pra construção da catapulta em si, nós fizemos meio que um modelo padrão e nós passamos isso para os alunos, tinham reuniões, semanais se eu não me engano na quinta-feira, e nós estávamos realmente orientando eles nesse quesito... (entrevista com Ioiô).

No mesmo dia 18 de outubro, em outro momento, o Professor Orientador e a equipe da Catapulta Remota definiram como seriam as orientações aos grupos do primeiro ano, a respeito da obtenção da equação quadrática de cada artefato cultural.

Após a construção da catapulta, cada grupo de estudantes do 1ºD elaborou um relatório contendo a função quadrática modeladora dos arremessos de sua própria catapulta, da seguinte forma:

- Inicialmente, efetuaram-se cinco lançamentos com uma biloca (bolinha de gude), considerando o local do lançamento como origem, tendo assim primeira raiz da função quadrática igual a zero ( $x_1=0$ ). As distâncias percorridas pela biloca foram anotadas, descartando-se a maior e a menor distâncias, fazendo-se a média aritmética das três restantes. O valor **M** dessa média é a segunda raiz ( $x_2=M$ ).
- O ponto médio entre essas duas raízes foi considerado a abscissa do vértice ( $x_v=M/2$ ). Para obtenção da ordenada **y<sub>v</sub>**, cada grupo de estudantes do 1ºD tomou a distância da abscissa do vértice ( $M/2$ ) de uma parede e fez novamente cinco lançamentos, anotando as alturas em que a biloca atingiu a parede, descartando-se a maior e a menor alturas, fazendo uma média aritmética das três restantes. O resultado **H** dessa segunda média aritmética é a ordenada do vértice ( $y_v=H$ ).
- Quando se sabe as duas raízes **r<sub>1</sub>** e **r<sub>2</sub>** de uma função quadrática, sua expressão pode ser dada por:

$$f(x) = a.(x - r_1).(x - r_2)$$

- Em nosso caso,  $r_1=0$ . Portanto:

$$f(x) = a(x^2 - r_2x)$$

- A raiz  $r_2$  já foi obtida através de medições. Para se encontrar a expressão geral da catapulta, faltava então o cálculo do coeficiente  $a$ , que pode ser feito com o valor do  $y_v$ . Nesse caso, o  $y_v$  pode ser obtido da seguinte forma:

$$y_v = \frac{-a \cdot (r_2)^2}{4}$$

(A expressão acima foi obtida a partir da expressão de cálculo do  $y_v$ )

- Agora, para encontrar o valor de  $a$ , bastou substituir na expressão acima os valores de  $y_v$  e  $r_2$  aferidas no início. Então, com os dois valores necessários,  $r_2$  e  $a$ , basta substituí-los na expressão geral:

$$f(x) = a(x^2 - r_2x)$$

Com a obtenção da equação por meio dos pontos obtidos com a experimentação, cada grupo obteve a equação de sua própria catapulta, equação esta que – adotando-se esses procedimentos específicos – pode ser considerada única, pois é praticamente descartada a possibilidade de haver duas catapultas com equações iguais, por mais parecidas que sejam.

A dificuldade de haver plágio é mais uma vantagem desse trabalho, por mais que as equipes sejam auxiliadas umas pelas outras, pelas famílias e, até mesmo, por profissionais da carpintaria – são vários os relatos de estudantes que afirmam ter recebido uma ajuda fundamental do pai na construção do artefato; há uma aluna que chegou a dizer do prazer que sentiu ao passar o tempo de construção junto ao pai.

Um aspecto que me surpreendeu está ligado às dificuldades de aprendizagem da turma em relação às fórmulas utilizadas para a obtenção da função de cada catapulta. Por mais que a construção do artefato cultural seja um trabalho artístico, lúdico e com inúmeras possibilidades incentivadoras, na prática, a obtenção da função me pareceu mais uma tarefa de pura aplicação de fórmulas. Para melhor entendimento das determinações entre modelo matemático e catapulta, a partir da forma geral de um polinômio do segundo grau, basta obter a função da catapulta em questão através da resolução de um simples sistema linear. Por isso, após as análises dessa experiência, sugiro a seguinte sequência para os próximos trabalhos:



- No caso da função quadrática  $f(x) = ax^2+bx+c$ , temos três constantes a serem determinadas, a, b e c. Assim, se tivermos as coordenadas de três pontos (x,y), é possível a obtenção da função específica;
- De posse das duas raízes ( $x_1=0$  e  $x_2=M$ ) e do vértice ( $x_v=M/2$ ,  $y_v=H$ ), cada um dos futuros estudantes poderá construir um sistema de equações lineares para obtenção das constantes a, b e c da função quadrática  $f(x) = ax^2+bx+c$ , da seguinte forma:

$$\begin{cases} 0 = a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c \\ 0 = a \cdot M^2 + b \cdot M + c \\ H = a \cdot \frac{M^2}{4} + b \cdot \frac{M}{2} + c \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 0 = c \\ 0 = a \cdot M^2 + b \cdot M \\ H = \frac{a \cdot M^2}{4} + \frac{b \cdot M}{2} \end{cases}$$

- Com a resolução desse sistema, fica determinada a função específica.

Ainda na etapa de construção artística (JENKINS, 2009) dos artefatos, por serem construídas com um sistema de trava mecânica, algumas catapultas apresentaram variações consideráveis na força exercida, o que dificultava bastante a obtenção do modelo matemático para o arremesso. Para sanar esse problema, a equipe da Catapulta Remota auxiliou os grupos de estudantes do 1ºD na automação do sistema de armar e disparar, proporcionando, então, maior constância entre um arremesso e outro. Além da construção do sistema automático de disparo das catapultas, com o uso de servomotores acoplados ao Arduino, a equipe da Catapulta Remota construiu, ainda, um App para o sistema Android, capaz de controlar toda a atividade, o que fica claro na apresentação realizada por Ioiô aos grupos do 1º D:

... nós pensamos inicialmente que um servo daria conta mas um sozinho não deu... olhe o tamanho desse negócio (apontando para a catapulta)... aí a gente teve que usar dois (...) A gente ia colocar um servo na catapulta de vocês... seis iam levar pra casa e tal... só que como a gente teve que usar dois e a gente só tinha comprado nove aí complica... teria que ter dezoito servos... mas a gente só tem nove então a gente montou duas estruturas (mostrando as estruturas montadas) e essas duas a gente vai montar na apresentação. Enquanto um grupo vai apresentando a estrutura vai ta montada e a gente vai ta montando a do outro grupo aí quando esse grupo acabar a gente vai passar essa estrutura (mostrando novamente) para outra catapulta e assim vai entendeu... (entrevista com Ioiô).

Todos esses resultados, na prática, funcionaram como primeiros protótipos para a Catapulta Remota.

Chegou o dia da competição, 20 de outubro de 2016, novamente com a presença da **equipe da Catapulta Remota**, do Investigador Profissional, do Professor Orientador e de toda a turma da disciplina de Matemática do primeiro ano do Ensino Técnico em Meio Ambiente (1ºD), além do operador da câmera.

O Professor Orientador esclareceu que cada grupo tinha, inicialmente, direito a três arremessos consecutivos. A ordem de tentativa dos nove grupos foi sorteada e, após todos os arremessos iniciais, somente dois conseguiram acertos no alvo, conquistando, conseqüentemente, as duas primeiras colocações. Todos os arremessos foram registrados por meio de filmagens e fotografias. Para determinação do grupo classificado em terceiro lugar, foi necessária uma segunda rodada de arremessos. Porém, concluídos os arremessos dos sete grupos, não houve acertos no alvo.

Por motivo de escassez de tempo, foi deixada vacância na terceira classificação. Ao final, todos os nove grupos foram parabenizados pelo esforço e liberados logo em seguida, permanecendo apenas os dois grupos vencedores, para gravarem seus relatos do dia.

A partir das análises dos dois trabalhos descritos nesse terceiro eixo, percebe-se que uma inovação pedagógica constituída na pesquisa está relacionada aos diferentes papéis assumidos pela População Interessada, papéis estes que “lhes deixam marcas responsáveis pela sua transformação” (BARBOSA, 2016, p. 8). Em nossos trabalhos, os papéis assumidos pelos sujeitos das quatro equipes foram se alternando; do *papel inicial* de orientandos e orientandas em trabalhos para as Feiras Escolares, para um *segundo papel* de instrutores e instrutoras de estudantes ingressantes em seus afazeres junto à disciplina de Matemática, até chegarem a assumirem o *papel protagonista* de representantes da escola em outras feiras – devido às premiações recebidas. Apesar de diferentes, são papéis complementares, exercidos praticamente de maneira síncrona, onde aprender e ensinar se misturam como uma espécie de “espiral ascendente, pois, à medida que passavam por acontecimentos, vivenciando seus papéis, eles ampliavam seu mundo” (BARBOSA, 2016, p. 213).

Nessa alternância de papéis durante a realização dos dois trabalhos junto ao primeiro ano, houve ainda a orientação entre as quatro equipes orientadoras, como registrado nos relatos de Esconde e Rolimã, quando perguntados se tiveram ajuda de outras equipes:

... sim, nós tivemos ajuda de:... um amigo nosso que chama IOIÔ, ele participava de um outro grupo também orientado pelo nosso orientador e ele ajudou a gente a:: a... concluir esse::: aplicativo no::: um pouco antes da gente apresentar... (entrevista com Esconde).

... eu tive:: outras ajudas além da:: da dele né? eu tive ajuda de outros colegas da minha própria escola que tem um outro/que tem um curso de informática/eles me ajudaram ai nele... (entrevista com Rolimã).

A complexidade dessa alternância de papéis fica ilustrada nos dizeres de Ioiô, quando perguntado sobre a experiência de orientação do primeiro ano:

... bom inicialmente, nós ficamos um pouco:: um pouco at/atrás, nós ficamos um pé atrás, pois como eu falei nosso trabalho foi por altos e baixos tinha vezes que nós íamos na reunião e tinha todo mundo e:: nós sabíamos o que falar mas as vezes nós travávamos, e tinha outras reuniões que também não tinha nem um terço da sala, sabe? Aí a gente foi percebendo que nós também éramos assim, sabe? E:: além de fazer uma própria avaliação de nós mesmos, nós fomos aprendendo que::... nem tudo assim sai do jeito que a gente quer, e nós temos que ter um plano B pra tudo sabe? Tanto é que isso foi o resultado do final, alguns grupos que faltaram na reunião, não seguiram as nossas orientações e que nós tivemos um grande trabalho pra no final tentar colocar um motor aqui, um motor ali, por isso que nós não decidimos colocar em todas, esse foi um dos reais motivos né, então, acredito/acho que foi uma experiência muito boa... (entrevista com Ioiô).

A respeito das dificuldades enfrentadas em relação ao uso da matemática, no início, estávamos apreensivos, pois se tratava de uma forma de trabalho inédita para nós. Essa forma de orientação informal (JENKINS, 2009), com alunos e alunas criando, compartilhando, ensinando e aprendendo (JENKINS, 2009) de forma coletiva é, de certa forma, algo ainda pouco convencional no cotidiano escolar. Porém, na construção de tabelas e gráficos para o estudo da função afim e de catapultas para o estudo da função quadrática, nossas quatro equipes se sentiram bastante à vontade com a alternância entre os papéis assumidos – ora orientandos e orientandas, ora instrutores e instrutoras, ora representantes da escola.

Nesse processo de interação dos sujeitos, entre eles e com os outros, temos o caminho da construção de suas identidades, pois lhes é exigido, nos diferentes papéis vivenciados, posicionamentos diferentes a cada papel, a cada acontecimento. Esses posicionamentos marcam o sujeito, são experiências sendo construídas. E, quanto mais marcas, mais o jovem/estudante/sujeito da pesquisa se conhece, viaja, vive diferentes acontecimentos, exerce diferentes papéis, mais rica se torna sua identidade e, conseqüentemente, mais rica de saberes fica a rede que por ele navegou. (BARBOSA, 2016, p. 217).

Com essas análises, percebermos a existência das cinco características da cultura participativa segundo Jenkins (2009): 1. Participação artística e engajamento cívico; 2. Criação e compartilhamento; 3. Orientação informal; 4. Contribuições importantes; 5. Conexão social. São características que permeiam a pesquisa, como uma espécie de inteligência coletiva, “distribuída por toda parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências” (LÉVY, 2015, p. 29).

Assim, podemos conceituar como Educação Matemática Participativa a metodologia coletiva de produção científica, com o compartilhamento de saberes matemáticos em rede, por meio da implementação de projetos de Educação Matemática, sob a ótica da Cultura Participativa (JENKINS, 2009) e da Inteligência Coletiva (LÉVY, 2015).

## **CAPÍTULO V**

### **ACABOU A BRINCADEIRA. E AGORA?**

No referencial teórico adotado para esta pesquisa, apresentamos inúmeras considerações de Miguel Zabalza (2003-2004) a respeito do que entendemos por inovação. Além dessas, o autor apresenta seis considerações positivas da inovação, sobre as quais fundamentamos nossa síntese.

#### **5.1 Ênfase nas justificativas das mudanças**

*...innovar es introducir cambios justificados (poniendo más énfasis en lo de justificados que en lo de cambio sin más) (ZABALZA, 2003-2004, p. 120).*

As operações mentais concebidas em virtude das apresentações relatadas no Processo II da coreografia didática, capazes de despertar o prazer pela pesquisa, justificam a necessidade de uma inovação educacional que possibilite a estudantes a autoria em seu processo de aprendizagem, como percebido na coreografia didática dessa pesquisa.

A ludicidade que a programação em blocos ofereceu às pessoas, sujeitos dessa pesquisa, justifica a necessidade de mudança nas formas tradicionais de ensino e aprendizagem de programação de computadores, baseadas apenas na programação em linhas.

O aprendizado alcançado com os diferentes papéis assumidos pelas quatro equipes sujeitos da pesquisa – de orientandos e orientandas em trabalhos de Feiras Escolares; por instrutores e instrutoras de estudantes ingressantes em seus afazeres junto à disciplina de Matemática; até o papel protagonista de representantes da escola em outras feiras – justifica a necessidade dessa inovação pedagógica de alternância de papéis, proporcionada na Educação Matemática Participativa.

## 5.2 Condições para inovação: abertura, atualização e melhoria

*..innovar en docencia es aplicar tres condiciones importantes em todo ejercicio profesional: apertura, actualización, mejora. (ZABALZA, 2003-2004, p. 120).*

Os relatos sobre as possibilidades de atualização e melhoria nos projetos presentes nas Feiras Escolares, apresentadas no Processo I da coreografia didática, evidenciam a abertura das equipes a novas formas de solução de problemas e evidenciam a capacidade de inovação presente nas Feiras Escolares.

Tanto estudantes do Curso Técnico em Meio Ambiente quanto do Curso Técnico em Suporte e Manutenção em Informática não sabiam construir Apps para Android, e, mesmo assim, isso não se tornou obstáculo ou barreira para a implementação dos aplicativos. A forma pela qual alunos e alunas aprenderam a programar no App Inventor constata a capacidade de Abertura e Atualização em função da melhoria, que as pessoas sujeitos da pesquisa possuem para a inovação.

Os relatos a respeito da constituição da rede de aprendizagem entre nossas quatro equipes e a turma do 1º D constata a Abertura do Professor Orientador para novas experiências acadêmicas. Atualização e melhoria, outras duas condições para a inovação, são constatadas nos dizeres da População Interessada, no decorrer do terceiro eixo de análises.

## 5.3 Atenção especial à avaliação

*Todo cambio debería ir acompañado de sistemas de documentación, supervisión y evaluación (que permitieran incorporar los reajustes precisos sobre el propio cambio). (ZABALZA, 2003-2004, p. 120).*

Entendemos que a apresentação realizada pelas equipes, entre si e também à turma do primeiro ano, no período de antecipação da coreografia didática, fez com que essas equipes dedicassem uma atenção especial a todo o processo, já que tinham como tarefa apresentá-lo a outras pessoas, com o intuito de convencê-las da escolha, fazendo desse um processo perene de autoavaliação. Além disso, os relatos a respeito da forma de avaliação dos projetos realizada nas Feiras Escolares, apresentada no Processo I da coreografia didática, mostram o quão caro é o processo avaliativo para as pessoas participantes dessa pesquisa.

Com os relatos apresentados a respeito das gravações realizadas ao final de cada encontro realizado pelas equipes durante a pesquisa, constatamos as contribuições que o processo perene de avaliação teve nesse projeto de Educação Transmídia. Esses relatos mostram, inclusive, uma avaliação positiva a respeito do processo avaliativo registrado sob a forma de vídeos.

As idas e vindas nas decisões tomadas durante a construção das catapultas, mecânicas ou não, eletrônicas ou não, entre outras, constata o processo perene de avaliação no qual as equipes estavam submergidas, o que possibilitou a tomada de decisões sempre de forma mais coerente.

#### **5.4 Viabilidade e praticidade**

*...las innovaciones deben ser por un lado viables (posibilidad efectiva de ser llevada a cabo) y, por otro, prácticas (que no se quede en meras palabras o posibilidades sino que dé lugar a resultados tangibles). (ZABALZA, 2003-2004, p. 120).*

O êxito com as possibilidades de adaptação do projeto ao cotidiano escolar, apresentadas no período de antecipação da coreografia didática, é suficiente para o entendimento da viabilidade da realização de projetos de Educação Transmídia e Educação Matemática Participativa.

Os relatos referentes à mudança do projeto da *Squeeze* para o da Catapulta Remota mostram o quanto a necessidade de se ter um projeto funcionando para ser apresentado na Feira Escolar ao final do período fez com que a viabilidade e a praticidade do experimento se tornassem fatores de extrema relevância para as equipes. Afinal, para uma apresentação na Semana Multidisciplinar, de que adiantaria uma excelente ideia sem condições de implementação?

Optar pelo uso das catapultas mecânicas na competição, em vez das eletrônicas, constata a necessidade de viabilidade e de praticidade que as equipes exigiam na execução de projetos.

## 5.5 Importância de um projeto formalizado

*Cualquier iniciativa de innovación debe contar con un proyecto escrito donde se describa y pormenore (hasta donde sea posible) el previsible desarrollo de la misma. (ZABALZA, 2003-2004, p. 121).*

Foram muitas as dificuldades apresentadas pelos sujeitos da pesquisa em relação à construção da documentação formal necessária à inscrição em Feiras Escolares. Esse estudo revelou o quanto a manutenção de um *blog* e de grupos de discussões em redes sociais de mensagens contribuiu para esse processo de formalização do projeto de uma equipe.

Os obstáculos enfrentados pela equipe do Regador Automático com a construção dos documentos escritos para a FEBRACE foram suficientes para ampliar a dedicação de todas as quatro equipes ao processo de registro e formalização dos projetos propostos e realizados. Os relatos a respeito da importância dos registros escritos comprovam isso.

A capacidade que os roteiros dos trabalhos apresentaram de esclarecer procedimentos e possíveis questões a respeito da obtenção da função quadrática no trabalho com as catapultas demonstram a necessidade de formalização dos projetos de Educação Matemática Participativa.

## 5.6 Inovação incorporada ao currículo

*[...] las innovaciones se deberían poder incorporar al programa porque constituyen parte del proceso global a través del cual se trata de alcanzar los propósitos formativos establecidos para todos los estudiantes. (ZABALZA, 2003-2004, p. 122).*

As dificuldades relatadas na conclusão dos projetos, apresentadas no Produto da coreografia didática, evidenciam a necessidade de incorporação dessa coreografia ao currículo, de forma a possibilitar uma dedicação perene, durante os três anos do Ensino Médio, de forma metodológica, aos projetos a serem apresentados nas Feiras Escolares, que se tornarão a culminância de trabalhos durante todo o ano letivo.

A incorporação de projetos de Educação Transmídia ao currículo, justifica-se por mérito das possibilidades constatadas nessa pesquisa, de convergência das



TDICs para que contribuam com o processo de autoria discente, na criação de suas próprias versões de atividades.

Com as análises dos depoimentos a respeito do projeto com as catapultas, constatamos a capacidade de melhoria na aprendizagem da função quadrática. Percebe-se, então, a necessidade de incorporação de atividades assim ao currículo escolar, visando melhores condições de aprendizagem da Matemática.

As reflexões sistemáticas apresentadas até aqui justificam as contribuições que fazemos a seguir, com sugestões específicas à Feira Escolar do IFTM Campus Uberlândia, a Semana Multidisciplinar.

Entendemos que a prática educativa presente na Semana Multidisciplinar deva deixar de ser um momento paralelo à rotina escolar e passar a ser incorporada como um eixo importante nas atividades curriculares cotidianas, fazendo com que as apresentações do mês de outubro, durante a Semana Nacional de Ciências e Tecnologia, sejam a culminância de um programa de Iniciação Científica anual perene, inclusive com avaliações trimestrais. A ideia é trazer o projeto para dentro das salas de aula, com momentos de orientações incorporados à grade horária, como já acontece com as atividades das representações estudantis.

Em um outro aspecto, há, na escola, a intenção salutar de que todo quadro docente atue na orientação de projetos, evitando, assim, a sobrecarga de profissionais, com uma carga excessiva de orientações. Por isso, há a limitação em relação ao número máximo de orientações para cada professor ou professora. No entanto, essa medida não garante que o trabalho seja realmente distribuído entre todos e todas, funcionando mais como fator limitante às condições apresentadas por profissionais que se disponham a assumir maior número de equipes para orientação. Sugerimos que não haja limite ao número de orientações e/ou coorientações de equipes por parte de professores e professoras.

A respeito da premiação, em 2017, a Comissão Julgadora deixou de classificar as equipes premiadas com 1º, 2º e 3º lugares, considerando as três equipes de maior pontuação como destaques em cada categoria, com premiação idêntica, atitude essa que favoreceu o incentivo à ciência e à cooperação entre as equipes para o sucesso de seus trabalhos. Desse modo, sugerimos que essa forma de avaliação seja também

adotada nas próximas versões da Semana Multidisciplinar.

Nas primeiras versões da Semana Multidisciplinar, existiu uma categoria para apresentação de trabalhos denominada Informática, entretanto, por motivo da contraditória pouca demanda de trabalhos com essa temática (contraditória por termos o Curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática na escola), tal categoria deixou de ser oferecida como opção. Em contrapartida, é crescente o número de professores, professoras e equipes que utilizam a Internet das Coisas (IoT) como paradigma para suas pesquisas – prova disso é o crescente número de trabalhos com Arduino. Sendo assim, a proposta é a constituição da categoria específica de trabalhos com pesquisas sobre IoT.

Além das considerações sobre o cenário da aprendizagem, feitas ao longo desta pesquisa, “[...] no cenário educativo é preciso pensar na relação entre o que ocorre no espaço de aprendizagem mais estrito e o ambiente exterior, o contexto social” (PADILHA; ZABALZA, 2015, p. 23). Por isso, é mister que a escola recrie (FREIRE, 1987) seu cenário educativo, de forma a favorecer a manutenção de espaços inovadores com incentivo à autoria coletiva de estudantes. Destarte, entendemos a necessidade de que o IFTM assuma seu papel protagonista no fomento à tecnologia, e ofereça espaços físicos e virtuais de desenvolvimento de experimentos, aproveitando, assim, a vocação de sua comunidade escolar. Para isso, são necessárias parcerias com outras instituições, como a UFU, entre outras – um bom exemplo desse tipo de espaço de ciências é o que conhecemos por Fab Lab<sup>16</sup>.

A partir das considerações a respeito de nossa coreografia didática, percebemos a Feira Escolar do IFTM Campus Uberlândia como uma rede tecida coletivamente, de forma complexa e transdisciplinar (MORIN, 2007), capaz de favorecer a superação da fragmentação dos saberes escolares em forma de disciplina. Nos dizeres de Morin (2007):

Se eu abordo o tema da complexidade e transdisciplinaridade, devo dizer que são dois termos inseparáveis que remetem um ao outro. Antes de tudo se eu tomo o sentido primeiro da palavra complexidade, ou seja, a raiz latina da palavra “complexus”, aquilo que é tecido conjuntamente, aquilo que se deve enlaçar. Nesse sentido, é certo que

---

<sup>16</sup> Para mais informações, acessar: <<http://fablablivresp.art.br/>>.

os conhecimentos que se encontram atualmente separados, fragmentados, enclausurados em disciplinas, não podem se ligar uns aos outros. Não se pode perceber o tecido comum. Portanto a complexidade exige a transdisciplinaridade (MORIN, 2007, p. 22)

Assim sendo, acreditamos que a nomenclatura Semana Transdisciplinar seja mais adequada ao que já acontece na escola, com manifestações culturais, artísticas e curriculares que vão muito além das questões disciplinares. É a Semana Transdisciplinar o verdadeiro projeto integrador da escola, evidenciando o elo entre transdisciplinaridade e Inovação na Educação.

Mesmo sendo essas sugestões fruto de análises, sínteses e percepções em relação à Feira Escolar do IFTM Campus Uberlândia, acreditamos que, por se tratar de um projeto de Inovação Educacional que envolva toda a comunidade escolar, deve ser dada a essa comunidade a oportunidade de estudos, discussões, sugestões e decisões a respeito da adesão a essas mudanças.

Em nosso Jogo da Amarelinha, almejamos aqui termos chegado ao Céu, quando compreendemos que os espaços educativos relacionados a diferentes Feiras Escolares viabilizaram, para as pessoas envolvidas nos projetos coletivamente vivenciados nesta pesquisa, experiências importantes de inovação, possibilitando, portanto, a constituição de um cenário favorável às coreografias didáticas e transmidiáticas de inovação tecnológica e convergência das mídias na Educação Básica.

Para reflexões além das sínteses desta tese, deixo explicações a respeito da filosofia africana Ubuntu:

#### A FILOSOFIA UBUNTU<sup>17</sup>

A jornalista e filósofa Lia Diskin, no Festival Mundial da Paz, em Florianópolis, nos presenteou com um caso de uma tribo na África que conta:

Um antropólogo estava estudando os usos e costumes de uma tribo na África e, quando terminou seu trabalho, teve que esperar pelo transporte que o levaria até o aeroporto de volta para casa. Sobrava muito tempo, mas ele não queria catequizar os membros da tribo,

---

<sup>17</sup> Texto disponível em: <<http://www.espacoubuntu.com.br/a-filosofia.html>>.

então, propôs uma brincadeira para as crianças, que achou ser inofensiva.

Comprou uma porção de doces e guloseimas na cidade, colocou tudo num cesto bem bonito com laço de fita e deixou o cesto debaixo de uma árvore. Chamou as crianças e combinou que quando ele dissesse "já!", elas deveriam sair correndo até o cesto e a que chegasse primeiro ganharia todos os doces que estavam lá dentro.

As crianças se posicionaram na linha demarcatória que ele desenhou no chão e esperaram pelo sinal combinado. Quando ele disse "Já!", instantaneamente todas as crianças se deram as mãos e saíram correndo em direção à árvore com o cesto. Chegando lá, começaram a distribuir os doces entre si e a comerem felizes.

O antropólogo foi ao encontro delas e perguntou por que elas tinham ido todas juntas se uma só poderia ficar com tudo que havia no cesto e, assim, ganhar muito mais doces. Elas simplesmente responderam: "Ubuntu, tio. Como uma de nós poderia ficar feliz se todas as outras estivessem tristes?"

Ele ficou de cara! Meses e meses trabalhando nisso, estudando a tribo, e ainda não havia compreendido, de verdade, a essência daquele povo. Ou jamais teria proposto uma competição, certo?

Ubuntu significa: "sou o que sou pelo que NÓS SOMOS!"

UBUNTU PRA VOCÊ!

## REFERÊNCIAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14.724, de 17.03.2011**. Informação e documentação, trabalhos acadêmicos, apresentação. Válida a partir de 17.04.2011. Rio de Janeiro, 2011.

ALVES, Deive Barbosa. **Modelagem Matemática no contexto da cultura digital: uma perspectiva de educar pela pesquisa no Curso de Técnico em Meio Ambiente Integrado ao Ensino Médio**. 2017. 280 f. Tese (Doutorado em Educação)–Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

BARBOSA, Fernando da Costa. **Rede de aprendizagem em robótica: uma perspectiva educativa de trabalho com jovens**. 2016. 366 f. Tese (Doutorado em Educação)–Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

BRAGA, Adriana. Etnografia segundo Christine Hine: abordagem naturalista para ambientes digitais. **Revista Compós**, v.3, n.15, 2012.

BRASIL, Portaria nº 971, de 9 de outubro de 2009. **Institui o Programa Ensino Médio Inovador – PROEMI**. Ministério da Educação. Gabinete do Ministro. Brasília, 2009.

\_\_\_\_\_. Portal. **Dilma toma posse e anuncia lema do novo governo: “Brasil, Pátria Educadora”**: Governo. 2015. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/governo/2015/01/dilma-toma-posse-e-anuncia-lema-do-novo-governo-201cbrasil-patria-educadora201d>>. Acesso em: 28 ago. 2017.

CARVALHO, Alex Medeiros *et al.* Oficina 2: Juventude e Jogos: objetos de aprendizagem. In: ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS, 4., SEMINÁRIO NACIONAL DO PIBID, 3., 2013. **Anais...** Uberaba: 2013. Disponível em: <<http://www.mednet.com.br/enalic-2013/midia.php?seq=16&cod=66&name=#66>>. Acesso em: 2 dez. 2016.

DICA - DIVERSÃO, CIÊNCIA E ARTE: CIÊNCIA VIVA. Eventos: Ciência Viva. **Tema: Ciência para redução das desigualdades – 25 e 26 de outubro de 2018**. Disponível em: <<http://www.dica.ufu.br/index.php/ciencia-viva>>. Acesso em: 19 jun. 2016.

DINIZ, Eduardo H. **Era Digital: Internet das coisas**. **GV executivo**, v. 5, n. 1, p. 59. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/gvexecutivo/article/download/34372/33170>>. Acesso em: 19 maio 2017.

FECHINE, Yvana. Transmidiação, entre o lúdico e o narrativo. In: CAMPALANS, Carolina; RENÓ, Denis; GOSCIOLA, Vicente (Org.). **Narrativas transmedia: entre teorías y prácticas**. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario, Ed. UOC, Barcelona, 2014.

\_\_\_\_\_. Transmídiação e cultura participativa: pensando as práticas textuais de agenciamento dos fãs de telenovelas brasileiras. **Revista Contracampo**, v. 31, n. 1, p. 5-22, dez./mar. 2014. Niterói: Contracampo, 2014.

FEIRA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS E ENGENHARIA (FEBRACE). **O que é a FEBRACE?**. 2016. USP. Disponível em: <<https://febrace.org.br/o-que-e-a-febrace/#.W0UoGtUzrIU>>. Acesso em: 19 jun. 2016

FERREIRA, Nilce Vieira Campos; MINEO, Marina Farcic; CARVALHO, Alex Medeiros (Org.). **Educação profissional e tecnológica: múltiplos espaços educativos**. Uberaba: IFTM - Uberaba, 2010. v. 1. 250p .

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA DO ESTADO DE MINAS GERAIS - FAPEMIG, Inova Minas. Mostra Tecnológica INOVA Minas FAPEMIG 2017. Disponível em: <<http://www.fapemig.br/arquivos/site/sala-de-imprensa/imagens/orientacoes-gerais-inscricoes.pdf>> Acesso em: 19 jun. 2017.

GAJARDO, Marcela. Pesquisa participante: propostas e projetos. In: Brandão, Carlos Rodrigues (Org.). **Repensando a Pesquisa participante**, p. 15-50, 1999.

GALLERT, Adriana Ziemer *et al.* Subjetividade na pesquisa qualitativa: uma aproximação da produção teórica de González Rey. **Educação on-line** (PUCRJ), v. 8, p. 1, 2011.

GOMES, T.; MELO, J. O pensamento computacional no Ensino Médio: uma abordagem Blended-Learning. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO, 21., CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 33., 2013. **Anais...** Maceió, AL–Brasil: 2013.

GOMES, Romeu *et al.* Organização, processamento, análise e interpretação de dados: o desafio da triangulação. Métodos, técnicas e relações em triangulação. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza; ASSIS, Simone Gonçalves de; SOUZA, Edinilsa Ramos. **Avaliação por triangulação de métodos: abordagem de programas sociais**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2016. p. 185-222.

GONZÁLEZ REY, Fernando Luis. **Pesquisa qualitativa e subjetividade – os processos de construção de informação**. São Paulo: Thomson, 2005.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa qualitativa em Psicologia: caminhos e desafios**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

GOSCIOLA, Vicente. Narrativa Transmídia: conceituação e origens. In: CAMPALANS, Carolina; RENÓ, Denis e GOSCIOLA, Vicente (Org.) **Narrativas Transmedia**. Entre teorías y prácticas. Barcelona: Universidad del Rosario, Ed. UOC, 2014.

HINE, Christine. **Etnografia virtual**. Barcelona, España: UOC, 2004.

HAGUETTE, Teresa Maria. **Metodologias qualitativas na sociologia**. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2003. 224 p.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TRIÂNGULO MINEIRO - IFTM Campus Uberlândia. **Plano de desenvolvimento institucional 2014-2018**. Uberlândia: IFTM, 2014. Disponível em: <[http://www.iftm.edu.br/pdi/arquivos/pdi2014\\_2018.pdf](http://www.iftm.edu.br/pdi/arquivos/pdi2014_2018.pdf)>. Acesso em: 05 dez. 2016.

IORC, Tiago; GESSINGER, Humberto. Alexandria. In: IORC, Tiago. **TROCO LIKES**. Rio de Janeiro: Som Livre, 2016. 1 CD. Faixa 1. EAN13 7891430388027

JENKINS, Henry. **Confronting the challenges of participatory culture – media education for the 21<sup>st</sup> century**. 2006. Disponível em: <<https://mitpress.mit.edu/books/confronting-challenges-participatory-culture>>. Acesso em 2016

\_\_\_\_\_. **Cultura da convergência**. 2. ed. São Paulo: Aleph, 2009.

LEMONS, André. Cidades inteligentes. **GV executivo**, v. 12, n. 2, p. 46-49, 2013. Disponível: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/gvexecutivo/article/view/20720>. Acesso: 10 maio 2017.

LÉVY, Pierre. **O que é o virtual?** São Paulo: Ed. 34, 1996.

\_\_\_\_\_. **Cibercultura**. São Paulo: Ed. 34, 1999.

\_\_\_\_\_. **Diálogos sobre Inteligência Coletiva**. Palestra proferida no Centro Universitário Senac. São Paulo – SP, 17 de março de 2014. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=98ZpPKwljmQ>>. Acesso em: nov. 2016.

\_\_\_\_\_. **A Inteligência Coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. 10. ed. São Paulo: Loyola, 2015.

LIMA, F. J. C. *et al.* TIC's e Matemática como apoio a Sustentabilidade. In: SEMEST - SEMANA DA MATEMÁTICA, 17., SEMANA DA ESTATÍSTICA, 7., 2017, FAMAT - Universidade Federal de Uberlândia. **Anais...** Uberlândia - MG: [s.n.], 2017. p. 39-41. ISSN:2594-6617. Disponível em: < <https://sites.google.com/view/anais-da-semat-e-semest/home/edi%C3%A7%C3%A3o-atual>>. Acesso em: 5 jun. 2018.

\_\_\_\_\_. TIC's no ensino de Função. In: MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FAMAT, 7., 2018, FAMAT - Universidade Federal de Uberlândia. **Anais...** Uberlândia - MG: [s.n.], 2018. p. 36-38. Disponível em: <[https://docs.wixstatic.com/ugd/6dc7c7\\_e45cae42b4494816b53851b7f489b918.pdf](https://docs.wixstatic.com/ugd/6dc7c7_e45cae42b4494816b53851b7f489b918.pdf)>. Acesso em: 5 jun. 2018.

MARCONDES, Nilsen Aparecida Vieira; BRISOLA, Elisa Maria Andrade. Análise por triangulação de métodos: um referencial para pesquisas qualitativas. **REVISTA UNIVAP**, v. 20, n. 35, p. 201-208, 2014. <https://doi.org/10.18066/revunivap.v20i35.228>

MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY. **MIT - APP INVENTOR**: Sobre nós. Disponível em: <<http://appinventor.mit.edu/explore/about-us.html>>. Acesso em: 15 maio 2017.

MERCADO, Luis Paulo Leopoldo. Pesquisa qualitativa on-line utilizando a etnografia virtual. **Revista Teias**. v. 13, n. 30, 169-183, set./dez. 2012.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Introdução: conceitos de avaliação por triangulação de métodos. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza; ASSIS, Simone Gonçalves de; SOUZA, Edinilsa Ramos (Org.). **Avaliação por triangulação de métodos**: abordagem de programas sociais. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2016. p. 19-51

\_\_\_\_\_. Métodos, técnicas e relações em triangulação. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza; ASSIS, Simone Gonçalves de; SOUZA, Edinilsa Ramos (Org.). **Avaliação por triangulação de métodos**: abordagem de programas sociais. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2016. p. 19-53

MORIN, Edgar. Desafios da transdisciplinaridade e da complexidade. **Inovação e interdisciplinaridade na universidade**. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 22-28, 2007.

NOVAIS, Gercina Santana. **A participação excludente na escola pública**: um estudo das representações de educadoras sobre aluno(a), escola e prática pedagógica. Tese (Doutorado em Educação)–Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade de São Paulo, 2005.

OLIVEIRA, Rosiska D.; OLIVEIRA, Miguel D. Pesquisa social e ação educativa. In: Brandão, Carlos Rodrigues (Org.). **Pesquisa participante**, p. 17-33, 1999.

OLIVEIRA, R. A.; SILVA, M. J. F. O uso de tablets em sala de aula – uma reflexão sobre suas possibilidades pedagógicas. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2013, Curitiba/PR. **Anais...** Curitiba/PR, 2013.

PADILHA, Maria Auxiliadora Soares. Inovar é difícil, mas... é possível!? In: SEMINÁRIO DE EDUCAÇÃO, TECNOLOGIA E SOCIEDADE, DA FACCAT, **21., 2016. Anais...** Publicado em 22 de outubro de 2016. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=jpiE7eR8dKM>>. Acesso em: nov. 2016.

\_\_\_\_\_; ZABALZA, Miguel Ángel. **Coreografias didáticas no ensino superior**: um cenário de integração de TICs na docência universitária. 2015. 74 f. Relatório de Pesquisa (Pós-Doutorado) - Campus Santiago, USC, Espanha, Universidad de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela - Espanha, 2015.

PRADO, Bruno Rafael. Alunos do IFTM Campus Uberlândia desenvolvem projetos para redução do consumo de água. **REVISTA ANUAL DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DO MUSEU DICA/UFU**, Uberlândia - MG, v. VII, n. 7, p. 30-31, jul. 2016.

PRENSKY, Marc. O aluno virou especialista. **Revista Época**, Editora Globo, Rio de Janeiro, 8 jul. 2010. Entrevista concedida a Camila Guimarães. Disponível em



<<http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EMI153918-15224,00-MARC+PRENSKY+O+ALUNO+VIROU+O+ESPECIALISTA.html>>. Acesso em: 1 ago. 2013.

REY, Fernando Luis González. **Pesquisa qualitativa e subjetividade – os processos de construção de informação**. São Paulo: Thomson, 2005.

PARANÁ. Secretaria Da Educação Do Paraná. **Treinamento prepara professores para usarem tablets**. Curitiba, 2013. Disponível em: <<http://www.educacao.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=4528>>. Acesso em: 1 ago. 2013.

RODRIGUEZ, Carla *et al.* Pensamento Computacional: transformando ideias em jogos digitais usando o *Scratch*. In: Workshop de Informática na Escola. **Anais...** 2015. p. 62.

SILVA, Jean Carlo. **Produção de jogos digitais por jovens: uma possibilidade de interação com a Matemática**. 2016. 586 p. Tese de Doutorado (Programa de Pós-graduação em Educação)-Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG, 2016.

SINGER, Talyta. Tudo conectado: conceitos e representações da internet das coisas. In: SIMPÓSIO EM TECNOLOGIAS DIGITAIS E SOCIABILIDADE – Práticas Interacionais em Rede. **Anais...** 2012. Disponível em: <http://www.simsocial2012.ufba.br/modulos/submissao/Upload/44965.pdf> . Acesso em: 5 maio 2017.

SOCIAL, Comunicação. **Conheça a marca do Governo Federal com o lema "Brasil. Ordem e Progresso"**: Governo. 2016. Disponível em: <<http://www.secom.gov.br/atuacao/publicidade/orientacoes-para-uso-da-nova-marca-do-Governo-federal>>. Acesso em: 28 ago. 2017.

SOUZA JUNIOR, Arlindo José; CARVALHO, Alex Medeiros. Educação online e a formação de professores: o trabalho educativo com WebQuest. In: FERREIRA, Nilce Vieira Campos; MINEO, Marina Farcic; CARVALHO, Alex Medeiros. (Org.). **Educação profissional e tecnológica: múltiplos espaços educativos**. Uberaba - MG: IFTM - Uberaba, 2010, v. 1, p. 13-38.

TONUS, Mirna *et al.* Experimentações Metodológicas na Análise de Narrativas Transmídia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 37., 2014, Foz do Iguaçu. **Anais...**, 2014, São Paulo: Intercom, 2014. v. 0. p. 1-15.

UBERLÂNDIA, IFTM Campus. SEMANA MULTIDISCIPLINAR. 2016. Disponível em: <<http://www.iftm.edu.br/uberlandia/eventos/semana/>>. Acesso em: 19 jun. 2016.

ZABALZA, Miguel A. Innovación en la enseñanza universitaria. **Contextos Educativos**, v. 6-7, p. 113-136, Universidad de Santiago de Compostela, 2003-2004.

\_\_\_\_\_. Uma nova didáctica para o ensino universitário: respondendo ao desafio do espaço europeu de ensino superior. In: **SESSÃO SOLENE COMEMORATIVA DO DIA DA UNIVERSIDADE – 95º ANIVERSÁRIO DA UNIVERSIDADE DO PORTO**. Porto: Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação, mar/2006.

### **Blogs**

*Blog Chuveiro Inteligente*. Disponível em: <<http://grupoalfa17.blogspot.com/>>.

*Blog Descarga Digital*. Disponível em: <<http://info-ambiente.blogspot.com/>>.

*Blog Regador Automático*. Disponível em: <<http://regadorautomatico.blogspot.com/p/instituto-federal-de-educacao-ciencia-e.html>>.

*Blog Squeeze/Catapulta Remota*. Disponível em: <<http://droiduinogroup.blogspot.com/>>.

## ANEXOS

### ANEXO I Termo de Compromisso



#### Termo de Compromisso

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM), Campus Uberlândia, localizado na Fazenda Sobradinho, S/N, Zona Rural, sob a direção de **Ednaldo Gonçalves Coutinho**, aceita estabelecer uma **parceria** com a instituição Universidade Federal de Uberlândia, Campus Santa Mônica, localizada na Av. João Naves de Ávila, nº 2121, bairro Santa Mônica, para o desenvolvimento do projeto de pesquisa **“EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NO ENSINO MÉDIO – EMCITEM”**, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e sob a coordenação e responsabilidade do pesquisador da Faculdade de Matemática Prof. Dr. **Arlindo José de Souza Junior**.

Nesta parceria o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM), Campus Uberlândia, se **compromete** a cumprir seu papel no desenvolvimento da pesquisa: disponibilizando o acesso aos espaços físicos, autorizando o trabalho com os discentes da instituição, desde que esteja em acordo com normas éticas brasileiras da pesquisa.

Sem mais a declarar.

Uberlândia, 31 de março de 2014.

**Ednaldo Gonçalves Coutinho**  
**Ednaldo Gonçalves Coutinho**  
**Diretor Geral Portaria 847/2012**

## ANEXO II Acordo de Cooperação



### Acordo de Cooperação

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM), Campus Uberlândia, localizado na Fazenda Sobradinho, S/N, Zona Rural, sob a direção de **Ednaldo Gonçalves Coutinho**, e a Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Campus Santa Mônica, localizada na Av. João Naves de Ávila, nº 2121, bairro Santa Mônica, para o desenvolvimento do projeto de pesquisa “**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NO ENSINO MÉDIO – EMCÍTEM**”, financiado pela Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e sob a coordenação e responsabilidade do pesquisador da Faculdade de Matemática/UFU Prof. Dr. **Arlindo José de Souza Junior**, estabelece a seguinte forma de cooperação:

- É de responsabilidade da parte IFTM, aqui mencionada, disponibilizar e autorizar o acesso aos espaços físicos e materiais da instituição; autorizando o trabalho com os discentes da instituição, desde que esteja em acordo com normas éticas brasileiras de pesquisa.
- É de responsabilidade da parte UFU, desenvolver as atividades dentro do IFTM sobre o acompanhamento de um profissional da instituição, seguindo normas éticas brasileiras de pesquisa. Além disso, gerir pela coordenação do projeto, da formação de equipe de pesquisa e pelos seus gastos. E por fim, zelar pela integridade física dos espaços utilizados e pela integridade física e emocional dos participantes da pesquisa.
- É de responsabilidade de ambas as partes apoiar e autorizar a publicação dos resultados da pesquisa pelos pesquisadores envolvidos, desde que ambas as instituições tenham os créditos devidamente mencionados.

Assim sendo, firma-se um acordo de cooperação entre as instituições.

Uberlândia, 31 de março de 2014.

Ednaldo Gonçalves Coutinho

Prof. Dr. Arlindo José de Souza Junior  
Universidade Federal de Uberlândia – UFU

## ANEXO III Emenda Constitucional



Presidência da República  
Casa Civil  
Subchefia para Assuntos Jurídicos

**EMENDA CONSTITUCIONAL Nº 95, DE 15 DE DEZEMBRO DE 2016**

Altera o Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, para instituir o Novo Regime Fiscal, e dá outras providências.

As Mesas da Câmara dos Deputados e do Senado Federal, nos termos do § 3º do art. 60 da Constituição Federal, promulgam a seguinte Emenda ao texto constitucional:

Art. 1º O Ato das Disposições Constitucionais Transitórias passa a vigorar acrescido dos seguintes arts. 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113 e 114:

"Art. 106. Fica instituído o Novo Regime Fiscal no âmbito dos Orçamentos Fiscal e da Seguridade Social da União, que vigorará por vinte exercícios financeiros, nos termos dos arts. 107 a 114 deste Ato das Disposições Constitucionais Transitórias."

"Art. 107. Ficam estabelecidos, para cada exercício, limites individualizados para as despesas primárias:

I - do Poder Executivo;

II - do Supremo Tribunal Federal, do Superior Tribunal de Justiça, do Conselho Nacional de Justiça, da Justiça do Trabalho, da Justiça Federal, da Justiça Militar da União, da Justiça Eleitoral e da Justiça do Distrito Federal e Territórios, no âmbito do Poder Judiciário;

III - do Senado Federal, da Câmara dos Deputados e do Tribunal de Contas da União, no âmbito do Poder Legislativo;

IV - do Ministério Público da União e do Conselho Nacional do Ministério Público; e

V - da Defensoria Pública da União.

§ 1º Cada um dos limites a que se refere o **caput** deste artigo equivalerá:

I - para o exercício de 2017, à despesa primária paga no exercício de 2016, incluídos os restos a pagar pagos e demais operações que afetam o resultado primário, corrigida em 7,2% (sete inteiros e dois décimos por cento); e

II - para os exercícios posteriores, ao valor do limite referente ao exercício imediatamente anterior, corrigido pela variação do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA, publicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, ou de outro índice que vier a substituí-lo, para o período de doze meses encerrado em junho do exercício anterior a que se refere a lei orçamentária.

§ 2º Os limites estabelecidos na forma do inciso IV do **caput** do art. 51, do inciso XIII do **caput** do art. 52, do § 1º do art. 99, do § 3º do art. 127 e do § 3º do art. 134 da Constituição Federal não poderão ser superiores aos estabelecidos nos termos deste artigo.

§ 3º A mensagem que encaminhar o projeto de lei orçamentária demonstrará os valores máximos de programação compatíveis com os limites individualizados calculados na forma do § 1º deste artigo, observados os §§ 7º a 9º deste artigo.

§ 4º As despesas primárias autorizadas na lei orçamentária anual sujeitas aos limites de que trata este artigo não poderão exceder os valores máximos demonstrados nos termos do § 3º deste artigo.

§ 5º É vedada a abertura de crédito suplementar ou especial que amplie o montante total autorizado de despesa primária sujeita aos limites de que trata este artigo.

§ 6º Não se incluem na base de cálculo e nos limites estabelecidos neste artigo:

I - transferências constitucionais estabelecidas no § 1º do art. 20, no inciso III do parágrafo único do art. 146, no § 5º do art. 153, no art. 157, nos incisos I e II do art. 158, no art. 159 e no § 6º do art. 212, as despesas referentes ao inciso XIV do **caput** do art. 21, todos da Constituição Federal, e as complementações de que tratam os incisos V e VII do **caput** do art. 60, deste Ato das Disposições Constitucionais Transitórias;

II - créditos extraordinários a que se refere o § 3º do art. 167 da Constituição Federal;

III - despesas não recorrentes da Justiça Eleitoral com a realização de eleições; e

IV - despesas com aumento de capital de empresas estatais não dependentes.

§ 7º Nos três primeiros exercícios financeiros da vigência do Novo Regime Fiscal, o Poder Executivo poderá compensar com redução equivalente na sua despesa primária, consoante os valores estabelecidos no projeto de lei orçamentária encaminhado pelo Poder Executivo no respectivo exercício, o excesso de despesas primárias em relação aos limites de que tratam os incisos II a V do **caput** deste artigo.

§ 8º A compensação de que trata o § 7º deste artigo não excederá a 0,25% (vinte e cinco centésimos por cento) do limite do Poder Executivo.

§ 9º Respeitado o somatório em cada um dos incisos de II a IV do **caput** deste artigo, a lei de diretrizes orçamentárias poderá dispor sobre a compensação entre os limites individualizados dos órgãos elencados em cada inciso.

§ 10. Para fins de verificação do cumprimento dos limites de que trata este artigo, serão consideradas as despesas primárias pagas, incluídos os restos a pagar pagos e demais operações que afetam o resultado primário no exercício.

§ 11. O pagamento de restos a pagar inscritos até 31 de dezembro de 2015 poderá ser excluído da verificação do cumprimento dos limites de que trata este artigo, até o excesso de resultado primário dos Orçamentos Fiscal e da Seguridade Social do exercício em relação à meta fixada na lei de diretrizes orçamentárias."

"Art. 108. O Presidente da República poderá propor, a partir do décimo exercício da vigência do Novo Regime Fiscal, projeto de lei complementar para alteração do método de correção dos limites a que se refere o inciso II do § 1º do art. 107 deste Ato das Disposições Constitucionais Transitórias.

Parágrafo único. Será admitida apenas uma alteração do método de correção dos limites por mandato presidencial."

"Art. 109. No caso de descumprimento de limite individualizado, aplicam-se, até o final do exercício de retorno das despesas aos respectivos limites, ao Poder Executivo ou a órgão elencado nos incisos II a V do **caput** do art. 107 deste Ato das Disposições Constitucionais Transitórias que o descumpriu, sem prejuízo de outras medidas, as seguintes vedações:

I - concessão, a qualquer título, de vantagem, aumento, reajuste ou adequação de remuneração de membros de Poder ou de órgão, de servidores e empregados públicos e militares, exceto dos derivados de sentença judicial transitada em julgado ou de determinação legal decorrente de atos anteriores à entrada em vigor desta Emenda Constitucional;

II - criação de cargo, emprego ou função que implique aumento de despesa;

III - alteração de estrutura de carreira que implique aumento de despesa;

IV - admissão ou contratação de pessoal, a qualquer título, ressalvadas as reposições de cargos de chefia e de direção que não acarretem aumento de despesa e aquelas decorrentes de vacâncias de cargos efetivos ou vitalícios;

V - realização de concurso público, exceto para as reposições de vacâncias previstas no inciso IV;

VI - criação ou majoração de auxílios, vantagens, bônus, abonos, verbas de representação ou benefícios de qualquer natureza em favor de membros de Poder, do Ministério Público ou da Defensoria Pública e de servidores e empregados públicos e militares;

VII - criação de despesa obrigatória; e

VIII - adoção de medida que implique reajuste de despesa obrigatória acima da variação da inflação, observada a preservação do poder aquisitivo referida no inciso IV do **caput** do art. 7º da Constituição Federal.

§ 1º As vedações previstas nos incisos I, III e VI do **caput**, quando descumprido qualquer dos limites individualizados dos órgãos elencados nos incisos II, III e IV do **caput** do art. 107 deste Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, aplicam-se ao conjunto dos órgãos referidos em cada inciso.

§ 2º Adicionalmente ao disposto no **caput**, no caso de descumprimento do limite de que trata o inciso I do **caput** do art. 107 deste Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, ficam vedadas:

I - a criação ou expansão de programas e linhas de financiamento, bem como a remissão, renegociação ou refinanciamento de dívidas que impliquem ampliação das despesas com subsídios e subvenções; e

II - a concessão ou a ampliação de incentivo ou benefício de natureza tributária.

§ 3º No caso de descumprimento de qualquer dos limites individualizados de que trata o **caput** do art. 107 deste Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, fica vedada a concessão da revisão geral prevista no inciso X do **caput** do art. 37 da Constituição Federal.

§ 4º As vedações previstas neste artigo aplicam-se também a proposições legislativas."

"Art. 110. Na vigência do Novo Regime Fiscal, as aplicações mínimas em ações e serviços públicos de saúde e em manutenção e desenvolvimento do ensino equivalerão:

I - no exercício de 2017, às aplicações mínimas calculadas nos termos do inciso I do § 2º do art. 198 e do **caput** do art. 212, da Constituição Federal; e

II - nos exercícios posteriores, aos valores calculados para as aplicações mínimas do exercício imediatamente anterior, corrigidos na forma estabelecida pelo inciso II do § 1º do art. 107 deste Ato das Disposições Constitucionais Transitórias."

"Art. 111. A partir do exercício financeiro de 2018, até o último exercício de vigência do Novo Regime Fiscal, a aprovação e a execução previstas nos §§ 9º e 11 do art. 166 da Constituição Federal corresponderão ao montante de execução obrigatória para o exercício de 2017, corrigido na forma estabelecida pelo inciso II do § 1º do art. 107 deste Ato das Disposições Constitucionais Transitórias."

"Art. 112. As disposições introduzidas pelo Novo Regime Fiscal:

I - não constituirão obrigação de pagamento futuro pela União ou direitos de outrem sobre o erário; e

II - não revogam, dispensam ou suspendem o cumprimento de dispositivos constitucionais e legais que disponham sobre metas fiscais ou limites máximos de despesas."

"Art. 113. A proposição legislativa que crie ou altere despesa obrigatória ou renúncia de receita deverá ser acompanhada da estimativa do seu impacto orçamentário e financeiro."

"Art. 114. A tramitação de proposição elencada no **caput** do art. 59 da Constituição Federal, ressalvada a referida no seu inciso V, quando acarretar aumento de despesa ou renúncia de receita, será suspensa por até vinte dias, a requerimento de um quinto dos membros da Casa, nos termos regimentais, para análise de sua compatibilidade com o Novo Regime Fiscal."

Art. 2º Esta Emenda Constitucional entra em vigor na data de sua promulgação.

Art. 3º Fica revogado o art. 2º da Emenda Constitucional nº 86, de 17 de março de 2015.

Brasília, em 15 de dezembro de 2016.

**Mesa da Câmara dos Deputados**

## ANEXO IV Lei do Novo Ensino Médio



Presidência da República  
Casa Civil  
Subchefia para Assuntos Jurídicos

**LEI Nº 13.415, DE 16 DE FEVEREIRO DE 2017.**

Altera as Leis nºs 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e o Decreto-Lei nº 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei nº 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral.

Conversão da Medida Provisória nº 746, de 2016.

**O PRESIDENTE DA REPÚBLICA** Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º O art. 24 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, passa a vigorar com as seguintes alterações:

"Art. 24. ....

§ 1º - a carga horária mínima anual será de oitocentas horas para o ensino fundamental e para o ensino médio, distribuídas por um mínimo de duzentos dias de efetivo trabalho escolar, excluído o tempo reservado aos exames finais, quando houver;

.....

§ 1º A carga horária mínima anual de que trata o inciso I do caput deverá ser ampliada de forma progressiva, no ensino médio, para mil e quatrocentas horas, devendo os sistemas de ensino oferecer, no prazo máximo de cinco anos, pelo menos mil horas anuais de carga horária, a partir de 2 de março de 2017.

§ 2º Os sistemas de ensino disporão sobre a oferta de educação de jovens e adultos e de ensino noturno regular, adequado às condições do educando, conforme o inciso VI do art. 4º." (NR)

Art. 2º O art. 26 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, passa a vigorar com as seguintes alterações:

"Art. 26. ....

.....

§ 2º - O ensino da arte, especialmente em suas expressões regionais, constituirá componente curricular obrigatório da educação básica.

.....

§ 5º - No currículo do ensino fundamental, a partir do sexto ano, será ofertada a língua inglesa.

.....

§ 7º - A integralização curricular poderá incluir, a critério dos sistemas de ensino, projetos e pesquisas envolvendo os temas transversais de que trata o caput.

.....

§ 10 - A inclusão de novos componentes curriculares de caráter obrigatório na Base Nacional Comum Curricular dependerá de aprovação do Conselho Nacional de Educação e de homologação pelo Ministro de Estado da Educação." (NR)

Art. 3º A Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, passa a vigorar acrescida do seguinte art. 35-A:

"Art. 35-A. A Base Nacional Comum Curricular definirá direitos e objetivos de aprendizagem do ensino médio, conforme diretrizes do Conselho Nacional de Educação, nas seguintes áreas do



conhecimento:

- I - linguagens e suas tecnologias;
- II - matemática e suas tecnologias;
- III - ciências da natureza e suas tecnologias;
- IV - ciências humanas e sociais aplicadas.

§ 1º A parte diversificada dos currículos de que trata o caput do art. 26, definida em cada sistema de ensino, deverá estar harmonizada à Base Nacional Comum Curricular e ser articulada a partir do contexto histórico, econômico, social, ambiental e cultural.

§ 2º A Base Nacional Comum Curricular referente ao ensino médio incluirá obrigatoriamente estudos e práticas de educação física, arte, sociologia e filosofia.

§ 3º O ensino da língua portuguesa e da matemática será obrigatório nos três anos do ensino médio, assegurada às comunidades indígenas, também, a utilização das respectivas línguas maternas.

§ 4º Os currículos do ensino médio incluirão, obrigatoriamente, o estudo da língua inglesa e poderão ofertar outras línguas estrangeiras, em caráter optativo, preferencialmente o espanhol, de acordo com a disponibilidade de oferta, locais e horários definidos pelos sistemas de ensino.

§ 5º A carga horária destinada ao cumprimento da Base Nacional Comum Curricular não poderá ser superior a mil e oitocentas horas do total da carga horária do ensino médio, de acordo com a definição dos sistemas de ensino.

§ 6º A União estabelecerá os padrões de desempenho esperados para o ensino médio, que serão referência nos processos nacionais de avaliação, a partir da Base Nacional Comum Curricular.

§ 7º Os currículos do ensino médio deverão considerar a formação integral do aluno, de maneira a adotar um trabalho voltado para a construção de seu projeto de vida e para sua formação nos aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais.

§ 8º Os conteúdos, as metodologias e as formas de avaliação processual e formativa serão organizados nas redes de ensino por meio de atividades teóricas e práticas, provas orais e escritas, seminários, projetos e atividades on-line, de tal forma que ao final do ensino médio o educando demonstre:

- I - domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna;
- II - conhecimento das formas contemporâneas de linguagem."

Art. 4º O art. 36 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, passa a vigorar com as seguintes alterações:

"Art. 36. O currículo do ensino médio será composto pela Base Nacional Comum Curricular e por itinerários formativos, que deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino, a saber:

- I - linguagens e suas tecnologias;
- II - matemática e suas tecnologias;
- III - ciências da natureza e suas tecnologias;
- IV - ciências humanas e sociais aplicadas;
- V - formação técnica e profissional.

§ 1º A organização das áreas de que trata o caput e das respectivas competências e habilidades será feita de acordo com critérios estabelecidos em cada sistema de ensino.

- I - (revogado);
- II - (revogado);
- .....

§ 3º A critério dos sistemas de ensino, poderá ser composto itinerário formativo integrado, que se traduz na composição de componentes curriculares da Base Nacional Comum Curricular - BNCC e dos itinerários formativos, considerando os incisos I a V do caput.

§ 5º Os sistemas de ensino, mediante disponibilidade de vagas na rede, possibilitarão ao aluno concluinte do ensino médio cursar mais um itinerário formativo de que trata o caput.

§ 6º A critério dos sistemas de ensino, a oferta de formação com ênfase técnica e profissional considerará:

I - a inclusão de vivências práticas de trabalho no setor produtivo ou em ambientes de simulação, estabelecendo parcerias e fazendo uso, quando aplicável, de instrumentos estabelecidos pela legislação sobre aprendizagem profissional;

II - a possibilidade de concessão de certificados intermediários de qualificação para o trabalho, quando a formação for estruturada e organizada em etapas com terminalidade.

§ 7º A oferta de formações experimentais relacionadas ao inciso V do caput, em áreas que não constem do Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos, dependerá, para sua continuidade, do reconhecimento pelo respectivo Conselho Estadual de Educação, no prazo de três anos, e da inserção no Catálogo Nacional dos Cursos Técnicos, no prazo de cinco anos, contados da data de oferta inicial da formação.

§ 8º A oferta de formação técnica e profissional a que se refere o inciso V do caput, realizada na própria instituição ou em parceria com outras instituições, deverá ser aprovada previamente pelo Conselho Estadual de Educação, homologada pelo Secretário Estadual de Educação e certificada pelos sistemas de ensino.

§ 9º As instituições de ensino emitirão certificado com validade nacional, que habilitará o concluinte do ensino médio ao prosseguimento dos estudos em nível superior ou em outros cursos ou formações para os quais a conclusão do ensino médio seja etapa obrigatória.

§ 10. Além das formas de organização previstas no art. 23, o ensino médio poderá ser organizado em módulos e adotar o sistema de créditos com terminalidade específica.

§ 11. Para efeito de cumprimento das exigências curriculares do ensino médio, os sistemas de ensino poderão reconhecer competências e firmar convênios com instituições de educação a distância com notório reconhecimento, mediante as seguintes formas de comprovação:

I - demonstração prática;

II - experiência de trabalho supervisionado ou outra experiência adquirida fora do ambiente escolar;

III - atividades de educação técnica oferecidas em outras instituições de ensino credenciadas;

IV - cursos oferecidos por centros ou programas ocupacionais;

V - estudos realizados em instituições de ensino nacionais ou estrangeiras;

VI - cursos realizados por meio de educação a distância ou educação presencial mediada por tecnologias.

§ 12. As escolas deverão orientar os alunos no processo de escolha das áreas de conhecimento ou de atuação profissional previstas no caput." (NR)

Art. 5º O art. 44 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, passa a vigorar acrescido do seguinte § 3º:

"Art. 44. ....

§ 3º O processo seletivo referido no inciso II considerará as competências e as habilidades definidas na Base Nacional Comum Curricular." (NR)

Art. 6º O art. 61 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, passa a vigorar com as seguintes alterações:

"Art. 61. ....

.....  
IV - profissionais com notório saber reconhecido pelos respectivos sistemas de ensino, para ministrar conteúdos de áreas afins à sua formação ou experiência profissional, atestados por titulação específica ou prática de ensino em unidades educacionais da rede pública ou privada ou das corporações privadas em que tenham atuado, exclusivamente para atender ao inciso V do caput do art. 36;

V - profissionais graduados que tenham feito complementação pedagógica, conforme disposto pelo Conselho Nacional de Educação.

....." (NR)

Art. 7º O art. 62 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, passa a vigorar com as seguintes alterações:

"Art. 62. A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura plena, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos cinco primeiros anos do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade normal.

.....  
§ 8º Os currículos dos cursos de formação de docentes terão por referência a Base Nacional Comum Curricular." (NR)

Art. 8º O art. 318 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, passa a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 318. O professor poderá lecionar em um mesmo estabelecimento por mais de um turno, desde que não ultrapasse a jornada de trabalho semanal estabelecida legalmente, assegurado e não computado o intervalo para refeição." (NR)

Art. 9º O caput do art. 10 da Lei nº 11.494, de 20 de junho de 2007, passa a vigorar acrescido do seguinte inciso XVIII:

"Art. 10. ....

.....  
XVIII - formação técnica e profissional prevista no inciso V do caput do art. 36 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

....." (NR)

Art. 10. O art. 16 do Decreto-Lei nº 236, de 28 de fevereiro de 1967, passa a vigorar com as seguintes alterações:

"Art. 16. ....

.....  
§ 2º Os programas educacionais obrigatórios deverão ser transmitidos em horários compreendidos entre as sete e as vinte e uma horas.

§ 3º O Ministério da Educação poderá celebrar convênios com entidades representativas do setor de radiodifusão, que visem ao cumprimento do disposto no caput, para a divulgação gratuita dos programas e ações educacionais do Ministério da Educação, bem como à definição da forma de distribuição dos programas relativos à educação básica, profissional, tecnológica e superior e a outras matérias de interesse da educação.

§ 4º As inserções previstas no caput destinam-se exclusivamente à veiculação de mensagens do Ministério da Educação, com caráter de utilidade pública ou de divulgação de programas e ações educacionais." (NR)

Art. 11. O disposto no § 8º do art. 62 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, deverá ser implementado no prazo de dois anos, contado da publicação da Base Nacional Comum Curricular.

Art. 12. Os sistemas de ensino deverão estabelecer cronograma de implementação das alterações na Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, conforme os arts. 2º, 3º e 4º desta Lei, no primeiro ano letivo subsequente à data de

publicação da Base Nacional Comum Curricular, e iniciar o processo de implementação, conforme o referido cronograma, a partir do segundo ano letivo subsequente à data de homologação da Base Nacional Comum Curricular.

Art. 13. Fica instituída, no âmbito do Ministério da Educação, a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral.

Parágrafo único. A Política de Fomento de que trata o caput prevê o repasse de recursos do Ministério da Educação para os Estados e para o Distrito Federal pelo prazo de dez anos por escola, contado da data de início da implementação do ensino médio integral na respectiva escola, de acordo com termo de compromisso a ser formalizado entre as partes, que deverá conter, no mínimo:

- I - identificação e delimitação das ações a serem financiadas;
- II - metas quantitativas;
- III - cronograma de execução físico-financeira;
- IV - previsão de início e fim de execução das ações e da conclusão das etapas ou fases programadas.

Art. 14. São obrigatórias as transferências de recursos da União aos Estados e ao Distrito Federal, desde que cumpridos os critérios de elegibilidade estabelecidos nesta Lei e no regulamento, com a finalidade de prestar apoio financeiro para o atendimento de escolas públicas de ensino médio em tempo integral cadastradas no Censo Escolar da Educação Básica, e que:

I - tenham iniciado a oferta de atendimento em tempo integral a partir da vigência desta Lei de acordo com os critérios de elegibilidade no âmbito da Política de Fomento, devendo ser dada prioridade às regiões com menores índices de desenvolvimento humano e com resultados mais baixos nos processos nacionais de avaliação do ensino médio; e

II - tenham projeto político-pedagógico que obedeça ao disposto no art. 36 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

§ 1º A transferência de recursos de que trata o caput será realizada com base no número de matrículas cadastradas pelos Estados e pelo Distrito Federal no Censo Escolar da Educação Básica, desde que tenham sido atendidos, de forma cumulativa, os requisitos dos incisos I e II do caput.

§ 2º A transferência de recursos será realizada anualmente, a partir de valor único por aluno, respeitada a disponibilidade orçamentária para atendimento, a ser definida por ato do Ministro de Estado da Educação.

§ 3º Os recursos transferidos nos termos do caput poderão ser aplicados nas despesas de manutenção e desenvolvimento previstas nos incisos I, II, III, V e VIII do caput do art. 70 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, das escolas públicas participantes da Política de Fomento.

§ 4º Na hipótese de o Distrito Federal ou de o Estado ter, no momento do repasse do apoio financeiro suplementar de que trata o caput, saldo em conta de recursos repassados anteriormente, esse montante, a ser verificado no último dia do mês anterior ao do repasse, será subtraído do valor a ser repassado como apoio financeiro suplementar do exercício corrente.

§ 5º Serão desconsiderados do desconto previsto no § 4º os recursos referentes ao apoio financeiro suplementar, de que trata o caput, transferidos nos últimos doze meses.

Art. 15. Os recursos de que trata o parágrafo único do art. 13 serão transferidos pelo Ministério da Educação ao Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação - FNDE, independentemente da celebração de termo específico.

Art. 16. Ato do Ministro de Estado da Educação disporá sobre o acompanhamento da implementação do apoio financeiro suplementar de que trata o parágrafo único do art. 13.

Art. 17. A transferência de recursos financeiros prevista no parágrafo único do art. 13 será efetivada automaticamente pelo FNDE, dispensada a celebração de convênio, acordo, contrato ou instrumento congênere, mediante depósitos em conta-corrente específica.

Parágrafo único. O Conselho Deliberativo do FNDE disporá, em ato próprio, sobre condições, critérios operacionais de distribuição, repasse, execução e prestação de contas simplificada do apoio financeiro.

Art. 18. Os Estados e o Distrito Federal deverão fornecer, sempre que solicitados, a documentação relativa à execução dos recursos recebidos com base no parágrafo único do art. 13 ao Tribunal de Contas da União, ao FNDE, aos órgãos de controle interno do Poder Executivo federal e aos conselhos de acompanhamento e controle social.

Art. 19. O acompanhamento e o controle social sobre a transferência e a aplicação dos recursos repassados com base no parágrafo único do art. 13 serão exercidos no âmbito dos Estados e do Distrito Federal pelos respectivos conselhos previstos no art. 24 da Lei nº 11.494, de 20 de junho de 2007.

Parágrafo único. Os conselhos a que se refere o caput analisarão as prestações de contas dos recursos repassados no âmbito desta Lei, formularão parecer conclusivo acerca da aplicação desses recursos e o encaminharão ao FNDE.

Art. 20. Os recursos financeiros correspondentes ao apoio financeiro de que trata o parágrafo único do art. 13 correrão à conta de dotação consignada nos orçamentos do FNDE e do Ministério da Educação, observados os limites de movimentação, de empenho e de pagamento da programação orçamentária e financeira anual.

Art. 21. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 22. Fica revogada a Lei nº 11.161, de 5 de agosto de 2005.

Brasília, 16 de fevereiro de 2017; 196<sup>o</sup> da Independência e 129<sup>o</sup> da República.

MICHEL TEMER  
*José Mendonça Bezerra Filho*

Este texto não substitui o publicado no DOU de 17.2.2017

\*

## ANEXO V Normas de Transcrição

Normas para transcrição de entrevistas gravadas

### Normas para transcrição de entrevistas gravadas

Ocorrências	Sinais	Exemplificação
Incompreensão de palavras ou segmentos	( )	Do níves de rensa ( ) nível de renda nominal
Hipótese do que se ouviu	(hipótese)	(estou) meio preocupado (com o gravador)
Truncamento (havendo homografia, usa-se acento indicativo da tônica e/ou timbre)	/	E comé/e reinicia
Entonação enfática	Maiúscula	Porque as pessoas reTÊM moeda
Prolongamento de vogal e consoante (como s, r )	:: podendo aumentar para ::::: ou mais	Ao emprestarmos éh::: ... dinheiro
Sílabação	-	Por motivo tran-sa-ção
Interrogação	?	E o Banco... Central... certo?
Qualquer pausa	...	São três motivos... ou três razões ... que fazem com que se retenha moeda ... existe uma ... retenção
Comentários descritivos do transcritor	((minúscula))	((tossiu))
Comentários que quebram a seqüência temática da exposição: desvio temático	- - -	... a demanda de moeda - - vamos dar casa essa notação - - demanda de moeda por motivo ...
Superposição, simultaneidade de vozes	Ligando as linhas	a. na casa de sua irmã b. [sexta-feira? a. fazem LÁ b. [cozinham lá
Indicação de que a fala foi tomada ou interrompida em determinado ponto. Não no seu início, por exemplo.	(...)	(...) nós vimos que existem...
Citações literais de textos, durante a gravação	“entre aspas”	Pedro Lima ... ah escreve na ocasião.. “ O cinema falado em língua estrangeira não precisa de nenhuma baRREira entre nós”...
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Iniciais maiúsculas : só para nomes próprios ou para siglas (USP etc)</li> <li>2. Fáticos: ah, éh, ahn, ehn, uln, tá (não por <i>está</i>: tá? Você <i>está</i> brava?)</li> <li>3. Nomes de obras ou nomes comuns estrangeiros são grifados.</li> <li>4. Números por extenso.</li> <li>5. Não se indica o ponto de exclamação (frase exclamativa)</li> <li>6. Não se anota o <i>cadenciamento da frase</i>.</li> <li>7. Podem-se combinar sinais. Por exemplo: oh:::... (alongamento e pausa)</li> <li>8. Não se utilizam sinais de pausa, típicas da língua escrita, como ponto e vírgula, ponto final, dois pontos, vírgula. As reticências marcam qualquer tipo de pausa.</li> </ol>		

Exemplos retirados dos inquéritos NURC/SP no. 338 EF e 331 D2.

PRETI D. (org) **O discurso oral culto** 2ª. ed. São Paulo: Humanitas Publicações – FFLCH/USP, 1999 – (Projetos Paralelos. V.2) 224p.

## ANEXO VI Semana Multidisciplinar – Divulgação



SEMANA NACIONAL DE  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA 2016  
CIÊNCIA ALIMENTAR E BRASIL

# IX SEMANA MULTIDISCIPLINAR

**SARAU CULTURAL**  
24 de outubro – segunda-feira

**MINICURSOS**  
25 de outubro – terça-feira

**OFICINAS**  
26 de outubro – quarta-feira

**FEIRA DE CONHECIMENTOS  
FEIRA DE NOVOS PRODUTOS**  
27 de outubro – quarta-feira

Realização:



Apoio:



Parceria:



## ANEXO VII Semana Multidisciplinar – Programação



SEMANA NACIONAL DE  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA 2016  
CIÊNCIA ALIMENTANDO O BRASIL



INSTITUTO FEDERAL  
TRIÂNGULO MINEIRO  
Campus Uberlândia

### IX SEMANA MULTIDISCIPLINAR PROGRAMAÇÃO

Horários	SEGUNDA -FEIRA 24/10	TERÇA-FEIRA 25/10	QUARTA-FEIRA 26/10	QUINTA-FEIRA 27/10
07 h 30 - 08 h 30	Credenciamento	Minicursos	Atividade cultural 2	Montagem trabalhos Feira de Conhecimentos (FEICON) e Feira de Novos Produtos (FNP)
08 h 30 - 09 h 15	Abertura		Oficina	
09 h 15 - 09 h 30	<i>Intervalo café</i>	<i>Intervalo café</i>	<i>Intervalo café</i>	<i>Intervalo café</i>
09 h 30 - 10 h 30	Palestra 1	Minicursos	Oficina	Avaliações e visitação aos trabalhos
10 h 30 - 11 h 00	Atividade cultural 1		Atividade cultural 3	
11 h 00 - 12 h 45	<i>Intervalo almoço</i>	<i>Intervalo almoço</i>	<i>Intervalo almoço</i>	<i>Intervalo almoço</i>
12 h 00 - 12 h 45	Mostra de artes	Mostra científica	Mostra de artes	Visitação aos pôsteres
12 h 45 - 13 h 00	Preparo para o Sarau	Minicursos	Reunião com orientadores	Avaliações e visitação aos trabalhos
13 h 00 - 14 h 45	Sarau Cultural			Recolher materiais e limpar o espaço
14 h 45 - 15 h 00	<i>Intervalo lanche</i>	<i>Intervalo lanche</i>		-----
15 h 00 - 16 h 00	Sarau Cultural	Minicursos	-----	-----
16 h 00 - 16 h 15	Premiação do Sarau	Minicurso B	Minicurso B	-----

Realização:

Apoio:



Parceria:







## ANEXO VIII Semana Multidisciplinar – Minicursos

 		
<h1>IX SEMANA MULTIDISCIPLINAR</h1> <h2>MINICURSOS – 25/10 – Terça-feira</h2>		
<b>MEIO AMBIENTE</b>	<b>Palestrante</b>	<b>Sala</b>
Educação e Percepção Ambiental no Campus IFTM	Rosana/ Carlos André	5
Moradia Sustentável	Gustavo Prione Cavalcante	27
Compostagem	Nara e colaboradores	7
<b>ALIMENTOS</b>	<b>Palestrante</b>	<b>Sala</b>
Ações em Vigilância Sanitária	Alexandre Bernaldino	8
Aproveitamento integral de alimentos	Thiago Taham	Lab.leite
Produção de Geleias	Luciana Lucas Guilherme da Silva; Raissa Mendonça Dias; Amanda Cristina Almeida Maniezo	Lab.vegetais
Desnaturação Proteica e Produção de Suspiros e Merengues	Lincoln Cardoso Borges Patrícia Matos	Lab.sensorial
<b>AGROPECUÁRIA</b>	<b>Palestrante</b>	<b>Sala</b>
Interpretação de Análise de Solos	Heliomar	Sala 05 Fatec
Georeferenciamento de Propriedades Rurais	Sergio	24
Identificação e Controle de Plantas Daninhas	Reinaldo	11
Cultivo Orgânico Para Pequenas Propriedades	Lais Ferreira	12
Agricultura de Precisão	Matheus Aparecido	13
Piscicultura	Wilson Boitrago	Piscicultura
Hortaliças não convencionais	Angélica	24
Casqueamento de Bovinos	Renato	Sala bovino
<b>AGROPECUÁRIA – Subsequente</b>	<b>Palestrante</b>	<b>Sala</b>
Noções de Casqueamento de Bovinos	Liliane	Sala bovino
Melhoramento Genético de Taurinos	Rafael	14
Boas Práticas Agrícolas na Fruticultura	Vanessa	20
Piscicultura	Wilson Boitrago	Piscicultura
Melhoramento de Pastagens	Lendro Barbeiro	21
<b>INFORMÁTICA</b>	<b>Palestrante</b>	<b>Sala</b>
Introdução à segurança em redes de computadores.	Saulo	Biblioteca
Identificando oportunidades e criando jogos.	Hiago	Lab. 3
Entendendo e construindo BOTS para jogos eletrônicos.	Thiago Smaller	Lab. 1
Ardublock – Programação gráfica para arduinos	Alex Carvalho	Lab. 2
<b>GERAIS</b>	<b>Palestrante</b>	<b>Sala</b>
Pintura em Tela	Márcia	9
Orientação Vocacional	Diego	22
Fotografia Mobile	Welber	23

## ANEXO IX Semana Multidisciplinar – Oficinas



SEMANA NACIONAL DE  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA 2016  
CIÊNCIA ALIMENTANDO O BRASIL



INSTITUTO FEDERAL  
TRIÂNGULO MINEIRO  
Campus Uberlândia

### IX SEMANA MULTIDISCIPLINAR OFICINAS – 26/10 – Quarta-feira

MEIO AMBIENTE	Palestrante	Sala
Intervenções artísticas como instrumento de educação ambiental	Paulo Irineu	27
Compostagem Hora caseira (em vasos)	Gustavo Prione Cavalcante	6
ALIMENTOS	Palestrante	Sala
Caramelização de Açúcar e Produção de Calda	Jorge Luiz	LAB.vegetais
Prevenção e manejo de roedores	Welligton de Oliveira; Eduardo da Cunha Miguel	7
Nanotecnologia em Alimentos	Sidney	Lab.leite
Zoonoses transmitidas por Alimentos	Fernanda Raghianti	8
Análise Microscópica e Microscópica	Vanessa	Lab.fitologia
AGROPECUÁRIA	Palestrante	Sala
Gestão de resíduos Sólidos Urbanos	Luiz Paulo	25
Manejo de Formigas Cortadeiras	Reinaldo	11
INFORMÁTICA	Palestrante	Sala
Estrutura de Dados	Rodrigo	Lab.2
GERAIS	Palestrante	Sala
Fotografando com a Câmera Pinhole	Larissa	12
Xadrez	Geraldo	13
Slackline	Ari	Gramma CRCA
Contação de histórias / A Literatura Feminina Nos Contos De Marina Colasanti	Marília	22
Dança Circular	Evandro	23
Teatro		Anfiteatro
O que são obras raras e restauração de livros	Allan	Biblioteca
A Escrita Urbana e a Arte – Graffiti e Pixação	Renan	22
Orientação com mapas e bússolas	Arcenio	De frente ao prédio principal

Realização:



Apoio:



## ANEXO X Semana Multidisciplinar – Programação Cultural



SEMANA NACIONAL DE  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA 2016  
CIÊNCIA ALIMENTANDO O BRASIL



INSTITUTO FEDERAL  
TRIÂNGULO MINEIRO  
Campus Uberlândia

# IX SEMANA MULTIDISCIPLINAR PROGRAMAÇÃO CULTURAL

### 24/10 – SEGUNDA-FEIRA

10:30 – 11:00  
Apresentação do Grupo de Percussão da UFU  
Centro de Convivência - Campus Uberlândia

12:00 – 12:45  
Mostra de Artes do IFTM Campus Uberlândia – *Culturas no Brasil: diversidades poéticas*  
Hall de Entrada e Sala 09 do Prédio Principal - Campus Uberlândia

### 25/10 – Terça-feira

12:00 – 12:45  
Palco Aberto Convida  
Centro de Convivência - Campus Uberlândia

### 26/10 – Quarta-feira

7:30 – 8:30  
Exibição e Debate do Documentário *Pão e Azeite: a vida do maestro Pinoccio*  
com o Prof. Mário Luiz da Costa Assunção Jr.  
Anfiteatro

10:30 – 11:00  
*Ato Performático Professores/Alunos*  
Centro de Convivência - Campus Uberlândia

Realização:



Apoio:



Parceria:





Universidade  
Federal de  
Uberlândia



DICA  
Diversão com Ciência e Arte

## ANEXO XI Questões Para Entrevista Semiestruturada

1. Quem é você e de onde vem?

### PARTE 1) FEIRA DE CIÊNCIAS\* ONDE FIZEMOS

(A coreografia é a feira de ciências)

2. Por que você resolveu participar do projeto?

2.1. Como foram as escolhas do orientador e da temática?

3. Como você se envolveu neste projeto?

3.1. Qual a diferença dos projetos nos anos de 2014; 2015 e 2016?

3.2. De quais feiras de ciências você participou? Qual a diferença entre elas?

4. O que você produziu para as feiras de ciências?

5. Qual contribuição das feiras para sua formação?

5.1. O ambiente de aprendizagem das Feiras de Ciências foi um ambiente inovador para você?

6. Você percebe alguma contribuição das aulas a que assiste para a realização de projetos nas Feiras de Ciências? De que forma? Em quais conteúdos?

7. Você percebe alguma contribuição das Feiras de Ciências na aprendizagem dos conteúdos da sala de aulas? De que forma? Em quais conteúdos?

7.1) Específica para Rolimã: Você percebe alguma contribuição do curso de Metodologia da Pesquisa e Orientação de Projetos de Iniciação Científica (oferecido pela plataforma APICE/FEBRACE) à realização e apresentação do projeto? Explique.

\* É onde tudo começa. Constituímos um coletivo com a finalidade de participação na Feira...

### PARTE 2) INTERNET DAS COISAS O QUE FIZEMOS

(Construção do APP – controlar; IoT)

8. Qual o seu projeto? O que e como você produziu?

-----  
*Se possível, tentar perceber relatos da a metodologia utilizada na pesquisa:*

- A) Estudo do App Inventor;
- B) Implementação do Software;
- C) Validação do que foi feito.

-----  
9. Você já conhecia o App Inventor? Teve facilidade em trabalhar com essa plataforma?

10. Você percebe alguma contribuição do App Inventor para aprendizagem dos conteúdos da sala de aulas? De que forma? Em quais conteúdos?

*A produção dos vídeos*

11. Você entende que as gravações de relatos feitas ao final de cada encontro contribuíram para a realização do projeto? De que forma?

12. Como você entende a parte de registros escritos (relatórios, *banners* e/ou artigos) de sua equipe? Vocês conseguiram fazer bons relatórios, *banners* e/ou artigos a respeito do trabalho realizado? A que você atribui isso?

### PARTE 3) INTELIGÊNCIA COLETIVA O QUE APRENDEMOS

13. Você acha que o vídeo explicativo do projeto, que vocês fizeram e publicaram no YouTube contribui com os trabalhos de sua equipe?
14. Para você, como foram as contribuições de sua equipe para a realização, pela turma do primeiro ano do Curso Técnico em Meio Ambiente, do trabalho de Matemática? (coletivo)
15. Como foram as discussões realizadas no grupo do WhatsApp? Você entende que elas contribuíram para a constituição do projeto? De que forma?
16. Como o *blog* de sua equipe foi feito? Você entende que a manutenção desse *blog* contribuiu para a realização do projeto? De que forma?
17. Como você entende que a pesquisa realizada com a turma do primeiro ano do Curso Técnico em Meio Ambiente contribuiu para o a construção do APP? (coletivo)
18. Como foi a produção do trabalho de vocês?
19. Você possui alguma consideração final ou sugestão de melhoria para essa prática educativa?
20. *Exclusiva para Ioiô*: Fale a respeito do curso de práticas com ARDUINO, promovido na Semana Multidisciplinar da escola em 2016.

### REFERÊNCIAS PARA ENTREVISTA:

BELEI, Renata Aparecida *et al.* O uso de entrevista, observação e videogravação em pesquisa qualitativa. **Cadernos de Educação**, n. 30, 2008.

<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/1770/1645>

FRASER, Márcia Tourinho Dantas; GONDIM, Sônia Maria Guedes. Da fala do outro ao texto negociado: discussões sobre a entrevista na pesquisa qualitativa. **Paideia**, v. 14, n. 28, p. 139-152, 2004.

<http://www.scielo.br/pdf/paideia/v14n28/04.pdf>

Ao falar das entrevistas no texto, dizer sobre motivos das escolhas de local, modo, momento e entrevistados/as (BICUDO 2006).

Contar do tipo de entrevista (FUJISAWA, 2000).

