

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

JAQUELINE FERREIRA FREITAS CORTES DE OLIVEIRA

**USO E LEGITIMAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE
ROBÓTICA EM CENTROS DE RECONDICIONAMENTO DE COMPUTADORES**

Porto Alegre
2018

JAQUELINE FERREIRA FREITAS CORTES DE OLIVEIRA

**USO E LEGITIMAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE
ROBÓTICA EM CENTROS DE RECONDICIONAMENTO DE COMPUTADORES**

Dissertação apresentada ao do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências.

Linha de Pesquisa: Educação científica: implicações das práticas científicas na constituição dos sujeitos

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Guilherme Motta Sarmiento

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Américo Tristão Bernardes – UFOP

Prof. Dr. Diego Losch de Oliveira – UFRGS

Prof. Dr. Manoel Santana Cardoso - UFRGS

Porto Alegre
2018

CIP - Catalogação na Publicação

Oliveira, Jaqueline Ferreira Freitas Cortes de
Uso e Legitimação das Tecnologias Digitais no
Ensino de Robótica em Centros de Recondicionamento de
Computadores / Jaqueline Ferreira Freitas Cortes de
Oliveira. -- 2019.
106 f.
Orientador: Alexandre Guilherme Motta Sarmiento.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da
Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação em
Ciências: Química da Vida e Saúde, Porto Alegre,
BR-RS, 2019.

1. Tecnologias digitais. 2. Estudos culturais. 3.
Centros de Recondicionamento de Computadores. 4.
Robótica educacional. 5. Análise crítica do discurso.
I. Sarmiento, Alexandre Guilherme Motta, orient. II.
Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Dedico este trabalho aos adolescentes e jovens estudantes dos Centros de Recondicionamento de Computadores. A essa turma que nos ensina que o tamanho do desafio é inversamente proporcional à nossa esperança.

AGRADECIMENTOS

À Nathália e ao Ricardo, filha e marido muito amados, pelo companheirismo, pela torcida e pelo carinho. Vocês são grande parte da minha motivação para tudo que faço. Gratidão sempre.

Gratidão ao meu Orientador, Prof. Dr. Alexandre Guilherme Motta Sarmiento, pelas reflexões, pelas valiosas leituras indicadas, por proveitosos debates sobre Ciência e Tecnologia. Por me fazer entender melhor o *ethos*, as regras e os desafios do mundo acadêmico, por acreditar na minha capacidade, pela forma competente e serena como conduziu a orientação e por sua amizade tão preciosa.

Gratidão aos demais Professores deste Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde e aos colegas de curso e amigos por compartilharem seus conhecimentos, projetos de pesquisa, seminários, dúvidas e inquietações acadêmicas. Com vocês, a caminhada ficou ainda mais humanizada e produtiva.

Gratidão especial aos amigos do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), em especial à equipe do Departamento de Inclusão Digital (DEIDI) da Secretaria de Telecomunicações (SETEL), por cada política pública, programa e projeto desenvolvidos para o enfrentamento de tantas exclusões socioeconômicas, culturais, históricas e digitais, neste nosso imenso país. Cada empreitada foi e será sempre vitoriosa, de diversos modos, por diversos motivos. Gratidão pelos muitos aprendizados.

Meu agradecimento muitíssimo especial às equipes dos Centros de Recondicionamento de Computadores parceiros do MCTIC, por sua incansável dedicação, pela formação de milhares de jovens em situação de vulnerabilidade socioeconômica e pelo compromisso inadiável que vocês têm também com o meio-ambiente. A caminhada é intensa, mas é sempre na melhor direção. Gratidão imensa por vocês!

Agradeço imensamente a Deus, por tudo que inquieta o meu pensamento e por permitir que eu sempre encontre pessoas tão especiais nesta minha jornada.

A todos, meu reconhecimento e gratidão sinceros.

“Mas, a revolução que eu visualizo é de ideias, não de tecnologia. Ela consiste em novas compreensões de domínios de conhecimento específicos e do próprio processo de aprendizagem. Consiste num novo e muito mais ambicioso direcionamento de perspectiva das aspirações educacionais.”

Seymour Papert (1985, p.221)

RESUMO

Esta dissertação apresenta um estudo descritivo-analítico sobre os processos formativos desenvolvidos nos Centros de Recondicionamento de Computadores (CRCs) apoiados pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), mais especificamente na área de Robótica. Buscou-se investigar as principais representações e a legitimação do uso das tecnologias digitais presentes na construção e na execução dos projetos político-pedagógicos de Robótica naqueles Centros. Desde o enunciado das diretrizes governamentais até a operacionalização da política pública, almejou-se compreender os principais elementos que contribuem para a formação das identidades docentes e discentes e suas práticas de ensino-aprendizagem. A importância do tema é reforçada, sobretudo, por abordar questões educacionais emergentes, tais como novas práticas e desafios de aprendizagem. Para a operacionalização da pesquisa, construiu-se um modelo de estudo com abordagem predominantemente qualitativa, tendo como principais etapas a análise documental e o levantamento de dados por meio de questionário online. Os resultados apontam que as tecnologias são tratadas pelos CRCs numa perspectiva disruptiva, de desobediência tecnológica, tendo a autonomia do sujeito e a democratização do conhecimento como alguns dos principais conceitos de sustentação simbólica e político-ideológica. Tais valores orientam a construção identitária e a elaboração dos modelos educacionais de Robótica nos CRCs. Quanto às implicações práticas, a percepção de tais conceitos se traduz em uma abordagem construcionista e em um novo modelo de consumo e de apropriação tecnológica.

Palavras-chave: Tecnologias digitais, Robótica, Processos Formativos, Centros de Recondicionamento de Computadores

ABSTRACT

This dissertation presents a descriptive-analytical study on the training processes developed in Computer Recovering Centers (CRCs) supported by the Ministry of Science, Technology, Innovation and Communications (MCTIC), more specifically in the field of Robotics. We sought to investigate the main representations and legitimization of the use of digital technologies present in the construction and execution of the political-pedagogical projects of Robotics in those Centers. From the enunciation of the governmental guidelines to the operationalization of public policy, it was sought to understand the main elements that contribute to the formation of the teaching and learning identities and their teaching-learning practices. The importance of the theme is reinforced, above all, by addressing emerging educational issues, such as new practices and learning challenges. For the operationalization of the research, a study model with a predominantly qualitative approach was constructed, having as main stages the documentary analysis and the data collection through an online questionnaire. The results point out that the technologies are treated by CRCs in a disruptive perspective, of technological disobedience, with the autonomy of the subject and the democratization of knowledge as some of the main concepts of symbolic and political-ideological support. These values guide the identity construction and the elaboration of Robotics educational models in CRCs. As for the practical implications, the perception of such concepts translates into a constructivist approach and a new model of consumption and technological appropriation.

Key words: Digital Technologies, Robotics, Training Processes, Computer Recycling Centers

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACD – Análise Crítica Discursiva

AFAGO - Associação de Apoio à Família ao Grupo e à Comunidade

ATD – Análise Textual Discursiva

CRC - Centro de Recondicionamento de Computadores

CRC CURITIBA – Centro de Recondicionamento de Computadores da Prefeitura Municipal de Curitiba

CRC JOÃO PESSOA - Centro de Recondicionamento de Computadores da Prefeitura Municipal de João Pessoa

DEIDI – Departamento de Inclusão Digital

EMAÚS - Movimento República de Emaús

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDEAR - Instituto Para o Desenvolvimento Tecnológico e Social

INAC - Instituto Nova Ágora de Cidadania

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

MCTIC - Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações

MEC - Ministério da Educação

ONG – Organização Não Governamental

PNE – Plano Nacional de Educação

PRODABEL - Empresa de Informática e Informação do Município de Belo Horizonte S/A

PROGRAMANDO - Organização Não Governamental Programando o Futuro

SEI – Sistema Eletrônico de Informações

SETEL – Secretaria de Telecomunicações

SICONV – Sistema de Gestão de Convênios e Contratos de Repasse do Governo Federal

SNCT – Semana Nacional de Ciência e Tecnologia

UBEE - União Brasileira de Educação e Ensino

USBEE - União Sul Brasileira de Educação e Ensino

UNIVASF – Universidade Federal do Vale do São Francisco

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Critérios para definição do <i>corpus</i> na pesquisa documental.....	30
Figura 2 - Etapas e ações realizadas durante a Análise Textual Discursiva	31
Figura 3 - Distribuição dos CRCs nas macrorregiões geográficas brasileiras	34
Figura 4 - Processos formativos de Robótica nos CRCs.....	38
Figura 5 - Importância dada pelos CRCs às dimensões nas atividades de Robótica.....	41
Figura 6 – Ranking dos critérios para a escolha dos Kits de Robótica.....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Instituições, natureza jurídica e localização dos CRCs	35
Tabela 2 - Meta de jovens a serem formados pelos CRCs.....	37
Tabela 3 - Princípios orientadores do Projeto Computadores para Inclusão	39
Tabela 4 - Dimensões elaboradas a partir das diretrizes identificadas	40
Tabela 5 - Respostas de CRCs sobre a opção por não usar kits comerciais	42
Tabela 6 - Pré-análise de respostas sobre o diferencial do ensino de Robótica pelos CRCs ...	45

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA.....	15
2.1 Objetivo geral	15
2.2 Objetivos específicos.....	15
2.3 Justificativa.....	15
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
3.1. Um novo paradigma sociotécnico	17
3.2. Por uma visão não determinista do desenvolvimento tecnológico.....	22
3.3. A Educação e as construções discursivas	24
3.4. O contexto e as práticas discursivas	26
4 METODOLOGIA	28
4.1. Escolhas e procedimentos técnicos	28
4.2. Critérios para a definição do <i>corpus</i>	29
5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	33
5.1. Para caracterizar os CRCs	33
5.2. Atividades formativas de Robótica: cursos, oficinas e eventos	37
5.3. Desobediência Tecnológica	44
5.4 Novos modelos de aprendizagem e desafios para a ciência e tecnologia	47
5.5. Os discursos e as respostas às indagações iniciais	49
6 CONCLUSÃO.....	52
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
ARTIGO 1 - Representações e legitimação do uso das tecnologias digitais na constituição das práticas de ensino de robótica em Centros de Recondicionamento de Computadores	58
ARTIGO 2 – Construções Discursivas de Desobediência Tecnológica: O Ensino de Robótica em Centros de Recondicionamento de Computadores	79
ANEXOS.....	101
Anexo 1 – Termo de consentimento livre e esclarecido	101
Anexo II - Questionário elaborado e utilizado como instrumento de pesquisa, por meio da plataforma digital	103

1 INTRODUÇÃO

Ao refletir sobre os desafios educacionais e sobre o processo de desenvolvimento cognitivo, Seymour Papert (1985) colocou em destaque o papel da cultura. Os componentes mais essenciais na Educação não são as tecnologias, mas as pessoas e as suas culturas. Papert (1985, p.16) chegou a afirmar que muitas barreiras culturais impedem que as crianças se apropriem do conhecimento científico. Dentre essas barreiras, destacou algumas de cunho político: para o autor, muitos jovens, embora estejam rodeados por produtos da ciência, veem esses produtos como pertencentes aos "outros", não se sentindo capazes de ter acesso ao conhecimento científico como algo propriamente seu.

Ainda na introdução de seu livro *Logo: Computadores e Educação*, Papert (1985, p.16) revelou claramente o desejo de enunciar também o fim de uma cultura exclusivista. Nas palavras do próprio autor, seu livro "*é também sobre o fim da cultura que faz com que a ciência e a tecnologia sejam hostis à vasta maioria dos seres humanos*". Embora muito empolgado com as possibilidades de uso do computador na Educação, Papert percebeu, também com muita clareza, que velhos métodos instrucionais, arraigados em determinados ambientes culturais, impediam o uso crítico das novas tecnologias na Educação.

As mudanças culturais e a apropriação do conhecimento científico e tecnológico devem estar centradas nas pessoas e em suas culturas. Mas, o que Papert observou, em geral, foi uma tendência àquilo que chamou de tecnocentrismo, um foco distorcido que trazia o computador, o equipamento, para o centro dos debates em Educação, em detrimento da discussão fundamental sobre os condicionantes e sobre os efeitos culturais da ciência e da tecnologia.

Em direção oposta a esse tecnocentrismo, Papert (1985, p.23, 41, 55) defendeu veementemente que a atenção do educador deve estar focada na cultura, não na tecnologia ou no artefato. Nesse contexto, a potencial contribuição dos computadores para a Educação, de acordo com esse autor, teria sido justamente promover a reflexão e o reexame de ideias sobre os processos de aprendizagem. A esse respeito, destaca o autor:

“Embora a tecnologia desempenhe um papel essencial na realização de minha visão sobre o futuro da educação, meu foco central não é a máquina, mas a mente e, particularmente a forma em que movimentos intelectuais e culturais se autodefinem e crescem. Na verdade, o papel que atribuo ao computador é o de um portador de ‘germes’ ou

‘sementes’ culturais, cujos produtos intelectuais não precisarão de apoio tecnológico, uma vez enraizados numa mente que cresce ativamente.” (PAPERT, 1985, p.23)

Salienta-se também que o tecnocentrismo mistifica a produção científica e tecnológica. Nesse sentido, esclarecer o desenvolvimento da ciência e da tecnologia como produções humanas, situadas culturalmente, evidenciando seus avanços, suas contribuições e consequências para o cotidiano das pessoas ao longo da História, pode evitar que os estudantes tenham uma perspectiva dogmática e excessivamente abstrata de tais conhecimentos.

Embora tenha sido discípulo de Jean Piaget e tenha sido muito influenciado pela teoria piagetiana, Papert (1985, p.35-36) reconheceu que dava maior ênfase à cultura no processo de construção das habilidades intelectuais do que seu mestre. Para Papert, no processo de aprendizagem, a criança se apropria e faz uso de materiais que ela encontra na cultura em que está inserida e, ainda mais significativamente, dos modelos e metáforas sugeridos por essa cultura.

Desse modo, destaca-se que a maneira como uma determinada cultura pensa sobre a construção dos conhecimentos, sobre as tecnologias e sobre as suas formas de aquisição e difusão pode ser extremamente limitante ou, por outro lado, muito promissora e enriquecedora para a Educação, de modo geral, e para o avanço dos conhecimentos científicos e tecnológicos.

Nesse mesmo contexto, vale destacar que esta pesquisa de mestrado foi desenvolvida, neste Programa de Pós-Graduação em Ciências: Química da Vida e Saúde, especificamente na linha de pesquisa Educação Científica: Implicações das Práticas Científicas na Constituição dos Sujeitos. Essa linha tem o aporte de autores do campo dos Estudos Culturais e Estudos Culturais em Ciências, a partir da concepção pós-estruturalista de cultura, vista essencialmente como um campo de luta em torno da produção de significado. Tendo como foco a investigação dos efeitos das práticas sociais processadas em diferentes espaços e instâncias, tais como laboratórios, salas de aula, mídia, dentre outros, as investigações nesta linha de pesquisa buscam compreender como os discursos e as práticas atuam na produção de “verdades” e de sujeitos.

Cumprе esclarecer que o interesse pelo tema da Educação nos CRCs surgiu como resultado do acompanhamento de parcerias de formação para a inclusão digital pela pesquisadora, no âmbito do governo federal, e da participação em debates e

discussões sobre essa temática realizados ao longo dos últimos 10 anos, tanto em contextos profissionais, quanto acadêmicos.

Embora os CRCs sejam caracterizados mais adequadamente ao longo de toda esta dissertação, vale esclarecer, desde já, que são Centros onde ocorrem basicamente dois macroprocessos: o condicionamento de equipamentos eletroeletrônicos, que depois de condicionados são doados sobretudo a telecentros, escolas e bibliotecas públicas, e a formação de jovens em situação de vulnerabilidade social, com foco nas tecnologias digitais da informação e comunicação. Tendo formado já mais de oito mil jovens entre 2006 e 2017, os CRCs representam espaços não escolares onde novas práticas de ensino-aprendizagem têm surgido.

Salienta-se que os CRCs desenvolvem uma grande variedade de cursos, oficinas e eventos formativos, tais como oficinas de Manutenção e Montagem de Computadores, cursos de Eletrônica, de Robótica, de Empreendedorismo Digital, de Gestão Ambiental e até mesmo de Produção de Artesanato a partir da sucata de eletroeletrônicos, dentre outros.

Mediante tal variedade de processos formativos, optou-se por delimitar o tema desta pesquisa especificamente ao ensino de Robótica nos CRCs. Com a delimitação e aproximação do tema, surgiu uma indagação que se constituiu no **problema de pesquisa**, e que pode ser assim expresso: De que modo a forma como os CRCs usam e legitimam as tecnologias digitais influi na construção dos projetos político-pedagógicos e nas práticas sociopedagógicas de Robótica desenvolvidas nesses Centros?

Para melhor expor a construção e os resultados deste estudo, o restante desta dissertação está organizado do seguinte modo: a **seção 2 - *Objetivos e Justificativa*** - explicita os objetivos geral e específicos e apresenta as motivações para a realização desta pesquisa. A **seção 3 - *Fundamentação Teórica*** - expõe o macrocontexto em que se inserem a política pública de inclusão digital e os CRCs, buscando elucidar os principais conceitos e o arcabouço de teorias que dão suporte às análises deste estudo. A **seção 4 - *Metodologia*** - descreve os procedimentos metodológicos para o levantamento e análise dos dados e informações. A seção **5- *Discussão dos Resultados*** - apresenta os resultados encontrados e os principais achados das análises. A **seção 6** conclui o trabalho e a **seção 7** traz as **referências bibliográficas**.

2 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA

2.1 Objetivo geral

Constitui-se como principal objetivo desta pesquisa investigar as principais representações e a legitimação do uso das tecnologias digitais presentes na construção dos projetos político-pedagógicos de Robótica e nas práticas sociopedagógicas desenvolvidas nos CRCs.

2.2 Objetivos específicos

Como desdobramentos do problema de pesquisa, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- i) Identificar e categorizar as diretrizes governamentais para os processos formativos nos CRCs;
- ii) Verificar que categorias de diretrizes afetam mais diretamente os projetos pedagógicos de Robótica nesses Centros;
- iii) Mapear e descrever a formação de Robótica ofertada pelos CRCs;
- iv) Levantar os materiais escolhidos e utilizados pelos CRCs no ensino de Robótica e analisar como são justificadas as suas escolhas;
- v) Verificar se existe um modelo de Educação compartilhado entre os CRCs; e
- vi) Analisar como os discursos dos CRCs sobre os usos das tecnologias digitais se desdobram em implicações sócio-pedagógicas no ensino de Robótica.

2.3 Justificativa

Apesar da política pública de apoio aos CRCs já existir há mais de uma década e desses espaços já terem formado mais de oito mil jovens, ainda há pouca referência bibliográfica sobre as atividades desenvolvidas nesses Centros. Ademais, identificou-se

que a abordagem que os CRCs têm recebido na literatura acadêmica, em geral, está restrita ao tratamento que esses espaços dão ao lixo eletrônico, sem nada dizer sobre seus processos formativos.

Salienta-se que o presente estudo realizou levantamentos e mapeamentos que, de forma exploratório-descritiva, identificam e descrevem o ensino de Robótica realizado nos CRCs. Por outro lado, com objetivo analítico, buscou compreender a elaboração e implementação dos processos formativos de Robótica, a partir das construções discursivas dos atores sociais envolvidos para assim, compreender como as representações em torno das tecnologias digitais e de seus usos orientam as identidades, os modelos e as práticas educacionais nesses Centros.

Nesse sentido, quanto às razões de ordem prática que justificam a realização desta pesquisa, e tendo ainda em vista que os CRCs em análise fazem parte da política pública de inclusão digital do Governo Federal, sendo apoiados por meio de convênios e demais instrumentos de parceria firmados com o MCTIC, este estudo assume também relevância social, pois pode ainda servir como subsídio para uma melhor compreensão e avaliação dessa política por parte de seus gestores e da sociedade, em geral.

No que concerne ao avanço teórico, em função da escassez de informações sobre os processos formativos dos CRCs na literatura acadêmica e da própria abordagem proposta, este estudo se justifica e assume uma maior relevância científica, podendo trazer contribuições para a temática da Educação em contextos educacionais não escolares e emergentes, tais como os CRCs, bem como para o campo dos Estudos Culturais e Estudos Culturais em Ciências.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. Um novo paradigma sociotécnico

Para compreender o contexto histórico e social em que surge a política pública de apoio aos CRCs, é fundamental entender as profundas mudanças na organização das sociedades e da economia, em âmbito global, impulsionadas sobretudo pelo salto tecnológico resultante dos avanços na microeletrônica e nas telecomunicações, desde a segunda metade do século XX.

Ao referir-se a esse mesmo contexto, Castells (2010) fala de um novo paradigma técnico-econômico ou ainda sócio-técnico. Ao discutir os desdobramentos sociais desse novo paradigma, Werthein (2000) utiliza a expressão Sociedade da Informação. Tal expressão, de acordo com o referido autor, passou a ser utilizada em substituição ao complexo conceito de “sociedade pós-industrial”, buscando enfatizar o conteúdo específico do novo paradigma técnico-econômico.

O autor destaca que a ideia de uma Sociedade da Informação, tendo como foco a tecnologia, pode alimentar uma visão ingênua de determinismo tecnológico. Por isso, é preciso sempre lembrar que as transformações, mesmo os avanços científicos e tecnológicos, sofrem a interferência de diversos fatores sociais e políticos e não seguem uma “lógica técnica”, uma razão neutra ou um modelo de racionalidade neutro.

Ressalta-se que os hiatos socioeconômicos e culturais impostos pelas condições desiguais de acesso às tecnologias, no contexto do novo paradigma e da Sociedade da Informação, passaram a definir uma nova forma de exclusão social ou, antes, uma nova faceta de uma exclusão social historicamente construída: a exclusão digital ou exclusão sócio-digital como também é chamada.

Castells (2010) corrobora esse entendimento e acrescenta um componente fundamental para a compreensão das condições específicas de cada sociedade no que diz respeito ao maior ou menor grau de defasagem para seu ingresso na Sociedade da Informação ou Sociedade Informacional, como ele prefere chamar. Tal componente está relacionado à forma como se dão os aprendizados dentro desse novo modelo de desenvolvimento. De acordo com o autor, *“As elites aprendem fazendo e com isso modificam as aplicações da tecnologia, enquanto a maior parte das pessoas aprende*

usando, e, assim, permanecem dentro dos limites do pacote da tecnologia.” (CASTELLS, 2010, p.73.).

Em outros termos, Castells (2010) está chamando a atenção para o fato de que mesmo no processo de apropriação tecnológica, no processo de ensino-aprendizagem das tecnologias, é possível definir quem será capaz de modificar as aplicações da tecnologia e quem será mero consumidor dos pacotes tecnológicos definidos e escolhidos por outrem.

Destaca-se que o processo de geração e difusão da tecnologia, para Castells (2010, p.168), estrutura-se em torno de redes transnacionais de produção. Contudo, o autor ressalta também a importância do papel dos governos em assegurar a Educação, em todos os níveis, e a infraestrutura tecnológica de baixo custo e alta qualidade, como forma de minimizar as desigualdades entre países, no que diz respeito às relações de poder e de dependência dentro do novo paradigma.

Nesse entendimento, para fazer um enfrentamento prático a tais assimetrias e com vistas a definir uma estratégia para preparar o país para a Sociedade da Informação e para a nova economia do conhecimento, o Governo Federal brasileiro, desde o início dos anos 2000, passou trabalhar no sentido da universalização do acesso a essas tecnologias, tanto na ampliação da infraestrutura, quanto no apoio a programas e ações voltadas para a apropriação dos conhecimentos referentes a essas tecnologias pela população (TAKAHASHI, 2000).

Quanto à infraestrutura, em especial no que concerne aos ambientes escolares, de modo resumido, pode-se dizer que houve um processo massivo de informatização das escolas, sobretudo a partir da instalação em larga escala de laboratórios de informática, da distribuição de dispositivos tecnológicos, tais como computadores, impressoras, projetores multimídia, lousas digitais, notebooks ou tablets para professores e estudantes, além da disponibilização de conexão à internet.

No que diz respeito especificamente ao Ensino Superior, dentre outras iniciativas, houve investimentos federais para construir uma infraestrutura de rede Internet nacional para a comunidade acadêmica. Essa rede integra instituições de ensino e pesquisa no país, interliga milhões de usuários e atende também demandas de comunidades específicas, tais como as de telemedicina, biodiversidade e astronomia, dentre outras.

Paralelamente, em espaços não escolares, o Governo Federal, estados e municípios vêm também implementando, desde 2003, diversas iniciativas de inclusão digital tais como os telecentros, infocentros e centros de informática em associações comunitárias, bibliotecas públicas, dentre outros espaços públicos de acesso às tecnologias digitais de informação e comunicação.

Vale destacar, contudo, que parte significativa desses espaços escolares e não escolares têm suas atividades interrompidas ou descontinuadas ainda nos primeiros anos de implantação porque seus equipamentos se tornam rapidamente defasados ou inoperantes, seja devido ao intenso uso, pela própria falta de manutenção ou pelo próprio processo de obsolescência tecnológica.

Assim, ao perceber o processo de defasagem e de sucateamento desses equipamentos, somado ao fato de que os próprios órgãos da administração pública federal direta, autárquica e fundacional descartam, anualmente, milhares de toneladas de equipamentos de informática e outros eletroeletrônicos, que também se tornaram ociosos, obsoletos ou irrecuperáveis, o Governo Federal percebeu a necessidade de implementar uma nova política pública que promovesse a reciclagem e a revitalização desses equipamentos e desses espaços.

Foi nesse contexto que surgiu a política pública de apoio aos Centros de Recondicionamento de Computadores (CRC), originalmente chamada de Projeto Computadores para Inclusão. Vale esclarecer que ela foi elaborada tendo por referência um programa governamental canadense chamado Computadores para Escolas - *Computers for Schools*.

Salienta-se que na versão canadense, o Ministério da Indústria daquele país foi o responsável pela coordenação inicial do projeto, dispondo de recursos orçamentários específicos e realizando o aporte financeiro compartilhado com governos provinciais, empresas e organizações não-governamentais.

Semelhantemente ao que ocorre na experiência canadense, os CRCs apoiados pelo MCTIC também recebem ou coletam, reparam e distribuem computadores. Quanto às diferenças entre o modelo brasileiro e o canadense, observa-se que os equipamentos que servem de insumo ao trabalho dos CRCs brasileiros são oriundos principalmente de órgãos públicos da esfera federal e destinam-se não somente a escolas, mas também a diversos outros espaços não escolares de inclusão digital.

A política pública brasileira surgiu ainda com outro forte diferencial: ao passo em que o condicionamento do programa canadense é realizado por técnicos, esse mesmo processo é realizado, no modelo brasileiro, com o apoio de jovens estudantes dos CRCs. Trata-se de jovens em situação de vulnerabilidade que recebem formação profissionalizante nesses Centros, com foco nas tecnologias digitais. Eles condicionam os computadores sobretudo durante as oficinas de manutenção e montagem de equipamentos de informática, como parte de uma proposta de aprender fazendo, que reúne teoria e prática de modo especial.

Os diversos cursos ofertados buscam desenvolver habilidades técnicas na recuperação dos equipamentos, fazendo que os jovens cursistas se apropriem das tecnologias digitais de maneira eticamente responsável, sendo estimulados a refletir principalmente sobre cidadania, consumo consciente e responsabilidade socioambiental.

Além de promover o desenvolvimento da capacidade técnica e intelectual dos jovens, os cursos e as atividades contribuem para aumentar sua consciência em relação aos resíduos eletroeletrônicos e à necessidade de seu correto manejo e disposição final. Integradas ao processo de recuperação e condicionamento dos computadores e demais equipamentos, os jovens também realizam atividades criativas de reutilização de partes e peças, incluindo cursos e oficinas de Robótica, Eletrônica e até produção de artesanato a partir da sucata.

Quanto ao conceito de Robótica, vale esclarecer que, de modo geral, trata-se da ciência dedicada a estudar os robôs, os autômatos. Contudo, neste estudo, trata-se da Robótica Educacional, ou Robótica Pedagógica, conforme definição utilizada por Albuquerque et al (2007), com foco em projetos pedagógicos que propõem conciliação entre o uso de dispositivos mecânicos e eletrônicos e o processo de ensino-aprendizagem.

Nessa mesma perspectiva, destaca-se que o Ministério da Educação, por meio de seu Guia de Tecnologias Educacionais (MEC, 2009), sugere o uso da Robótica (Educacional) em ambientes escolares para desenvolver um programa de formação pautado na exploração conceitual de conteúdos curriculares. A proposta do MEC sugere o uso de software livre como ambiente de aprendizagem e apresenta um sistema de programação especialmente desenvolvido para essa finalidade, buscando favorecer a exploração dos temas pela ótica investigativa.

De acordo com o referido manual, o uso da Robótica não se limita à construção de unidades ou protótipos automatizados, mas se orienta para a exploração conceitual de conteúdos de áreas diversas, tais como matemática, ciências, geografia, história e meio ambiente. Adicionalmente, o MEC propõe a Robótica como meio para o desenvolvimento de aspectos comportamentais no trabalho em grupos, liderança e empreendedorismo.

A integração de conhecimentos de diferentes áreas por meio da experimentação das tecnologias digitais foi proposta também por Seymour Papert (1980), sendo o aprendizado resultante da interação com este tipo de sistema classificado pelo autor como construcionista. A proposta do construcionismo de Papert (1980) parte do princípio que o aprendizado é significativo quando resulta de uma descoberta centrada no próprio aprendiz.

Em consonância com essa proposta construcionista, a partir das informações e de suas próprias referências, o aluno busca adquirir novos conhecimentos. A partir de projetos que apresentam uma problematização, o aluno estabelece conexões entre diferentes idéias e áreas de conhecimento de forma facilitada pelo professor.

A abordagem requer uma aprendizagem ativa pela experimentação e criação de objetos tangíveis. O próprio Papert (1980) faz diversas referências à forte influência ao construtivismo de Jean Piaget sobre sua teoria. Para Piaget, o desenvolvimento cognitivo não resulta do simples “repassar” de informação e a criança não recebe conhecimento de forma passiva. É mediante a ação de problematizar ou de confrontar-se com o meio que a criança constrói a sua compreensão da realidade, enquanto sujeito ativo e construtor do seu próprio saber.

Na mesma direção que o construtivismo de Piaget, o construcionismo de Papert (1980) é também uma estratégia de aprendizagem e, simultaneamente, uma abordagem a partir da qual o aprendiz experimenta, explora, manipula e aprende, à medida que constrói. No construcionismo, o estudante é protagonista, responsável ativo em seu próprio processo de aprendizagem. É possível, assim, afirmar que o construcionismo orienta-se para a construção individual do conhecimento, a partir dos interesses do próprio aprendiz.

3.2. Por uma visão não determinista do desenvolvimento tecnológico

Importa esclarecer que tanto o processo de recondicionamento de eletroeletrônicos, quanto a formação de jovens em situação de vulnerabilidade realizados pelos CRCs, guardam relação direta com as tecnologias digitais de informação e comunicação. Tais tecnologias fazem parte das atividades rotineiras de recondicionamento e de formação nos CRCs, em especial nos cursos de Robótica.

Dessa forma, embora possa parecer demasiadamente óbvio justificar a presença das tecnologias digitais nas atividades dos CRCS em função da própria natureza e da finalidade expressa desses Centros, no propósito de explorar adequadamente a relação entre as construções discursivas e as práticas sociopedagógicas, é fundamental desnaturalizar aquilo que parece óbvio e de explicação fácil.

Salienta-se, nesse sentido, que a investigação sobre os discursos e práticas educacionais deve seguir o que preconiza Merton (1979) a respeito do ceticismo organizado, submetendo sempre as ideias e as construções discursivas a uma análise crítica e sistematizada. Ao pensar sobre os imperativos que fundamentam o *ethos* da ciência, isto é, ao pensar a atividade científica como um conjunto de valores e normas institucionalizadas que orientam e legitimam as práticas realizadas pelos cientistas, Merton (1979) prescreve uma atitude crítica que é preciso manter ao longo de qualquer pesquisa, mesmo diante da tentação das explicações aparentemente evidentes e mais rápidas.

Nesse mesmo entendimento, o estudo descritivo-analítico sobre os usos e a legitimação das tecnologias digitais nos projetos e nas práticas sociopedagógicas dos cursos de Robótica dos CRCs não poderia se contentar com o que parece óbvio. Ao contrário, buscou estranhá-lo e questioná-lo de forma sistematizada, escolhendo percursos e conjugando diferentes técnicas, instrumentos e perspectivas de análise.

Outro pressuposto teórico muito marcante na estruturação e no desenvolvimento da pesquisa diz respeito à forma como se aborda a temática da tecnologia e do desenvolvimento tecnológico e científico. Tal compreensão é de extrema relevância, em especial no tocante à investigação de processos formativos que envolvem as tecnologias digitais.

Ao buscar compreender o uso e a legitimação das tecnologias e seus desdobramentos sobre as práticas de ensino-aprendizagem, é preciso estar constantemente vigilante quanto à falsa ideia de neutralidade das tecnologias e de que elas não carregam em si conteúdos ideológicos.

Ressalta-se que essa ideia equivocada de neutralidade pode conduzir os pesquisadores a tratar as escolhas tecnológicas realizadas como algo livre de condicionantes sociais e a perceber as questões que emergem sobre o próprio desenvolvimento tecnológico e suas consequências como uma espécie de determinismo técnico-científico provido de uma racionalidade própria ou de uma racionalização que lhe seria inerente.

Sobre esse assunto, Habermas (2014, p.75-149), ao pensar sobre o desenvolvimento técnico-científico, adverte não apenas para os interesses econômicos que investem para que o avanço tecnológico tome uma determinada direção, mas também, e sobretudo, para a ideologia tecnicista que busca conferir a esse desenvolvimento um caráter de racionalidade neutra e de racionalização a-histórica, que despolitiza os conflitos sociais e legitima as relações de dominação.

Desse modo, evitando a armadilha de ver o avanço tecnológico como algo autossustentado, com uma racionalidade intrínseca, buscou-se investigar as percepções e analisar os discursos de quem elaborou e defende os projetos político-pedagógicos que tratam da apropriação de tais tecnologias nos CRCs, procurando perceber as conexões com os múltiplos condicionantes socio-históricos e os posicionamentos políticos e econômicos escolhidos.

Acautelar-se em relação a uma visão tecnicista permite que os campos de conflitos também se manifestem livremente nos discursos, enunciando explicações sobre seus condicionantes, ritmos e rumos, mas evitando, sobretudo, perspectivas deterministas ou voluntaristas, em consonância com o que é apontado por Figueiredo (1989):

Multiplamente condicionada por necessidades econômicas, culturais, sociais e políticas, a tecnologia avança com ritmos e rumos variados segundo mudam tempo e local onde é praticada. Isso não quer dizer, porém, que o desenvolvimento seja aleatório a tal ponto que não comporte explicações. O que não cabe são perspectivas deterministas, ou ao contrário, voluntaristas. (FIGUEIREDO, 1989, p.7)

Ainda quanto à problematização da questão tecnológica, há um outro aspecto muito relevante quanto ao risco de utilização da tecnologia de forma a-política ressaltado por Porto (1992, p. 82-83). De acordo com essa autora, se a produção tecnológica for assumida como algo natural e neutro, como resultado necessário do progresso, passa-se a vincular tal produção a uma perspectiva que nega a natureza material-econômica e ideal-simbólica da tecnologia.

Nesse sentido, Porto (1992, p. 93) apresenta também a abordagem a-histórica da tecnologia como uma forma de ideologia, de violência simbólica e de exclusão. A tecnologia precisa ser tratada numa perspectiva que permita a discussão sobre suas escolhas e também sobre seus condicionantes, de modo a permitir a democratização das formas de produção, gestão e consumo das inovações tecnológicas e evitar novos processos de exclusão.

3.3. A Educação e as construções discursivas

Outro importante aporte teórico e metodológico identificado ainda na estruturação da pesquisa foi a necessidade de ampliar o olhar sobre a própria Educação para buscar entender os discursos produzidos sobre sua intencionalidade e suas práticas, especificamente no contexto da Robótica nos CRCs.

De modo amplo, as teorias e práticas educacionais são construídas a partir de percepções do mundo, de formações identitárias e de relações sociais objetivas e subjetivas, que incluem complexas relações e redes de poder. Foucault (1970, p.44) afirma que *“Todo o sistema de educação é uma maneira política de manter ou de modificar a apropriação dos discursos, com os saberes e os poderes que estes trazem consigo.”*

Nesse sentido, refletir sobre as práticas de ensino-aprendizagem requer, igualmente, uma perspectiva ampliada e uma abordagem que leve em consideração os discursos, seus sujeitos produtores e propagadores, e o contexto sócio-histórico em que tais discursos se inscrevem para, por fim, compreender os *“enunciados e relações, que o próprio discurso põe em funcionamento”* (FISHER, 2001, p.198).

Ressalta-se que os discursos, na perspectiva foucaultiana, não são apenas um conjunto de signos ou elementos significantes utilizados para expressar ou representar

um determinado conteúdo. Eles são construções sociais perpassadas por valores, saberes e relações que resultam e, simultaneamente, ressignificam os contextos sociais em que se inscrevem.

Ademais, ao discutir a importância das contribuições de Foucault para a pesquisa em Educação, Fisher (2003) ressalta algumas das atitudes metodológicas presentes na obra daquele filósofo. As explicações da autora sobre tais atitudes são muito propícias e, na pesquisa realizada com os CRCs, foram relevantes para sua estruturação e desenvolvimento. Dentre elas, destacam-se duas: i) a importância do pesquisador estar atento às práticas discursivas e não-discursivas; e ii) a necessidade de se permitir que, ao longo da pesquisa, aflorem as contradições do discurso, as diferenças, a heterogeneidade em que se inscrevem (FISHER, 2003, p.211-215).

Salienta-se que o primeiro destaque se refere à relevância do que é dito, bem como daquilo que é calado nos discursos. A identificação e análise daquilo que é silenciado também pode ser de grande valia, enquanto indicativo das relações e de um contexto de regras sociais que podem ser também percebidos nesse não-discurso. De acordo com Fisher (2003):

Para Foucault, descrever práticas discursivas e não-discursivas em torno de um certo objeto ou tema tem a ver com um trabalho dedicado e pormenorizado de investigar e expor aqueles espaços não óbvios, aqueles vazios (ou seja, aquilo que fica para além do óbvio, do já-dito, do já sobejamente conhecido e nomeado) que se localizam em torno de nossos objetos, aquilo que, numa certa época histórica, está virtualmente posto para que tais e tais objetivações ocorram. (FISHER, 2003, p.379).

O segundo destaque corrobora aquela atitude de desconfiança necessária no ceticismo organizado mertoniano: a de estranhar o que já se sabe ou se julga saber. Muitas vezes, toma-se por certeza aquilo que era ainda mera impressão inicial sobre as construções discursivas e sobre os enunciados que surgem na pesquisa. Pesquisar, contudo, é estar pronto a ter as próprias percepções e discursos desconstruídos ao longo do processo. Não é legitimar o que já se julga saber. É estar aberto a novos saberes e isso requer posicionamento e vigilância.

Nesse sentido, importa perceber que os discursos também se inscrevem em campos de lutas por significados e por legitimações. Ao analisar os discursos, é preciso perceber, por exemplo, em que ambiente cultural se inscrevem e, de que modo, refutam ou endossam valores e ideias ali amplamente difundidos.

3.4. O contexto e as práticas discursivas

Compreender o contexto histórico e social em que surgiu a política pública de inclusão digital e as ações de apoio aos CRCs é fundamental. Constituiu-se em um desafio basilar para a pesquisa com os CRCs tentar compreender as condições econômicas, culturais e sociais em que se inscrevem os seus discursos de implantação e como se constroem suas propostas de trabalho, em especial, seus projetos político-pedagógicos de Robótica. A compreensão desse contexto foi ocorrendo conforme o arcabouço do referencial teórico foi se consolidando, sobretudo com a importante contribuição de teóricos como Castells (2010) e Zygmunt Bauman (2008), dentre outros.

A partir dos aportes disponibilizados pelo referencial teórico, foi possível perceber que os discursos governamentais e dos CRCs foram construídos em conexão com um determinado paradigma sociotécnico e em diálogo com um contexto cultural específico, seja para validá-lo enquanto discurso hegemônico, ou para enfrentá-lo, com construções discursivas contra-hegemônicas.

Assim, ressalta-se que os discursos e as teorias sobre a Sociedade Informacional (CASTELLS, 2010) e sobre a obsolescência programada (BAUMAN, 2008), dentre outros importantes aportes teóricos, fornecem os elementos essenciais para a compreensão ampliada do contexto onde se inscreve a exclusão digital. Por consequência, permitiram uma melhor compreensão das características e dos conflitos deste tempo, das políticas públicas para a inclusão digital das quais os CRCs fazem parte e de seus discursos sobre o uso das tecnologias em seus processos formativos de Robótica.

Complementando esse mesmo entendimento, salienta-se ainda que as análises nesta pesquisa foram realizadas também a partir da perspectiva faircloughiana, assumindo que os discursos são também um modo de ação e de representação, que guardam uma relação dialética de criação e também de limitação pela estrutura social. Nesse sentido, os discursos são construídos e balizados a partir das dimensões da estrutura social, mas também podem desafiar tais dimensões com o intuito de transformá-la.

Assim, em consonância com o que afirma Fairclough (1992), as práticas discursivas são vistas na pesquisa como constitutivas, de forma convencional e criativa, pois contribuem para manter e reproduzir, mas também para desafiar as identidades e as relações sociais, os sistemas de conhecimento e de crença de que fazem parte os CRCs e seus integrantes.

Nesse sentido, destaca-se que as análises realizadas neste estudo buscaram considerar que os dois discursos têm o potencial para contribuir tanto com a manutenção das condições e dos condicionantes sociais, quanto com a transformação da sociedade, como defende claramente Fairclough (1992), no seu livro *Discurso e Mudança Social*.

Assim, uma vez destacados os principais conceitos e os principais aportes teóricos utilizados para abordar o problema investigado, passa-se então a destacar a metodologia, os principais dados coletados, os discursos e sua análise, buscando esclarecer o problema de pesquisa e os objetivos específicos já estabelecidos.

4 METODOLOGIA

4.1. Escolhas e procedimentos técnicos

A abordagem metodológica qualitativa foi escolhida em função do próprio objetivo da pesquisa. Para investigar as principais representações e a legitimação do uso das tecnologias digitais presentes na construção dos projetos político-pedagógicos e nas práticas de ensino-aprendizagem de Robótica nos CRCs, é necessário entender o fenômeno a partir da perspectiva das pessoas que dele fazem parte, considerando a relação entre o contexto, seus discursos e práticas.

Salienta-se que a pesquisa, no que concerne à sua natureza, constituiu-se como pesquisa básica, com objetivos exploratório-descritivos e também analíticos. Sua operacionalização teve como principais procedimentos técnicos: i) a pesquisa bibliográfica; ii) a pesquisa documental; e iii) a elaboração e a aplicação de um questionário, contando também com uma etapa de triangulação de dados e análise dos resultados.

Quanto à pesquisa bibliográfica, seu aprofundamento permitiu a identificação dos principais conceitos relacionados à pesquisa, viabilizando uma aproximação mais sistematizada dos assuntos relacionados ao tema. Assim, além de contornar a escassez de referências bibliográficas sobre os CRCs, a pesquisa bibliográfica permitiu identificar os assuntos e conceitos fundamentais e determinar que dimensões e informações deveriam ser buscadas e priorizadas nas demais etapas. Além disso, foi fundamental também para a definição das perspectivas adotadas no estudo.

Durante a pesquisa documental, foram realizadas a exploração e a análise de documentos oficiais, considerando, sobretudo, os discursos registrados nos Documentos Propositivos do Projeto Computadores para Inclusão. Esse é exatamente o projeto integrado pelos CRCs e apoiado por meio do Departamento de Inclusão Digital (DEIDI) da Secretaria de Telecomunicações (SETEL), no âmbito do MCTIC. Foram analisadas também as propostas, os portfólios institucionais e nos termos de referência, que haviam sido encaminhados pelos CRCs por ocasião da pactuação das parcerias com aquele Ministério.

4.2. Critérios para a definição do *corpus*

É fundamental esclarecer também que, na etapa de pesquisa bibliográfica, bem como na pesquisa documental, para delimitar o *corpus* da pesquisa e realizar a seleção dos documentos que seriam analisados, três critérios propostos por Barthes (2006) serviram como princípios orientadores, quais sejam aqueles referentes à: i) pertinência; ii) homogeneidade; e iii) temporalidade.

Assim, a partir do critério de pertinência, entendido aqui como pertinência temática, a seleção priorizou a busca de documentos, de dados e de informações que permitissem a verificação das diretrizes pedagógicas em direção à operacionalização da política pública, contribuindo também para identificar o modelo de Educação e de apropriação tecnológica que orienta as práticas sociopedagógicas desenvolvidas nos CRCs.

Por outro lado, o critério de homogeneidade, orientou a pesquisa no sentido de analisar materiais constituídos de uma mesma natureza e intencionalidade. Na prática, a operacionalização deste critério implicou na escolha dos dois últimos Documentos Propositivos do Projeto Computadores para Inclusão, de que fazem parte os CRCs apoiados pelo MCTIC, e dos onze termos de referência e respectivos projetos elaborados pelos Centros. Nesses documentos, foram identificadas as diretrizes governamentais e as propostas político-pedagógicas dos CRCs.

Por fim, quanto ao critério de temporalidade, o recorte se propôs a analisar apenas os CRCs ativos, que correspondiam àqueles Centros cujas parcerias haviam sido pactuadas com o MCTIC em função dos editais lançados em 2013 e em 2015. A principal motivação para esse recorte temporal foi a possibilidade de garantir o acesso aos gestores e coordenadores pedagógicos dos CRCs, por se tratarem de parcerias ainda ativas.

Desse modo, com o objetivo de facilitar o entendimento acerca dos critérios propostos por Barthes (2006) e de sua aplicação nesta pesquisa para a escolha dos materiais que foram analisados na etapa de Pesquisa Documental, apresenta-se a **figura 1**, a seguir:

Figura 1 - Critérios para definição do *corpus* na pesquisa documental

Pertinência (temática)	Homogeneidade	Temporalidade
<ul style="list-style-type: none"> • Documentos que permitissem identificar as Diretrizes pedagógicas e os Modelos: de Educação, de Apropriação Tecnológica, de Consumo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comparar materiais com a mesma intencionalidade: • 2 Documentos Propositivos • 11 propostas, 11 portfólios institucionais e 11 termos de referência 	<ul style="list-style-type: none"> • Parcerias pactuadas com o MCTIC em função dos editais lançados em 2013 e em 2015; • Apenas parcerias vigentes.

■	Critérios
■	Desdobramentos

Fonte: Elaboração própria, com base em Barthes (2006)

Destaca-se que os achados, a partir da pesquisa bibliográfica e da pesquisa documental, possibilitaram a identificação das diretrizes para a formação, bem como a sua tipologia ou categorização em quatro grandes dimensões, quais sejam: i) cognitiva; ii) do trabalho; iii) ambiental; e iv) sociopolítica.

Do mesmo modo, tais leituras indicaram também os possíveis materiais didáticos utilizados pelos CRCs no ensino de Robótica. Contudo, para verificar se tais achados não eram uma percepção equivocada ou ainda uma distorção construída a partir dos recortes realizados, optou-se por expor tais achados novamente aos discursos dos gestores e coordenadores pedagógicos nos CRCs, por meio da aplicação de um questionário.

A etapa referente ao questionário consistiu na elaboração do instrumento de coleta de dados e na sua disponibilização online para aplicação aos CRCs. O instrumento, também disponibilizado no Anexo II desta dissertação, contou com questões abertas e fechadas, de múltipla escolha, de classificação e de texto alfanumérico simples e foi aplicado online por meio de uma plataforma de soluções para questionário.

Assim, após o pré-teste do questionário desenvolvido e a correção de limitações do instrumento, seu período de aplicação aos CRCs foi de 06 de agosto de 2017 até 04 de setembro de 2017, obtendo respostas completas de todos os onze Centros ativos no período de execução da pesquisa. Durante esse período, houve o envio de 3 lembretes,

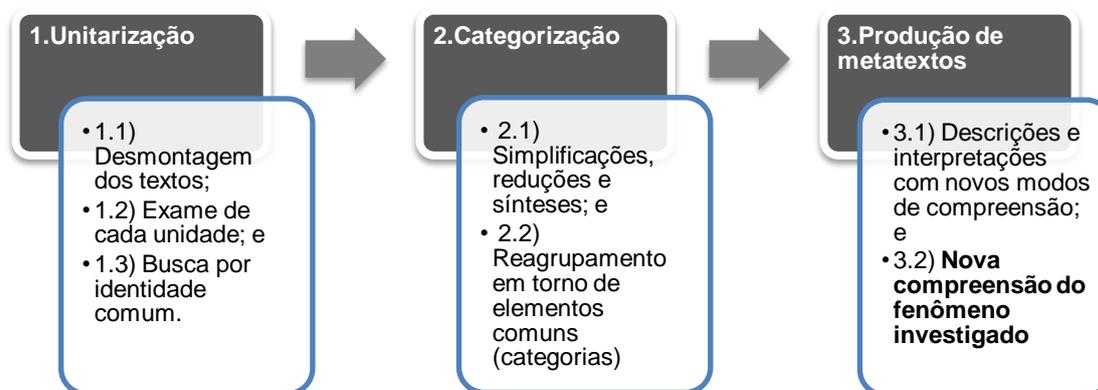
por email, por meio da plataforma, reforçando a importância das respostas para esta pesquisa acadêmica.

A partir das respostas ao questionário, foi possível realizar a triangulação dos dados e informações coletados por meio das etapas de pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e da aplicação do próprio questionário. Tomando os achados dessas três primeiras etapas como insumos, utilizou-se, sobretudo, de elementos da Análise Textual Discursiva (ATD) e da Análise Crítica Discursiva (ACD) para chegar aos resultados da pesquisa.

Quanto à ATD, foi realizada conforme orientam Pedruzzi et al (2015). Nesse sentido, a partir da desmontagem dos textos, foi realizado um exame detalhado com o estabelecimento de relações entre cada unidade, procurando-se a identidade entre elas. Por fim, buscou-se entender o que emerge da totalidade do texto, como uma nova construção discursiva e uma nova compreensão do fenômeno investigado.

A realização da ATD ocorreu em 3 etapas, conforme sugerido pelos referidos autores. Primeiro, o processo de *unitarização*, em que o texto é desconstruído. Em seguida, a *categorização*, em que ocorreram as simplificações, as reduções e as sínteses de informações que resultaram na formação de um conjunto com elementos em comum. E, por fim, a *produção de metatextos* com as descrições e interpretações que apresentaram novos modos de compreensão da forma como os CRCs usam e legitimam as tecnologias digitais, do seu processo formativo em Robótica e da maneira como percebem o consumo e a apropriação tecnológica, conforme **figura 2**:

Figura 2 - Etapas e ações realizadas durante a Análise Textual Discursiva



Fonte: elaboração própria, com base em Pedruzzi et al (2015).

Quanto à ACD, pode-se dizer que sua contribuição na operacionalização da pesquisa se deu, sobretudo, na perspectiva adotada para as análises. Nesse sentido, os textos e as análises discursivas, vistas como práticas sociais (FAIRCLOUGH, 1992), permitiram a identificação da construção identitária, das relações sociais estabelecidas e do sistema de conhecimento e de valores defendidos e combatidos pelos emissores dos discursos.

Assim, a abordagem e as análises de conteúdo, ancoradas na perspectiva faircloughiana, permitiram que a produção dos discursos, seus produtores, os consumidores e propagadores das construções discursivas também sejam pensados em sua relação com as mudanças sociais e culturais, a partir de um contexto sócio-histórico e culturalmente situado.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1. Para caracterizar os CRCs

A partir dos resultados das etapas de pesquisa bibliográfica e de pesquisa documental, foram identificados elementos estruturantes do contexto sócio-histórico, econômico e cultural em que surgiu a política pública de inclusão digital, seus principais teóricos e temas, bem como os principais atores sociais envolvidos com essa temática no cenário brasileiro, sobretudo no que diz respeito às políticas governamentais, em âmbito federal.

Na pesquisa bibliográfica, temas como o novo paradigma da Sociedade Informacional, as políticas públicas de inclusão digital, a Robótica educacional livre, o software e o hardware livres, o construtivismo e o construcionismo, dentre outros, foram emergindo das leituras para compor o arcabouço teórico-conceitual, bem como para definir o “contexto”, enquanto constructo em que se apoiam as análises da pesquisa.

A partir da pesquisa documental, em especial, a partir da análise dos Termos de Referência encaminhados pelos CRCs como parte de sua proposta de adesão ao Programa Governamental, tem-se uma noção clara da heterogeneidade das Instituições que compõem a rede de CRCs. No momento em que se realizou o levantamento documental, a rede era composta por 11 Centros, assim distribuídos quanto à sua natureza jurídica: 7 organizações não-governamentais, 2 prefeituras municipais, 1 empresa pública municipal e 1 universidade federal.

Destaca-se que a distribuição espacial da rede de CRCs marca a presença dessa política pública nas 5 macrorregiões geográficas brasileiras. Vale destacar que a divisão regional do Brasil em macrorregiões geográficas se refere a um conjunto de determinações econômicas, sociais e políticas relacionadas à organização do espaço nacional, referendado pela forma desigual como vem se processando o desenvolvimento das forças produtivas, conforme conceito utilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

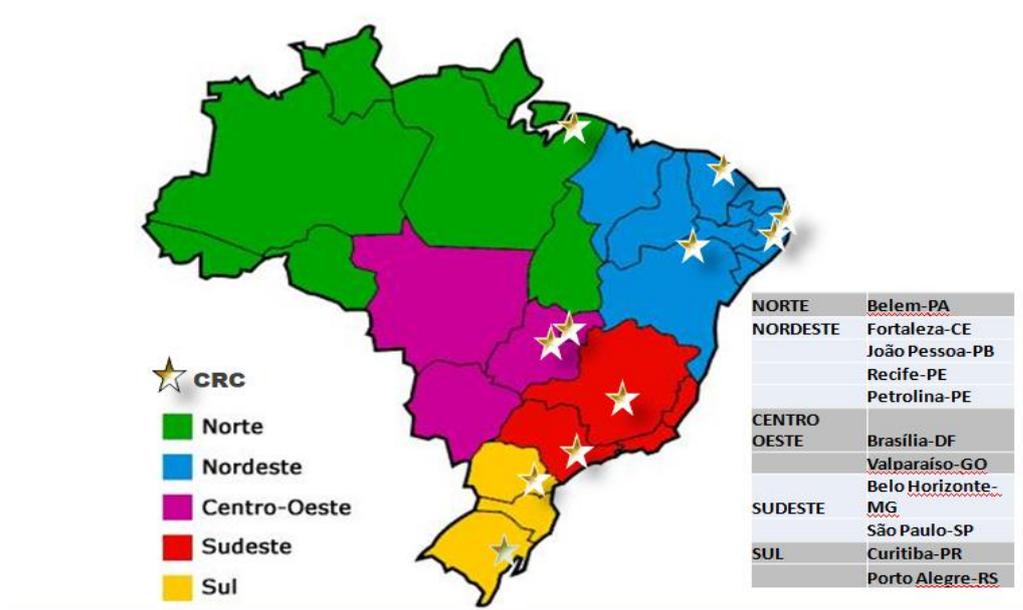
Destaca-se que apesar dos CRCS marcarem presença em todas as 5 macrorregiões do país, há ainda um subdimensionamento para a grande quantidade de

lixo eletrônico que a sociedade brasileira produz. A esse respeito vale ressaltar que, em 2016, de acordo com o Relatório Internacional Global E-waste Monitor 2017¹, o Brasil produziu sozinho mais de 1,5 milhão de toneladas de lixo eletrônico. Ressalta-se também que a maior parte desse lixo não recebe o destino e o tratamento adequados, criando riscos à saúde e ao meio ambiente.

Ainda no tocante à avaliação do pequeno número de CRCs, vale ressaltar também que há uma demanda por formação profissionalizante de jovens muito maior do que a atual oferta de vagas no Brasil. Isso se pode observar, inclusive, pelo monitoramento das metas nº 10 e 11 do Plano Nacional de Educação (PNE), ambas referentes à Educação Profissional e Tecnológica. No Relatório do 2º Ciclo de Monitoramento das metas do PNE 2018, realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), fica evidente que a oferta de vagas no Brasil ainda se apresenta muito aquém de sua demanda.

Destaca-se, assim, a seguinte configuração e distribuição dos CRCs: 2 na região Centro-Oeste, 2 no Sudeste, 1 na região Norte, 2 na região Sul e 4 no Nordeste, conforme exposto no mapa, na Figura 4.

Figura 3 - Distribuição dos CRCs nas macrorregiões geográficas brasileiras



Fonte: Elaboração a partir dos resultados finais dos editais para seleção de CRCs 2013 e 2015

¹ O Global E-waste Monitor 2017 é um relatório internacional elaborado pela Universidade das Nações Unidas (UNU) em parceria com União Internacional das Telecomunicações (UIT) e com a Associação Internacional de Resíduos Sólidos “International Solid Waste Association - ISWA).

Salienta-se a diversidade dos CRCs quanto à natureza jurídica e à localização. Contudo, vale registrar também que há considerável homogeneidade quanto às propostas pedagógicas, de modo geral. A leitura dos Termos de Referência informa que todos os CRCs ofertam cursos profissionalizantes baseados nas tecnologias digitais de informação e comunicação, a exemplo dos cursos de Montagem e Manutenção de Computadores.

Os nomes das instituições, a sua natureza jurídica, unidade federativa e município onde estão localizados, estão detalhados na tabela 1, conforme segue:

Tabela 1 - Instituições, natureza jurídica e localização dos CRCs

Instituição	Natureza jurídica	Município - Unidade Federativa
Associação De Apoio à Família ao Grupo e à Comunidade (AFAGO)	Organização Não Governamental	Gama - Distrito Federal
Empresa de Informática e Informação do Município de Belo Horizonte S/A – (PRODABEL) ²	Empresa Pública Municipal	Belo Horizonte – Minas Gerais
Instituto Nova Ágora de Cidadania (INAC)	Organização Não Governamental	São Paulo - São Paulo
Instituto Para o Desenvolvimento Tecnológico e Social (IDEAR)	Organização Não Governamental	Fortaleza – Ceará
Movimento República de Emaús (EMAÚS)	Organização Não Governamental	Belém – Pará
Organização Não Governamental Programando o Futuro (PROGRAMANDO)	Organização Não Governamental	Valparaíso – Goiás
Prefeitura Municipal de Curitiba (CRC CURTIBA)	Prefeitura Municipal	Curitiba - Paraná
Prefeitura Municipal de João Pessoa (CRC JOÃO PESSOA)	Prefeitura Municipal	João Pessoa - Paraíba
União Brasileira de Educação e Ensino (UBEE)	Organização Não Governamental	Recife - Pernambuco
União Sul Brasileira de Educação e Ensino (USBEE)	Organização Não Governamental	Porto Alegre – Rio Grande do Sul
Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)	Universidade Federal	Petrolina - Pernambuco

Fontes: Sistema de Gestão de Convênios e Contratos de Repasse do Governo Federal (Siconv) e página oficial do MCTIC³

² Destaca-se que, em agosto de 2017, a PRODABEL estava selecionada, porém aguardava autorização para dar início às atividades pela parceria firmada com o Ministério.

³ Menu “Termo de Execução Descentralizada” e submenu “SETEL”, disponível em <https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/teds/SETEL.html>, com acesso em 13 de agosto de 2017.

Os 11 CRCs se reconhecem como uma Rede, embora a Rede reconhecida por eles não se restrinja sempre apenas aos Centros apoiados pelo MCTIC. Estes guardam grande afinidade, visto que se encontram sobre as mesmas diretrizes por parte do Ministério. Ademais, deve-se levar também em conta que os CRCs apoiados pelo MCTIC compartilham algumas ações e desafios comuns, tais como eventos nacionais e regionais que realizam ou participam coletivamente e logísticas que realizam, em diversos estados ou em regiões onde se articulam para prestar atendimento a diversos espaços públicos de inclusão digital.

Quanto ao público atendido pelos CRCs, vale destacar que, embora a maioria desses Centros atenda a jovens que moram nas periferias de grandes centros urbanos, a formação ofertada pelo CRC sediado na Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) está voltada para jovens predominantemente oriundos de comunidades localizadas na área rural de municípios do Vale do São Francisco.

Nesse sentido, ressalta-se que o CRC UNIVASF trabalha, dentre outras abordagens educativas, com cursos em regime de alternância e com uma proposta voltada para jovens de comunidades e famílias que vivem principalmente da agricultura familiar. 35 municípios dos territórios do Sertão do São Francisco Bahia, Sertão do São Francisco Pernambuco e Serra da Capivara, no Piauí, são atendidos por esse CRC, ofertando formação sobretudo para jovens educadores sociais oriundos de comunidades rurais que não tinham acesso às tecnologias digitais da informação e comunicação.

Dentre os 11 CRCs apoiados pelo MCTIC, há aqueles que contam com maior tradição na área de Educação e há os que apresentam uma estrutura logística mais robusta que os demais. Contudo, todos os CRCs, indistintamente, formam jovens com foco nas tecnologias digitais de informação e comunicação, assim como na Educação Ambiental. Todos os 11 CRCs também realizam o acondicionamento de equipamentos eletroeletrônicos para a revitalização de espaços públicos de inclusão digital.

Vale esclarecer que todos os CRCs apoiados pelo MCTIC pactuaram metas a serem cumpridas durante o período de vigência de suas parcerias com o Ministério. Assim, além do número total de jovens a serem formados, esses Centros também se responsabilizam por cumprir suas metas de toneladas de resíduos eletroeletrônicos a serem reciclados e de computadores a serem revitalizados e doados a pontos de inclusão digital. Para a meta de jovens a serem formados, tem-se a expectativa total de mais de 7

mil novos jovens capacitados nas tecnologias digitais da informação e comunicação até o fim dessas parcerias, conforme tabela a seguir:

Tabela 2 - Meta de jovens a serem formados pelos CRCs

Centros de Recondicionamento de Computadores	Jovens a serem formados
CRC AFAGO	480
CRC CURITIBA	480
CRC EMAÚS	570
CRC IDEAR	800
CRC INAC	570
CRC JOÃO PESSOA	480
CRC PRODABEL	767
CRC PROGRAMANDO	480
CRC UBEE	600
CRC UNIVASF	1.500
CRC USBEE	550
TOTAL	7.277

Fonte: Sistema de Gestão de Convênios e Contratos de Repasse do Governo Federal e Sistema Eletrônico de Informações (SEI/MCTIC).

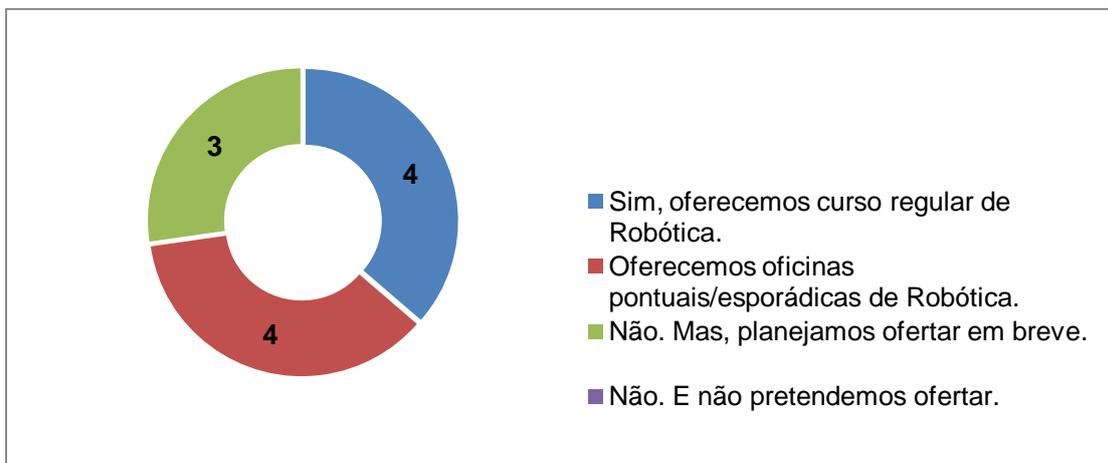
5.2. Atividades formativas de Robótica: cursos, oficinas e eventos

Tendo como um dos objetivos específicos mapear as atividades formativas de Robóticas nos CRCs, ressalta-se que as respostas ao questionário desta pesquisa revelaram que apenas 4 CRCs ofertam cursos regulares de Robótica; 4 oferecem oficinas pontuais/ esporádicas de Robótica e 3 ainda não ofertam cursos ou oficinas de Robótica, mas pretendem implementá-los em breve.

Por outro lado, vale destacar que 10 deles informaram que apoiam a participação dos jovens em eventos relacionados à temática e em competições de Robótica, tais como a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), a Olimpíada do Conhecimento, a Amostra Nacional de Robótica/SESI, e a Campus Party Brasil, dentre outros.

Portanto, quanto aos processos formativos de Robótica nos CRCs, tem-se a seguinte distribuição, conforme figura 4:

Figura 4 - Processos formativos de Robótica nos CRCs



Fonte: Elaboração própria, a partir de questionário realizado com os CRCs

Para destacar apenas dois desses eventos mencionados pelos CRCs, em resposta ao questionário, ressalta-se que a SNCT foi instituída é realizada todo ano sob a coordenação do MCTIC e conta com a colaboração de secretarias estaduais e municipais, agências de fomento, espaços científico-culturais, instituições de ensino e pesquisa, sociedades científicas, escolas, órgãos governamentais, empresas de base tecnológica e entidades da sociedade civil. Com o objetivo de aproximar a Ciência e Tecnologia da população, a SNCT congrega centenas de instituições, incluindo os CRCs, a fim de realizarem atividades de divulgação científica em todo o País.

Destaca-se também que a Campus Party Brasil é um evento tecnológico que reúne um grande número de comunidades e milhares de usuários da rede mundial de computadores envolvidos com tecnologias digitais e cultura digital. O evento acontece desde 2008 e é realizado anualmente no Brasil. Assim, sempre com uma linguagem acessível à população, o CRCs buscam levar projetos e artefatos produzidos pelos jovens nas oficinas e aulas de Robótica para esses eventos, de modo a estimular a curiosidade e motivar o público frequentador a discutir a apropriação tecnológica, o consumo consciente e as implicações sociais da Ciência e da Tecnologia.

Salienta-se também que a partir da análise dos Documentos de Referência do Governo Federal para os editais de seleção dos CRCs, nas versões de 2013 e 2015, foram identificados os princípios orientadores para o acondicionamento e para os processos formativos nos CRCs, conforme destacados na tabela 3:

Tabela 3 - Princípios orientadores do Projeto Computadores para Inclusão

Princípios	Observações
Produção e troca de conhecimentos livres	Orientação para a cultura do compartilhamento e da solidariedade;
Capacitação profissional	Capacitação orientada por meio de atividades práticas, sem detrimento do acúmulo teórico
Formação cidadã	A cidadania tem forte ligação com a formação de uma consciência socioambiental
Promoção da participação social e comunitária	Estímulo à participação democrática, social e comunitária
Articulação com outras políticas públicas de combate às desigualdades sociais para o desenvolvimento local	Não relaciona, claramente, que outras políticas públicas poderiam ser articuladas e integradas.
Estímulo à atuação em rede	Apesar de não haver um documento sobre o modelo de gestão das ações em rede, há intercâmbio de conhecimentos entre os CRCs, inclusive com realização de visitas técnicas e oficinas comuns
Uso prioritário de software e de hardware livres	O uso exclusivo de software livre constava nas orientações anteriores a 2013 e foram alterados para as expressões “uso prioritário” ou “prioritariamente”
Destinação ambientalmente adequada dos resíduos eletroeletrônicos	Percepção da economia circular por parte dos CRCs

Fontes: Documentos de Referência do Governo Federal para os editais de seleção dos CRCs

No que concerne às diretrizes pedagógicas identificadas, destacam-se: i) a orientação para a oferta de cursos, oficinas e treinamentos que permitam aos jovens se apropriarem de saberes que os qualifiquem profissionalmente e viabilizem sua inserção no mundo do trabalho; e ii) o estímulo para a inclusão de temas transversais voltados para a cidadania, orientados pela ética, participação social e comunitária e pela defesa dos direitos humanos.

A análise de tais achados resultou na definição de quatro grandes categorias ou dimensões para a formação nos CRCs: i) a dimensão cognitiva, cujos objetivos poderiam ser traduzidos como promover a integração de conhecimentos, a formação técnica e a melhoria do desempenho escolar dos adolescentes e jovens nos CRCs; ii) a dimensão ambiental, cujo objetivo principal poderia ser traduzido como a oferta de uma formação cidadã orientada para a gestão ambiental; iii) a dimensão do trabalho, tendo por metas conceder ao jovem a certificação ocupacional exigida pelo mundo do trabalho, bem como promover o empreendedorismo digital; e iv) a dimensão

sociopolítica, buscando a apropriação tecnológica por segmentos antes excluídos, como meio para a inclusão social destes jovens e comunidades.

Fazendo uma análise comparativa entre os discursos governamentais e os objetivos expressos nos discursos dos CRCs, por meio de seus documentos, é possível observar as seguintes relações:

Tabela 4 - Dimensões elaboradas a partir das diretrizes identificadas

Dimensão	Diretrizes Identificadas nos Documentos Governamentais	Objetivos Relacionados Identificados nas Propostas dos CRCs
Cognitiva	<ul style="list-style-type: none"> • Promover a formação técnica; • Promover a melhoria do desempenho escolar (facilitar a assimilação de conceitos de física, matemática, eletricidade, eletrônica, mecânica, entre outras áreas de conhecimento). 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover a apropriação tecnológica; • Promover a apropriação crítica do conhecimento; • Promover a integração de conhecimentos.
Trabalho	<ul style="list-style-type: none"> • Conceder ao jovem a certificação ocupacional exigida pelo mercado de trabalho; 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover o empreendedorismo digital; • Encaminhar egressos para o mundo do trabalho.
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Promover formação cidadã orientada para a gestão ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestão ambiental; • Formação de uma consciência socioambientalmente responsável.
Sociopolítica	<ul style="list-style-type: none"> • Permitir a apropriação tecnológica por segmentos antes excluídos como meio para a inclusão social 	<ul style="list-style-type: none"> • Promover a reflexão sobre liberdade, domínio do código e democratização do conhecimento.

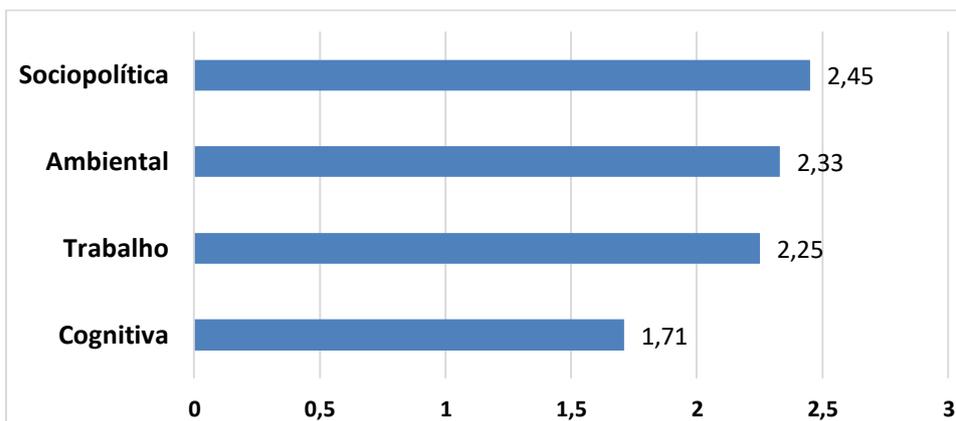
Fontes: Documentos Propositivos do Governo Federal para seleção dos CRCs e Propostas Apresentadas pelos CRCs

Importa ressaltar que embora as dimensões estivessem já definidas para a pesquisadora, por meio do processo de categorização, não estava ainda esclarecida a ordem de importância que cada uma dessas dimensões representava para os CRCs. Assim, resolveu-se aplicar o questionário para checar tais achados e verificar sua relevância, a partir da perspectiva dos respondentes.

Quando indagados, por meio do questionário, sobre a relevância das dimensões identificadas para os objetivos dos cursos ou das suas oficinas de Robótica, os CRCs apontaram a seguinte classificação, em ordem decrescente de importância: 1) Dimensão Sociopolítica; 2) Dimensão Ambiental; 3) Dimensão do Trabalho; 4) Dimensão Cognitiva.

A dimensão sociopolítica foi aquela que recebeu a maior pontuação, sendo considerada a mais relevante. O resultado dessa nova classificação surpreendeu e permitiu também a triangulação e a compreensão de outros resultados referentes à dimensão sociopolítica, abordados posteriormente. A partir da média ponderada das pontuações das respostas encaminhadas, tem-se o seguinte ranking, conforme tabela 5:

Figura 5 - Importância dada pelos CRCs às dimensões nas atividades de Robótica

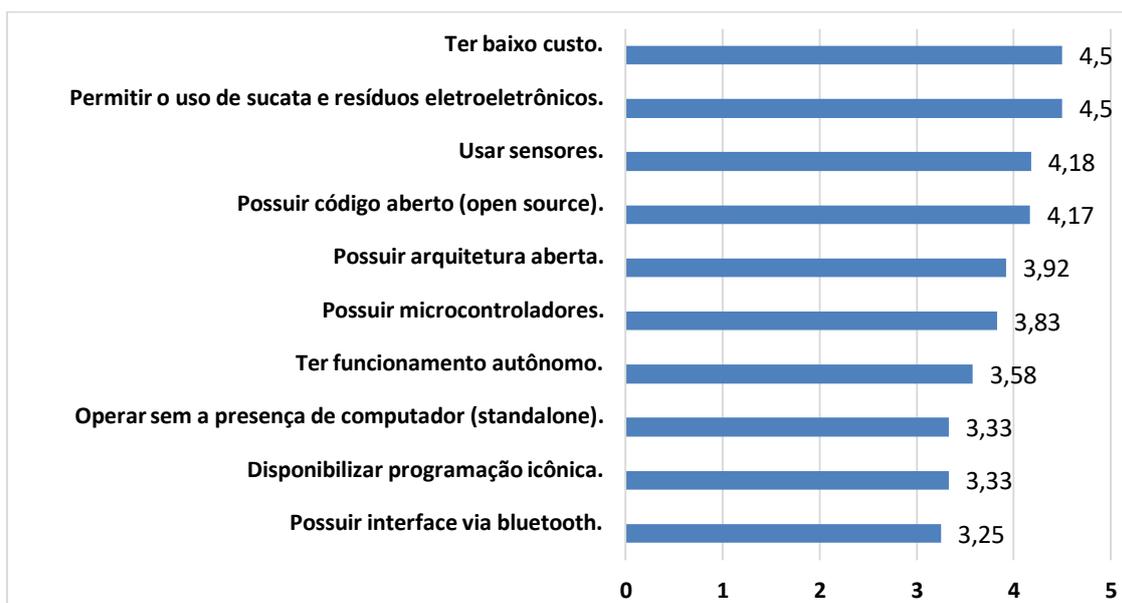


Fonte: Elaboração própria, a partir de questionário realizado com os CRCs

Desse modo, o questionário foi fundamental para a verificação da importância atribuída pelos CRCs a cada uma das dimensões identificadas nos documentos oficiais, servindo também a outro importante propósito, que foi checar o uso dos materiais utilizados no ensino-aprendizagem de Robótica e a forma como os CRCs justificam sua importância.

Vale esclarecer que duas questões daquele instrumento de coleta de dados buscavam avaliar o uso e a importância dada aos requisitos para a escolha dos materiais didáticos de Robótica nos CRCs. Essas indagações também buscavam subsidiar a compreensão sobre o uso e a legitimação das escolhas tecnológicas nos CRCs, de modo geral.

Com esse intuito, é fundamental salientar que uma das questões elaboradas, de tipo matriz, foi adaptada a partir dos critérios de comparação propostos por Silva e Barreto (2011), permitindo avaliar a perspectiva dos CRCs para a escolha de seus kits de Robótica Educacional. O resultado pode ser observado na figura 6:

Figura 6 – Ranking dos critérios para a escolha dos Kits de Robótica

Fonte: Elaboração própria, a partir de questionário realizado com os CRCs, com base em Silva e Barreto (2011)

A respeito desses materiais ressalta-se que as respostas dos CRCs apontaram como critérios imprescindíveis para a escolha de seus kits de Robótica: i) permitir o uso de sucata e resíduos eletroeletrônicos; ii) ter baixo custo; iii) usar sensores; e iv) possuir código aberto. Importante destacar também que os CRCs se referem aos seus cursos de Robótica como cursos de “Robótica Livre”.

Salienta-se que aqueles Centros que ofertam cursos regulares ou oficinas de Robótica usam o Arduino, que apesar de ser uma solução comercial, é basicamente uma plataforma de prototipagem eletrônica aberta, de baixo custo, que permite a integração com praticamente qualquer software e hardware.

Ao responder sobre suas escolhas em relação a não fazer uso de kits comerciais, os CRCs foram enfáticos, conforme se pode observar em algumas respostas reproduzidas na tabela 5:

Tabela 5 - Respostas de CRCs sobre a opção por não usar kits comerciais

Resposta (reproduzida tal como foi encaminhada)	Categorias e destaques (pré-análise)
<i>“Pretendemos utilizar preferencialmente materiais descartados.”</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Materiais descartados (apresentados como insumos).
<i>“O lixo tecnológico por si só já é um universo ilimitado de materiais propícios para o ensino da robótica.”</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Lixo eletrônico (como insumo); • Universo ilimitado de materiais para ensino; • Materiais propícios para o ensino.

Observação: As identidades dos respondentes serão preservadas.

Fonte: Elaboração própria, a partir de questionário realizado com os CRCs.

Na análise desse resultado, é importante lembrar os dois grandes processos que ocorrem nos CRCs: o condicionamento de eletroeletrônicos e as formações. É igualmente importante ter clareza que o processo de condicionamento nos CRCs se subdivide em processos de recepção, triagem, condicionamento, estoque, descarte ambientalmente correto de resíduos e doação de equipamentos. Tudo isso ocorre juntamente com processos de ensino-aprendizagem.

O reaproveitamento de eletroeletrônicos e a oferta de formação profissionalizante acontecem simultaneamente, combinando formação com foco nas tecnologias à gestão ambiental e à participação cidadã. Os jovens aprendem fazendo, *hands on*, numa proposta de construção do conhecimento que se aproxima mais do construcionismo de Seymour Papert (1980).

No construcionismo, proposto por Papert (1980) busca-se a integração de conhecimentos de diferentes áreas por meio da experimentação das tecnologias digitais, partindo-se do princípio que o aprendizado é significativo quando resulta de uma descoberta centrada no próprio aprendiz. A partir das informações e de suas próprias referências, o estudante busca adquirir novos conhecimentos. Por meio de projetos que apresentam uma problematização, o aprendiz estabelece conexões entre diferentes ideias e áreas de conhecimento de forma facilitada pelo professor.

Do mesmo modo, nos cursos de Robótica dos CRCs, a abordagem requer uma aprendizagem ativa pela experimentação e criação de objetos tangíveis. O desenvolvimento cognitivo, nesse tipo de proposta pedagógica não resulta do simples “repassar” de informação. O estudante não recebe conhecimento de forma passiva. É mediante a ação de problematizar ou de confrontar-se com o meio e com a sucata, abundante nos CRCs, que os jovens constroem a sua compreensão da realidade, enquanto sujeitos ativos e construtores do seu próprio saber.

Salienta-se que essa abordagem construcionista adaptada e utilizada nos CRCs é também uma estratégia de ensino-aprendizagem a partir da qual os jovens experimentam, exploram, manipulam e aprendem, à medida que constroem, sendo responsáveis ativos em seu próprio processo de ensino-aprendizagem.

Para entender melhor os desdobramentos dessa proposta de aprendizagem e de apropriação tecnológica dos CRCs, encontramos em Castells (2010) um componente fundamental. Ao pensar sobre as condições específicas de cada sociedade no que diz

respeito ao maior ou menor grau de defasagem para seu ingresso no novo paradigma da Sociedade Informacional, o autor nos forneceu um componente essencial relacionado especificamente à forma como se dão os aprendizados dentro desse novo modelo de desenvolvimento. Vale enfatizar, desse modo, que para esse autor “*As elites aprendem fazendo e com isso modificam as aplicações da tecnologia*” (CASTELLS, 2010, p.73.). Por outro lado, grande parte das pessoas aprende usando, e, assim, permanecem apenas como usuários, restritos aos limites do pacote da tecnologia.

Nesse sentido, e buscando não cair na armadilha da ideologia tecnicista ou de uma racionalização a-histórica, conforme já alertado por Habermas (2014, p.75-149), percebeu-se com o auxílio teórico de Castells (2010), que no processo de ensino-aprendizagem das tecnologias digitais, já era possível identificar campos de conflito.

É imprescindível entender que na escolha do modelo de apropriação tecnológica é possível definir quem será capaz de modificar as aplicações da tecnologia e quem será mero consumidor dos pacotes tecnológicos criados e/ou escolhidos por outrem. Isso também se evidencia nos discursos dos CRCs sobre suas escolhas.

5.3. Desobediência Tecnológica

Vale destacar também outro resultado e as novas percepções decorrentes dele. Os CRCs são locais onde os materiais descartados por outras pessoas e instituições se tornam insumos para as aulas de Robótica. Algo que caracteriza os CRCs é justamente a sua natureza de espaço de ensino do consumo consciente, onde, por um lado ocorre a extensão da vida útil de equipamentos descartados por meio do condicionamento e, por outro lado, acontece também a reutilização de equipamentos e de suas peças-parce para a construção de novos artefatos.

Desse modo, um computador descartado pode ser reconicionado e revitalizado em sua função original ou pode ser desmontado para virar uma impressora tridimensional (3D), um drone, um robô, ou qualquer outro aparato tecnológico. É possível criar algo novo a partir da sucata. Nesse sentido é que se utiliza o conceito de desobediência tecnológica neste estudo. Conforme apresentado por Ernesto Oroza (OROZA, 2012), o conceito se refere, basicamente, a dar usos diversos para

equipamentos e suas peças-parte em relação àqueles originalmente pensados pela indústria.

Nesse mesmo entendimento, ao dominar a lógica de funcionamento dos equipamentos, professores e estudantes de Robótica não se sentem comprometidos nem com a funcionalidade original, nem com a identidade ou mesmo com o design original do artefato como foi originalmente produzido pela indústria. Eles se sentem livres para inovar e essa liberdade se traduz na desobediência tecnológica e em saltos criativos, como também destaca Oroza (2012).

Ressalta-se que a desobediência tecnológica não se evidencia apenas em novos usos para a sucata, mas numa nova ética e estética. Ela se revela também em novas construções discursivas, que indicam mudanças sociais e culturais desejadas pelos atores sociais nos CRCs. A esse respeito, em relação à pergunta nº 8 do questionário – “*Em sua opinião, há vantagem ou diferencial no ensino de Robótica ofertado pelo CRC? Justifique sua resposta*” – ressaltam-se algumas das respostas dos CRCs, conforme exposto na tabela 6:

Tabela 6 - Pré-análise de respostas sobre o diferencial do ensino de Robótica pelos CRCs

Resposta (reproduzida tal como foi encaminhada)	Categorias e destaques (pré-análise)
“ <i>O maior diferencial do ensino no CRC é a liberdade de criação que o aluno tem em função dos materiais que utilizamos durante o curso, que no caso são as sucatas e componentes eletrônicos que podem ter adaptado para outra funcionalidade.</i> ”	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Liberdade de criação;</i> • <i>Materiais, sucatas;</i> • <i>Adaptado; e</i> • <i>Outra funcionalidade.</i>
“ <i>Sim. Pois há estímulo para apropriação de tecnologia, re-uso de equipamento e componente e sensibilização com relação ao meio ambiente</i> ”	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Apropriação da tecnologia; e</i> • <i>Reuso de equipamentos e componentes.</i>
“ <i>Sim, a Robótica Educacional procura auxiliar o aluno no desenvolvimento da criação, essa criação pode ter diversas formas. Está relacionada com o estímulo dado para os alunos a sempre querer aprender mais, onde o aluno acaba absorvendo cada vez mais conhecimentos.</i> ”	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Robótica Educacional;</i> • <i>Desenvolvimento, criação;</i> • <i>Pode ter diversas formas;</i> • <i>Estímulo; e</i> • <i>Aprender mais, mais conhecimentos.</i>
“ <i>Sim, a apresentação da robótica gera uma curiosidade que não tem fim nem limites nos alunos, gerando um ciclo virtuoso e contínuo.</i> ”	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Gera curiosidade;</i> • <i>Não tem fim nem limites;</i> • <i>Continuidade da aprendizagem pelo aluno.</i>
“ <i>Sim. Além de todo o conhecimento tecnológico e prático, que o ensino de robótica pode proporcionar, também poder promover o trabalho coletivo e a troca de ideias, já que toda a construção pode ser feita em equipe. Solucionar problemas e desenvolver senso crítico e raciocínio lógico são capacidades que</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conhecimento tecnológico e prático;</i> • <i>Trabalho coletivo, troca de ideias;</i> • <i>Construção, solucionar problemas;</i>

<i>precisam ser desenvolvidas nas crianças e adolescentes e que, infelizmente, nem sempre são estimuladas no ensino convencional. Porém, perfeitamente possível em um ambiente colaborativo, criativo e inovador como deve ser o CRC.”</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Senso crítico, raciocínio lógico;</i> • <i>Estimuladas, desenvolver;</i> • <i>Ambiente colaborativo, criativo e inovador “versus” ensino convencional.</i>
--	---

Observação: As identidades dos respondentes serão preservadas.

Fonte: Elaboração própria, a partir de questionário realizado com os CRCs

Dedicando atenção aos discursos, expressos nos documentos e também nas respostas ao questionário, e também aos não-discursos, como sugerido por Fisher (2010), percebeu-se que há um embate evidente e permanente entre duas lógicas bastante distintas: a lógica do consumismo e a lógica do construcionismo. Uma se escraviza e, mesmo no processo de construção e difusão do conhecimento, busca a dominação. A outra permite a autonomia dos sujeitos pelo conhecimento, busca decodificar e compartilhar, num processo de desobediência tecnológica (OROZA, 2012) e de ruptura com os discursos hegemônicos de uma lógica consumista, combatendo seus processos de exclusão econômica, social e digital.

Sobre a lógica do consumismo e sobre as relações sociais resultantes dela, encontramos no sociólogo Zygmunt Bauman (2008) alguns elementos teóricos para compreender que as muitas toneladas de sucata que chegam aos CRCs a cada ano são consequência, sobretudo, de uma obsolescência programada. Sobre esta lógica, este autor esclarece, em seu livro *Vida para Consumo*:

Afinal de contas, nos mercados de consumidores-mercadorias, a necessidade de substituir objetos de consumo ‘defasados’, menos que plenamente satisfatórios e/ou não mais desejados está inscrita no design dos produtos e nas campanhas publicitárias calculadas para o crescimento constante das vendas. A curta expectativa de vida de um produto na prática e na utilidade proclamada está incluída na estratégia de marketing e no cálculo de lucros: tende a ser preconcebida, prescrita e instilada nas práticas dos consumidores mediante a apoteose das novas ofertas (de hoje) e a difamação das antigas (de ontem).

Entre as maneiras com que o consumidor enfrenta a insatisfação, a principal é descartar os objetos que a causam. A sociedade de consumidores desvaloriza a durabilidade, igualando ‘velho’ a defasado’, impróprio para continuar sendo utilizado e destinado à lata do lixo. (BAUMAN, 2008, p.31).

Por outro lado, a lógica construcionista, que se evidencia e prevalece nos discursos e nas práticas socioeducativas dos CRCs, apresenta os equipamentos descartados como uma fonte quase inesgotável de recursos para o condicionamento,

para a aprendizagem e para a criação. Nesta outra perspectiva, o desmanchar e o (re)fazer se constituem numa forma desafiadora de apropriação e difusão de conhecimentos, de tecnologias existentes e de outras inovações.

Ressalta-se que as análises do discurso foram corroborando esses entendimentos e evidenciando que as tecnologias digitais são representadas e legitimadas, nos CRCs, numa perspectiva disruptiva, que não se alinha com a lógica de consumo estabelecida pela indústria e pelo mercado. Tal posicionamento torna-se um marco conceitual e relacional na cultura desses Centros.

Nos CRCs, as tecnologias digitais são disruptivas tanto em suas construções discursivas sobre seus processos de formação, de modo geral, quanto em suas práticas de condicionamento de eletroeletrônicos e em seus processos formativos de Robótica. Os discursos sobre as tecnologias têm um expressivo impacto sobre os modelos de ensino, em especial no tocante aos projetos político-pedagógicos de Robótica.

Destarte, a partir dos aportes teóricos já apresentados e do desenvolvimento da pesquisa, foi possível entender que os discursos sobre as tecnologias estabelecem a formação identitária para esses professores e estudantes. A partir do modo como as tecnologias são representadas e legitimadas nos CRCS, a identidade dos professores e estudantes é redesenhada e suas práticas de ensino-aprendizagem são mais claramente demarcadas.

5.4 Novos modelos de aprendizagem e desafios para a ciência e tecnologia

Se por um lado o grau de defasagem para o ingresso de países, comunidades e indivíduos na Sociedade da Informação produziu algumas ilhas de excelência restritas a grupos privilegiados, por outro, movimentos sociais como o do software livre têm representado um processo de questionamento e de enfrentamento de discursos hegemônicos e de autoridade que monopolizavam os saberes.

Nessa perspectiva, se a exclusão digital resulta de condições sociais historicamente construídas, ela não deve ser naturalizada. Percebe-se nas diretrizes governamentais, bem como nos discursos elaborados pelos CRCs, que a condição de

exclusão pode ser superada à medida que os modelos hegemônicos são desconstruídos e novos modos de representação e novos valores são compartilhados.

Nos CRCs, o encontro entre a grande disponibilidade de matéria-prima física e as construções discursivas de tecnologias disruptivas é bastante peculiar. Lixo para uns, recursos e desafio didático para os CRCs, o hardware, as peças-partes, a sucata fazem parte das oficinas, por escolha. Não se deve naturalizar essa escolha. Ela é feita sob ampla reflexão dos impactos ambientais e sociais, expondo a cadeia de produção, o consumo, os conflitos, as relações de poder e dominação, buscando sempre horizontes para a emancipação e autonomia, liberdade e não-dependência. Portanto, é feita conscientemente.

Assim, é possível afirmar que no âmbito dos CRCs o hardware também é livre, no sentido político-ideológico. É dessa forma que os discursos legitimam sua presença no modelo pedagógico. De acordo com os CRCs, é imprescindível que os materiais didáticos/ os kits de Robótica permitam o uso de sucata. Isso foi considerado um critério de máxima importância nas respostas ao questionário. De outro modo, esses kits não dialogariam com as propostas político pedagógicas dos CRCs, pois se distanciariam das representações, dos valores e do tipo de apropriação defendida por eles.

A partir do uso de sucata, os CRCs desenvolvem impressoras 3D, o próprio filamento para uso nessas impressoras, drones, dentre tantos outros equipamentos e ferramentas. O aprender fazendo, com a experimentação e desmistificação dos métodos de fabricação digital representam um grande passo para os jovens.

Além dos novos conhecimentos e habilidades adquiridos, o uso do software e do hardware livres começa a abrir também novas possibilidades de empreendedorismo e uma outra relação de consumo de bens materiais e de serviços. A produção de equipamentos e ferramentas experimentais, a possibilidade de customização desses equipamentos e ferramentas específicas para fins diversos, bem como a facilidade de produzi-los a partir do que é descartado podem ser o ambiente cultural perfeito também para outro diálogo com a ciência institucionalizada, uma outra proposta.

Nesse sentido, em âmbito internacional, vale destacar a atuação de novos grupos tais como o *GOSH – Gathering for Open Science Hardware*⁴. Trata-se de um movimento que se organiza em defesa da democratização da prática científica e a

⁴ <http://openhardware.science/about/why-gosh/>

descentralização da cadeia de produção de ferramentas e instrumentos científicos, viabilizados pela fabricação digital de baixo custo, facilitando a pesquisa e o desenvolvimento, em países e regiões que têm dificuldades para a importação de equipamentos especializados.

Vale destacar que grupos como esses, assim como acontece com os CRCs, também defendem projetos de design/ arquitetura e códigos abertos, que possam resultar em novas aplicações nas áreas de Educação, inovação tecnológica e ação cidadã e comunitária.

Salienta-se também que o uso de tecnologias abertas viabiliza modelos de cooperação e de trabalho em rede, com o potencial de ampliar e acelerar resultados que levariam muito mais tempo para serem atingidos individualmente. Essa proposta de descentralização da cadeia de produção, a partir do software e hardware livres tem também o potencial de abrir novos modelos de negócios, orientados por outro modelo de consumo.

Assim, os CRCs, como novos espaços de ensino-aprendizagem, e esses jovens, com suas novas formas de apropriação das tecnologias, estão construindo uma nova ambiência cultural com representações e valores que questionam a legitimidade e fazem um enfrentamento prático do modelo de autoridade que monopolizava os saberes. Numa relação que não segmenta teoria e prática, eles falam e vivenciam outros modelos de consumo, compartilham outros valores.

5.5. Os discursos e as respostas às indagações iniciais

Ao retornar às questões de pesquisa inicialmente propostas e a algumas das principais reflexões já desenvolvidas, conclui-se que as principais diretrizes governamentais para os CRCs enunciam a responsabilidade ambiental, o protagonismo juvenil, bem como a formação cidadã. Tendo como público-alvo prioritário jovens em situação de vulnerabilidade, as diretrizes orientam que os cursos qualifiquem profissionalmente e promovam a inserção dos jovens no mundo do trabalho a partir da apropriação das tecnologias digitais de informação e comunicação. Contudo, orientam também os CRCs para que ofertem formação cidadã, possibilitando o contato com

temáticas e abordagens que promovam a ética, os valores de democracia, participação social e comunitária, a defesa dos direitos, a gestão ambiental, entre outros.

Dentre as diretrizes para os CRCs, aquelas que afetam mais diretamente o ensino de Robótica nesses Centros dizem respeito às dimensões sociopolítica e ambiental. Os CRCs identificaram essas duas dimensões como sendo as mais importantes, seguidas pela dimensão do trabalho.

Alinhados a esses valores, as práticas pedagógicas de Robótica desenvolvidas nos CRCs utilizam sucata e resíduos eletroeletrônicos e promovem reflexões sobre o consumo e as responsabilidades na cadeia de produção. Eles promovem a apropriação tecnológica por segmentos antes excluídos, em códigos e design/ arquitetura abertos.

Nesse contexto, a partir dos que se analisa nos discursos dos CRCs, o software e o hardware utilizados, assim como o modelo de formação precisam valorizar conjugar a apropriação do conhecimento com autonomia do sujeito. Assim, os jovens não se tornarão simples consumidores de tecnologia, mas criadores/ produtores de (novas) tecnologias.

Promover a reflexão sobre liberdade, domínio do código e democratização do conhecimento não é um desdobramento natural ou um mero capricho dos CRCs, é apresentado em seus discursos como um posicionamento político consciente.

A ambientação cultural desses espaços, com seus valores e representações, é intencionalmente construída para a inclusão sócio digital, o que lhe constrange a não reproduzir padrões excludentes. Além disso, o modelo de aprendizagem de Robótica nos CRCs é construcionista o que parece reforçar a promoção dos valores de autonomia do indivíduo, de domínio do código e de democratização do conhecimento. Juntamente com a noção de sustentabilidade ambiental, esses são os valores que norteiam e legitimam as práticas educativas de Robótica nesses Centros, conforme identificados na análise dos documentos e respostas ao questionário aplicado.

No que concerne aos materiais utilizados pelos CRCs no ensino de Robótica e quanto ao modo como são justificadas as suas escolhas, foi possível identificar a complexa e indissociável relação entre as noções de consciência ambiental e a promoção das tecnologias em código e hardware abertos, deixando ainda mais clara a prevalência das dimensões sociopolítica e ambiental para a concepção e execução das atividades formativas nesses Centros.

Os discursos sobre essa escolha de materiais revelam que para os CRCs, os cursos devem, acima de tudo, promover a apropriação tecnológica por segmentos antes excluídos. Não apenas no caráter de um treinamento para a formação de novos consumidores, mas para formação de novos criadores de tecnologias. Portanto, uma formação que promova a reflexão sobre liberdade, domínio do código, design aberto e democratização do conhecimento.

Ressalta-se que, apesar da flexibilidade para a construção das propostas político-pedagógicas e da diversidade inerente à própria pluralidade de naturezas jurídicas das instituições, com ONGs, Prefeituras, empresa pública municipal e uma universidade federal, que compõem a rede de CRCs, foi possível identificar os elementos comuns que formam um modelo racional de tecnologia e de Educação compartilhado por esses Centros. Eles se firmam sobre os valores e as dimensões já apresentados, e orientam-se em direção à democratização do conhecimento.

No modelo de tecnologia compartilhado pelos CRCs, a produção e a distribuição do conhecimento devem ser descentralizados. Essa é uma resposta que vem se consolidando como alternativa de superação para países, grupos e indivíduos, que se encontram digitalmente excluídos, no contexto da Sociedade da Informação e é também a base para a intencionalidade político-pedagógica das ações de caráter formativo nos CRCs. O posicionamento político-ideológico por outro modelo de consumo ambientalmente e socialmente mais sustentável apresenta implicações sobre as práticas sócio-pedagógicas desenvolvidas pelos CRCs, desde a escolha dos materiais educacionais até à adaptação de um modelo construcionista de ensino-aprendizagem com grande ênfase ao protagonismo e autonomia do estudante e da aprendizagem pela experimentação.

6 CONCLUSÃO

O objetivo desta pesquisa, desenvolvida sobre os processos formativos de Robótica em Centros de Recondicionamento de Computadores apoiados pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, foi investigar em que medida a forma como os CRCs usam e legitimam as tecnologias digitais influenciou na construção dos seus projetos político-pedagógicos e nas práticas sociopedagógicas de Robótica desenvolvidas por eles.

A abordagem desenvolvida foi qualitativa e se apoiou principalmente na perspectiva foucaultiana (FOUCAULT, 1986), tratando as construções discursivas a partir das relações de poder, e também na perspectiva faircloughiana (FAIRCLOUGH, 1992), buscando compreender os discursos, enquanto formas de prática social, estabelecidos a partir de uma estrutura social e situados em um contexto de mudanças em relação a um paradigma sociotécnico definido historicamente e culturalmente.

Desse modo, triangulando dados a partir das técnicas de pesquisa bibliográfica, de pesquisa documental e da aplicação de um questionário, a pesquisa, de caráter descritivo-analítico, valeu-se de elementos da perspectiva histórico-sociológica, de Análise Textual Discursiva e de Análise Crítica do Discurso para entender como os discursos sobre as tecnologias digitais impactaram as propostas educacionais e se desdobraram nas práticas sociopedagógicas de Robótica realizadas nos CRCs.

A partir dos diversos conteúdos analisados durante a pesquisa, evidenciou-se que o uso e a legitimação das tecnologias digitais, nos CRCs, assumem um caráter de desobediência tecnológica. As tecnologias são utilizadas e legitimadas numa perspectiva disruptiva, que não se submete nem ao modelo de uso definido pela indústria, tampouco à lógica de consumo estabelecida pelo mercado.

Nessa perspectiva, os discursos dos CRCs sobre o uso e a legitimação das tecnologias assumem uma postura contra-hegemônica e definem um modelo de apropriação e de consumo tecnológico que busca ser inclusivo e sustentável. Tal modelo e seus discursos promovem uma formação identitária dos atores sociais nos CRCs.

A cultura e as identidades formadas nos CRCs estimulam a autonomia e a aprendizagem pela experimentação, numa adaptação da proposta construcionista (PAPERT, 1985) a partir da qual suas práticas de ensino-aprendizagem são elaboradas

e executadas. Assim, a perspectiva assumida nas construções discursivas contribui para produzir todo um sistema de conhecimento e de valores em que as tecnologias digitais, por serem assumidamente disruptivas, permitem e impulsionam saltos criativos e preconizam mudança social.

Buscou-se demonstrar o percurso realizado na pesquisa, identificando fontes documentais, aportes e perspectivas teóricas adotadas, os discursos e suas etapas de análise. Ressalta-se que todos os resultados destacados, bem como outras importantes reflexões da pesquisa, não seriam possíveis sem um olhar ampliado sobre a temática da Educação, sobre o desenvolvimento científico e tecnológico.

Destaca-se a inestimável contribuição de uma perspectiva crítica e histórico-sociológica elaborada a partir dos aportes e teóricos e metodológicos que forneceram elementos importantes para análise das construções discursivas e para a compreensão do contexto cultural, econômico, político e ideológico em que se inscrevem os discursos sobre os modelos de uso e a legitimação das tecnologias digitais, bem como seus desdobramentos nos processos formativos de Robótica dos CRCs.

Conclui-se que este estudo logrou identificar os principais valores, diretrizes, representações e legitimação do uso das tecnologias digitais e implicações nos projetos e nas práticas de ensino-aprendizagem de Robótica nos CRCs. Esses Centros se constituem como novos espaços de ensino-aprendizagem e o aprofundamento de seu estudo pode se revelar de grande valia para a compreensão de novos modos de apropriação e difusão de tecnologias, bem como de enfrentamento prático das desigualdades e exclusões historicamente construídas.

Espera-se que esta pesquisa sirva como reflexão inicial e como ponto de partida para investigações futuras sobre os processos formativos nos CRCs, bem como em sobre outros espaços emergentes de Educação não-escolar. Além de propor reflexões no campo de estudo dos contextos socioculturais e educacionais, esta pesquisa traz algumas discussões sobre a natureza material-econômica e ideal-simbólica da tecnologia.

Por fim, reitera-se o alerta de Porto (1992, p. 93) sobre as abordagens a-históricas da tecnologia, e aqui a pesquisadora acrescenta ainda a gravidade dessa perspectiva nas abordagens sobre tecnologias em contextos educacionais, pois vistas de modo a-histórico as tecnologias podem se tornar uma forma de ideologia, de violência simbólica e de exclusão. A discussão do uso e das representações da tecnologia,

expondo suas escolhas e também seus condicionantes econômicos, sociais e culturais, sobretudo na Educação, pode permitir uma maior democratização das formas de produção e gestão do conhecimento e o consumo consciente das inovações tecnológicas, evitando, de forma mais efetiva, a exclusão das pessoas no novo paradigma sociotécnico.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, A. P.; MELO, C. M.; CÉSAR, D. R. e MILL, D. **Robótica Pedagógica Livre: Instrumento de Criação, Reflexão e Inclusão Sócio-digital**. In: XVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. São Paulo. 2007. Disponível em <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/682>>; acesso em 20 de junho de 2017.

BARTHES, R. **Elementos de Semiologia**. 16. ed. São Paulo: Cultrix. 2006. p. 104-106.

BAUMAN, Z. **Vida para consumo: a transformação das pessoas em mercadoria**. Rio de Janeiro: Zahar. 2008.

BOURDIEU, P. **O poder simbólico**. 7ª edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2004.

CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede**. São Paulo: Paz e Terra. 2000.

FAIRCLOUGH, N. **Discourse and social change**. Cambridge: Polity Press. 1992. P.62-100.

FERNANDES, L. A; GOMES, J. M. M. **Relatórios de pesquisa nas Ciências Sociais: características e modalidades de investigação**. ConTexto, Porto Alegre, v. 3, n. 4, 1º semestre, 2003, p.08. Disponível em <seer.ufrgs.br/ConTexto/article/download/11638/6840>; Acesso em 29 de setembro de 2017.

FIGUEIREDO, V. **Produção social da tecnologia**. São Paulo: EPU, 1989.

FISCHER, R.M. B. Foucault e a Análise do Discurso em Educação. Cadernos de Pesquisa. Rio de Janeiro, n. 114, p. 197-223, 2001.

_____. **A paixão de trabalhar com Foucault**. In: COSTA, Marisa V. (Org.). Caminhos investigativos: novos olhares na pesquisa em educação. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002, p. 39-60.

_____. **Foucault revoluciona a pesquisa em educação?** Perspectiva. Florianópolis, v. 21, n. 2, 2003, p. 371-389.

FOUCAULT, M. **História da loucura**. São Paulo: Perspectiva, 1972.

_____. **A Arqueologia do Saber**. Rio de Janeiro: Forense. 1986.

_____. **A ordem do discurso: aula inaugural no Collège de France, pronunciada em 2 de dezembro de 1970.** Campinas: Loyola, 1996.

HABERMAS, J. **Técnica e ciência como ideologia.** São Paulo, Editora Unesp. 2014

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

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

MERTON, Robert K. **Os imperativos institucionais da ciência.** In: DEUS, Jorge D. de (Org.). *A crítica da ciência: sociologia e ideologia da ciência.* Rio de Janeiro: Zahar Editores, p. 37-52, 1979.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Guia de Tecnologias Educacionais 2009.** Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2009. pp. 78 e 90. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/guia_tecnologias_atual.pdf>; Acesso em 03 de julho de 2017.

OROZA, E. **Desobediencia Tecnológica. De la revolucion al revolico. 2012.** Disponível em <<http://www.ernestooroza.com/desobediencia-tecnologica-de-la-revolucion-al-revolico>>; Acesso em 10 de agosto de 2017.

PAPERT, S. **Mindstorms: children, computers and powerful ideas.** New York: Basic Books. 1980.

_____. **Logo: Computadores e Educação.** São Paulo: Editora Brasiliense SA, 1985.

PEDRUZZI, A. N. et al. **Análise Textual Discursiva: os movimentos da metodologia de pesquisa.** *Atos de Pesquisa em Educação (FURB)*, v. 10, p. 584-604, 2015.

Disponível em:

<<http://proxy.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/4312/3060>>; Acesso em 20 de outubro de 2017.

PORTO, M. S. G. **A tecnologia como forma de violência.** In: *Revista Sociedade e Estado*, vol. VII, nº 1-2, jan./dez.1992. p. 79 – 97.

SECCHI Leonardo. **Políticas Públicas: conceitos, esquemas de análise, casos práticos.** São Paulo: Cengage Learning, 2ª edição. São Paulo. Cengage Learning 2013.

188p. Disponível em:

<<https://ufabcipp.files.wordpress.com/2013/11/digitalizar0010.pdf>> Acesso em 19 de maio de 2015.

SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS – SIREE, III., 2013. Recife. Anais... Recife: Massangana, 2013. 198p.

SILVA, S. R. X. e BARRETO, L. P. **Análise Comparativa de Kits de Robótica Educativa**. Anais do XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE), Blumenau, SC. 2011.

TAKAHASHI, F. C et al. **Software Livre: uma abordagem sobre a democratização da informação**. Anais do Congresso Nacional Universidade, EAD e Software Livre. v.1, n.2, 2011.

TAKAHASHI, T. (Org.). **Sociedade da Informação no Brasil: livro verde**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000. Disponível em: <<http://livroaberto.ibict.br/handle/1/434>>. Acesso em 20 de junho de 2017.

WERTHEIN, J. **A sociedade da informação e seus desafios**. Ci. Inf., Brasília , v. 29, n. 2, p. 71-77, Aug. 2000. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-19652000000200009>>; Acesso em 20 de maio de 2017.

ARTIGO 1 - Representações e legitimação do uso das tecnologias digitais na constituição das práticas de ensino de robótica em Centros de Recondicionamento de Computadores



CAPA SOBRE PÁGINA DO USUÁRIO PESQUISA ATUAL ANTERIORES
 NOTÍCIAS INDEXADORES NORMAS INSTRUÇÕES AOS AVALIADORES
 AHEAD OF PRINT

Capa > Usuário > Autor > Submissões > #32909 > **Avaliação**

#32909 Avaliação

RESUMO AVALIAÇÃO EDEÇÃO

Submissão

Autores	Jaqueline Ferreira Freitas Cortes de Oliveira, Alexandre Guilherme Motta Sarmento
Título	Representações e legitimação do uso das tecnologias digitais na constituição das práticas de ensino de robótica em Centros de Recondicionamento de Computadores
Seção	Artigo Demanda Contínua
Editor	Sueli Salva

Avaliação

Rodada 1

Versão para avaliação	32909-156916-1-RV.DOCX 2018-06-03
Iniciado	2018-07-10
Última alteração	2018-10-30
Arquivo enviado	Nenhum(a)

Decisão Editorial

Decisão	—
Notificar editor	Comunicação entre editor/autor Sem comentários
Versão do editor	Nenhum(a)
Versão do autor	Nenhum(a)
Transferir Versão do Autor	<input type="button" value="Escolher arquivo"/> Nenhum arquivo selecionado <input type="button" value="Transferir"/>

CONTATO:

E-mail: revistaeducacaoufsm@gmail.com

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
 Centro de Educação - Lapedoc
 Av. Roraima, 1000 - Cidade Universitária
 97105-900 - Santa Maria - RS, Brasil.
 Telefone: +55 55 3220 8795

Representações e legitimação do uso das tecnologias digitais na constituição das práticas de ensino de robótica em Centros de Recondicionamento de Computadores

Representations and legitimation of the use of digital technologies in the constitution of robotics teaching practices in Computer Recycling Centers

RESUMO

O presente artigo apresenta um estudo descritivo-analítico sobre os processos formativos desenvolvidos nos Centros de Recondicionamento de Computadores (CRCs) apoiados pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), mais especificamente na área de Robótica. Busca-se investigar as principais representações e a legitimação do uso das tecnologias digitais presentes na construção e na execução dos projetos político-pedagógicos. Desde o enunciado das diretrizes governamentais até a operacionalização da política pública, espera-se compreender os principais elementos que contribuem com a constituição dos sujeitos e das práticas docentes e discentes. A importância do tema é reforçada, sobretudo, por abordar questões educacionais emergentes, tais como novas práticas e desafios de aprendizagem. Para a operacionalização da pesquisa, foi proposto um modelo de estudo com abordagem predominantemente qualitativa, tendo como principais etapas a análise documental e o levantamento de dados por meio de um questionário online. Os resultados apontam que o a sustentabilidade ambiental e a democratização do conhecimento são os principais conceitos de sustentação simbólica e político-ideológica para a construção dos modelos educacionais de Robótica nos CRCs e no que diz respeito às implicações práticas, a percepção de tais conceitos se traduz em um novo modelo de consumo e de apropriação tecnológica.

Palavras-chave: Centros de Recondicionamento de Computadores; Processos formativos; Robótica.

ABSTRACT

The present article presents a descriptive-analytical study on the training processes developed in Computer Recovering/Recycling Centers (CRCs)

supported by the Ministry of Science, Technology, Innovation and Communications (MCTIC), more specifically in the area of Robotics. It seeks to investigate the main representations and legitimization of the use of digital technologies present in the construction and execution of political-pedagogical projects. From the enunciation of governmental guidelines to the operationalization of public policy, it is hoped to understand the main elements that contribute to the constitution of the subjects and the practices of teachers and students. The importance of the theme is reinforced, above all, by addressing emerging educational issues such as new practices and learning challenges. For the operationalization of the research, a study model with a predominantly qualitative approach has been proposed, having as main stages the documentary analysis and the data collection through an online questionnaire. The results point out that the environmental sustainability and the democratization of knowledge are the main concepts of symbolic and political-ideological support for the construction of educational models of Robotics in CRCs and with respect to the practical implications, the perception of such concepts translates into a new model of consumption and technological appropriation.

Keywords: Computer Refurbishment Centers; Training processes; Robotics.

Introdução

Os Centros de Recondicionamento de Computadores (CRCs) apoiados pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) são espaços onde ocorrem, basicamente, dois grandes processos: o recondicionamento de equipamentos eletroeletrônicos, que depois de recondicionados são doados a telecentros, escolas e bibliotecas públicas, e a formação de jovens em situação de vulnerabilidade social, com foco nas tecnologias digitais da informação e comunicação.

O apoio do governo federal brasileiro aos CRCs teve sua execução iniciada em 2006 pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, com o objetivo de promover a política de Inclusão Digital por meio do processo de desfazimento de equipamentos de informática dos órgãos públicos da esfera federal. Contudo, em junho de 2017, data do recorte temporal do estudo apresentado por este artigo, a gestão dessa política pública já se encontrava sob a coordenação da Secretaria de Telecomunicações do MCTIC, com apoio formal a onze CRCs distribuídos nas cinco macrorregiões geográficas do país e que compõem o universo desta pesquisa.

Apesar da política pública de apoio aos CRCs já existir há mais de uma década e desses espaços já terem formado cerca de oito mil jovens, há pouca referência bibliográfica sobre esses centros e, em geral, a abordagem se restringe ao tratamento que esses espaços dão ao lixo eletrônico, sem nada dizer sobre seus processos formativos. Assim, em função do ineditismo da abordagem, este artigo assume uma maior relevância científica e social, pois resume um estudo descritivo-analítico dos processos formativos desenvolvidos nos CRCs apoiados pelo MCTIC, especificamente no que diz respeito ao ensino de Robótica.

Quanto ao problema da pesquisa, buscou-se investigar as principais representações e a legitimação do uso das tecnologias digitais presentes na construção dos projetos político-pedagógicos de Robótica e nos discursos sobre as práticas sócio-pedagógicas desenvolvidas nos CRCs. E no que concerne à metodologia, o estudo é de abordagem prioritariamente qualitativa, tendo como principais etapas a análise documental e o levantamento e análise de dados por meio de questionário online.

Os instrumentos e técnicas utilizados buscam elucidar também as seguintes questões de pesquisa: Quais as diretrizes para os processos formativos nos CRCs? Em particular, que diretrizes afetam mais diretamente o ensino de Robótica nesses Centros? Que valores norteiam e legitimam as práticas educativas nos CRCs? Que materiais são utilizados pelos CRCs no ensino de Robótica e como são justificadas as suas escolhas? Há um modelo racional de tecnologia e de educação compartilhado pelos CRCs? Que reflexões e quais as principais implicações sócio-pedagógicas podem ser apresentadas a partir da análise dos discursos e do contexto?

A revisão da literatura permitiu esclarecer os principais conceitos e as principais teorias utilizadas para esclarecer o problema investigado. A partir de autores consagrados como Manuel Castells (2010) e Pierre Lévy (1999), foi possível identificar o contexto em que se insere a política pública de apoio aos CRCs tanto no que diz respeito às condições de produção e difusão das tecnologias, quanto aos conflitos e enfrentamentos culturais referentes a um modelo de consumo e de apropriação tecnológica. Para compreender a significação, o uso e a legitimação das tecnologias digitais para sujeitos e

práticas docentes e discentes nesses Centros, foi preciso entender também especificidades da cultura do software e hardware livres, da Robótica Educativa Livre (ABUQUERQUE et al, 2007; SILVA e BARRETO, 2011) e sua relação com o conceito de desobediência tecnológica (OROZA, 2012), enquanto uso e ressignificação de equipamentos e peças, que fogem à funcionalidade originalmente imaginada pela indústria para os eletroeletrônicos, dentre outros conceitos.

O restante deste artigo está organizado do seguinte modo: A seção 2 apresenta os principais conceitos e teorias que dão suporte à análise, expondo o contexto em que se inserem a política pública e os CRCs; a seção 3 descreve os procedimentos metodológicos para a coleta e análise dos dados; a seção 4 apresenta os resultados encontrados e a seção 5 conclui o trabalho.

Referencial teórico

Para compreender o contexto em que surge a política pública de apoio aos CRCs, é fundamental entender as profundas mudanças na organização das sociedades e da economia, em âmbito global, impulsionadas sobretudo pelo salto tecnológico resultante dos avanços na microeletrônica e nas telecomunicações, desde a segunda metade do século XX. Ao referir-se a esse mesmo contexto, Castells (2010) fala de um novo paradigma técnico-econômico ou ainda sócio-técnico, por tratar-se de um conceito que expõe a essência da mudança tecnológica atual, à medida que ela transforma também a economia e a sociedade.

A partir desse novo paradigma, não resta dúvida que o crescente uso das tecnologias de digitais tem possibilitado e, simultaneamente, exigido mudanças significativas no comportamento de indivíduos e de diversas instituições. Em um cenário mundial cada vez mais dominado pelo novo paradigma, portanto centrado em comunicação, informação e conhecimento, o acesso a essas tecnologias pode representar aumento de competitividade, de democratização e universalização de serviços para a cidadania, ainda com o potencial para promover o crescimento econômico e a melhoria das condições de vida. Contudo, para que isso aconteça, é necessário que o avanço

tecnológico encontre paralelo, em quantidade e qualidade, nas dimensões ética, humana e econômica.

Ao discutir os desdobramentos sociais desse novo paradigma, Werthein (2000) utiliza a expressão Sociedade da Informação. Tal expressão, de acordo com o referido autor, passou a ser utilizada em substituição ao complexo conceito de “sociedade pós-industrial”, buscando enfatizar o conteúdo específico do novo paradigma técnico-econômico. O autor destaca que a idéia de uma Sociedade da Informação, tendo como foco a tecnologia, pode alimentar uma visão ingênua de determinismo tecnológico. Por isso, é preciso sempre lembrar que as transformações, mesmo os avanços científicos e tecnológicos, sofrem a interferência de diversos fatores sociais e políticos e não seguem uma “lógica técnica”, uma razão neutra ou um modelo de racionalidade neutra. Ademais, não se pode ignorar que os discursos sobre a ciência e a tecnologia, muitas vezes assumem um papel de justificativa e legitimação das relações desiguais de poder (HABERMAS, 2014).

Nesse sentido, apesar do entusiasmo inicial com o avanço das tecnologias digitais ainda no final do século XX, observou-se que a falta de equidade para a participação de países, comunidades e indivíduos dentro desse novo padrão de desenvolvimento passou a determinar também uma nova forma de exclusão social: a exclusão digital. Ressalta-se que esta forma de exclusão é determinada, em parte, pela distância entre os que têm e os que não têm acesso às tecnologias digitais, mas também pelas condições desiguais de conhecimento para o uso qualificado de tais tecnologias no contexto da Sociedade da Informação. Castells (2010) corrobora esse entendimento e acrescenta um componente fundamental para a compreensão das condições específicas de cada sociedade no que diz respeito ao maior ou menor grau de defasagem para seu ingresso na Sociedade da Informação ou Sociedade Informacional, como prefere chamar: “As elites aprendem fazendo e com isso modificam as aplicações da tecnologia, enquanto a maior parte das pessoas aprende usando, e, assim, permanecem dentro dos limites do pacote da tecnologia.” (CASTELLS, 2010, p73.).

O processo de geração e difusão da tecnologia, para Castells (2010, p.168), estrutura-se em torno de redes transnacionais de produção. Contudo, o autor destaca a importância do papel dos governos em assegurar a educação,

em todos os níveis, e a infraestrutura tecnológica de baixo custo e alta qualidade, como forma de minimizar as desigualdades entre países, no que diz respeito às relações de poder e de dependência dentro do novo paradigma.

Diante de tais assimetrias e do desafio de definir uma estratégia para preparar o país para a Sociedade da Informação e para a nova economia do conhecimento, o Governo Federal brasileiro, desde o início dos anos 2000, passou a coordenar um amplo esforço, procurando acelerar o processo de informatização das escolas, a partir da instalação em larga escala de laboratórios de informática, da distribuição de dispositivos tecnológicos caracterizados pela conexão à internet, tais como *notebooks* ou *tablets* para professores e alunos. Paralelamente, em espaços não-escolares, o Governo Federal, estados e municípios vêm também implementando, desde 2003, diversas iniciativas de inclusão digital tais como os telecentros, infocentros e centros de informática em associações comunitárias, bibliotecas públicas, dentre outros espaços públicos de acesso às tecnologias de informação e comunicação.

Apesar dos esforços governamentais, parte significativa desses espaços escolares e não-escolares já foi descontinuada ou encontra-se com equipamentos defasados ou inoperantes, necessitando de revitalização. É nesse contexto que surgiu a política pública de apoio aos CRCs, originalmente chamada de “Projeto Computadores para Inclusão”. Ela foi elaborada tendo por referência um programa governamental canadense chamado Computadores para Escolas - *Computers for Schools* – (CFS). Naquele país, o Ministério da Indústria do Canadá foi o responsável pela coordenação inicial do projeto, dispondo de recursos orçamentários específicos e realizando o aporte financeiro compartilhado com governos provinciais, empresas e organizações não-governamentais.

Assim como na experiência canadense, os CRCs apoiados pelo MCTIC também recebem ou coletam, reparam e distribuem computadores. No caso brasileiro, contudo, os equipamentos são oriundos principalmente de órgãos públicos da esfera federal e destinam-se não somente a escolas, mas também a diversos outros espaços de inclusão digital. A política pública brasileira surgiu ainda com um forte diferencial: ela oferta formação profissionalizante com foco nas tecnologias digitais para jovens em situação de vulnerabilidade.

Vale ressaltar que, somado ao investimento em infraestrutura, o Governo Federal brasileiro empreendeu um considerável esforço em iniciativas que disponibilizam recursos educacionais gratuitos em diversas mídias e idiomas, áudio, vídeo, animação/simulação, imagem, hipertexto e softwares educacionais que atendem desde a Educação Básica até a Superior, em diversas áreas do conhecimento, tais como o ProInfo Integrado, E-Proinfo, Domínio Público, Plataforma Freire, dentre outros.

Assim, destaca-se que além dos mencionados desdobramentos sobre o sistema formal de educação, as estratégias de inclusão digital do Governo Federal brasileiro também têm implicado no surgimento de novos espaços de ensino-aprendizagem e de interação baseados no uso das tecnologias digitais, dentre os quais se destacam os Centros de Recondicionamento de Computadores e seus cursos de Robótica.

No que concerne ao conceito de Robótica, de modo geral, trata-se da ciência dedicada a estudar os robôs, os autômatos. Contudo, neste artigo, esclarecemos tratar-se da Robótica Educacional, ou Robótica Pedagógica, conforme definição utilizada por Albuquerque et al (2007), com foco em projetos pedagógicos que propõem conciliação entre o uso de dispositivos mecânicos e eletrônicos e o processo de ensino-aprendizagem.

Nessa mesma perspectiva, o Ministério da Educação, por meio de seu Guia de Tecnologias Educacionais (MEC, 2009), sugere o uso da Robótica (Educacional) em ambientes escolares para desenvolver um programa de formação pautado na exploração conceitual de conteúdos curriculares. A proposta do MEC sugere o uso de software livre como ambiente de aprendizagem e apresenta um sistema de programação especialmente desenvolvido para essa finalidade, buscando favorecer a exploração dos temas pela ótica investigativa. De acordo com o mesmo manual, o uso da Robótica não se limita à construção de unidades ou protótipos automatizados, mas se orienta para a exploração conceitual de conteúdos de áreas diversas, tais como matemática, ciências, geografia, história e meio ambiente. Adicionalmente, o MEC propõe a Robótica como meio para o desenvolvimento de aspectos comportamentais no trabalho em grupos, liderança e empreendedorismo.

A integração de conhecimentos de diferentes áreas por meio da experimentação das tecnologias digitais foi proposta também por Seymour

Papert (1980), sendo o aprendizado resultante da interação com este tipo de sistema classificado pelo autor como construcionista. A proposta do construcionismo de Papert (1980) parte do princípio que o aprendizado é significativo quando resulta de uma descoberta centrada no próprio aprendiz. A partir das informações e de suas próprias referências, o aluno busca adquirir novos conhecimentos. A partir de projetos que apresentam uma problematização, o aluno estabelece conexões entre diferentes idéias e áreas de conhecimento de forma facilitada pelo professor.

A abordagem requer uma aprendizagem ativa pela experimentação e criação de objetos tangíveis. O próprio Papert (1980) faz diversas referências à forte influência ao construtivismo de Jean Piaget sobre sua teoria. Para Piaget, o desenvolvimento cognitivo não resulta do simples “repasso” de informação e a criança não recebe conhecimento de forma passiva. É mediante a ação de problematizar ou confrontar-se com o meio que a criança constrói a sua compreensão da realidade, enquanto sujeito ativo e construtor do seu próprio saber. Na mesma perspectiva, o construcionismo é também uma estratégia a partir da qual o aprendiz experimenta e aprende à medida que constrói, sendo responsável ativo em seu próprio processo de aprendizagem.

Uma vez apresentados os principais conceitos e as principais teorias utilizadas para abordar o problema investigado, passaremos então a destacar a metodologia, os principais dados coletados e sua análise, buscando esclarecer a relação entre os princípios e diretrizes, os modelos de racionalidade a partir dos quais as tecnologias digitais são percebidas pelos sujeitos docentes e discentes dos CRCs e os possíveis desdobramentos dessas percepções para o processo de formação.

Metodologia

A abordagem metodológica, predominantemente qualitativa, foi escolhida em função do próprio objetivo da pesquisa. Para investigar as principais representações e a legitimação do uso das tecnologias digitais presentes na construção dos projetos político-pedagógicos e nas práticas de ensino-aprendizagem de Robótica nos CRCs, é necessário entender o fenômeno a partir da perspectiva das pessoas que dele fazem parte,

considerando a relação entre o contexto, seus discursos e práticas. Assim, tipos diferentes de dados foram coletados e analisados, permitindo sua comparação e triangulação.

Resumidamente, foram desenvolvidas as seguintes etapas, instrumentos e técnicas: a) Revisão bibliográfica da produção acadêmica que trata dos principais conceitos relacionados à pesquisa, permitindo a construção de um arcabouço teórico-conceitual e metodológico; b) Pesquisa documental, considerando os discursos oficiais registrados nos documentos de referência do MCTIC e nas propostas encaminhadas pelos CRCs por ocasião da pactuação das parcerias em 2013 e 2015; c) Análise das respostas a um *survey*, aplicado online aos 11 CRCs em junho de 2017.

Vale destacar que a etapa inicial teve um propósito mais exploratório, uma vez que se destinou principalmente a identificar os temas e conceitos fundamentais e a determinar que dimensões e informações deveriam ser buscadas e priorizadas. Por outro lado, as etapas seguintes tiveram um caráter mais descritivo, analítico e explicativo, pois buscaram identificar as percepções sobre um determinado modelo formativo e descrever o modo como essas percepções se materializam, sob a forma de ações concretas na prática pedagógica.

O caráter descritivo da pesquisa, de acordo com Fernandes e Gomes (2003), ocorre quando o propósito de estudo busca descrever ou estimar a proporção de elementos que tenham determinadas características ou comportamentos dentro de uma população específica e ainda descobrir ou verificar a existência de relação entre variáveis. O caráter analítico e explicativo da pesquisa, conforme perspectiva apresentada por Lakatos e Marconi (2011), ocorre quando o estudo registra fatos, analisa e interpreta dados, buscando identificar os fatores que contribuem para a ocorrência de um determinado fenômeno.

Para a delimitação do corpus da pesquisa e escolha dos documentos a serem analisados, foram considerados os princípios propostos por Barthes (2006): de pertinência, homogeneidade e temporalidade. Assim, o critério de pertinência levou a selecionar documentos e dados que permitissem a verificação das diretrizes pedagógicas em direção à operacionalização da política pública, permitindo identificar o modelo racional de tecnologia e de

educação que legitima as práticas sócio-pedagógicas desenvolvidas nos CRCs.

Quanto ao critério de homogeneidade, no sentido de analisar materiais constituídos de uma mesma natureza e intencionalidade, sua operacionalização implicou na escolha dos dois últimos Documentos de Referência do Programa Computadores para Inclusão e dos Termos de Referência elaborados pelos CRCs, onde constam as propostas político-pedagógicas dos cursos. Por fim, quanto à temporalidade, o recorte proposto engloba apenas os CRCs ativos, cujas parcerias foram pactuadas em 2013 ou 2015. O recorte temporal buscou garantir o acesso aos gestores e coordenadores pedagógicos das parcerias vigentes, cumprindo ainda com a orientação de Barthes quanto à sincronia:

“em princípio, o corpus deve eliminar ao máximo os elementos diacrônicos; deve coincidir com um estado do sistema, um "corte" da história. Sem entrar aqui no debate teórico acerca de sincronia e diacronia, diremos somente que, de um ponto de vista operatório, o corpus deve abranger tão estritamente quanto possível os conjuntos sincrônicos; preferir-se-á, pois, um corpus variado, mas cingido no tempo, a um corpus estreito, mas de longa duração (...). (BARTHES, 2006)

No que concerne à Revisão Bibliográfica, considera-se que a perspectiva histórico-sociológica foi de grande valia não apenas para a investigação dos principais conceitos que sustentam os modelos de uso e integração das tecnologias digitais à Educação, como também para a definição do contexto cultural, político e ideológico em que a política pública de uso e legitimação dessas tecnologias digitais se inscreve e se desenvolve.

Em todo o estudo, sobretudo na Pesquisa Documental, foi amplamente utilizada a Análise Textual Discursiva (ATD), conforme orientam Pedruzzi et al (2015): (a) desmontagem dos textos; (b) exame detalhado; (c) estabelecimento de relações entre cada unidade, procurando-se a identidade entre elas, para posteriormente captar (d) o que emerge da totalidade do texto, como uma nova compreensão. A ATD foi ainda aplicada em 3 etapas, conforme sugerido pelos referidos autores, sendo: 1) o processo de unitarização, em que o texto é desconstruído; 2) a categorização, em que ocorreram simplificações e sínteses de informações que resultaram na formação de conjunto de elementos que têm algo em comum (categorias) e, por fim, 3) a produção de metatextos com as

descrições e interpretações que apresentam novos modos de compreender o fenômeno investigado.

Quanto à etapa do *survey*, consistiu na aplicação e na análise das respostas dos CRCs a um breve questionário disponibilizado online, no período de 06 de agosto de 2017 até 04 de setembro de 2017. O questionário contou com questões abertas e fechadas, de múltipla escolha, de classificação e de texto alfanumérico simples. Ele foi fundamental, sobretudo, para a verificação da importância atribuída pelos participantes a determinados requisitos na escolha de um kit de Robótica para uso educacional no CRC e para classificar as dimensões identificadas nos documentos oficiais quanto à sua relevância nos objetivos dos cursos e oficinas de Robótica ofertados pelos CRCs.

Apresentação dos resultados

A partir da análise dos Documentos de Referência do Governo Federal para os editais do Programa Computadores para Inclusão, nas versões de 2013 e 2015, foi possível identificar os seguintes princípios orientadores: a) Produção e troca de conhecimentos livres, com orientação para a cultura do compartilhamento e da solidariedade; b) Capacitação profissional por meio de atividades práticas, sem detrimento do acúmulo teórico; c) Formação cidadã com consciência socioambiental; d) Promoção da participação social e comunitária; e) Articulação com outras políticas públicas de combate às desigualdades sociais para o desenvolvimento local; f) Estímulo à atuação em rede com base na articulação dos pontos de inclusão digital situados no território do CRC; g) Destinação ambientalmente adequada dos resíduos eletroeletrônicos resultantes dos processos de condicionamento; h) Uso de software e de hardware livres; e i) Práticas de governança compartilhada, democrática e transversal.

Quanto às diretrizes pedagógicas expressas nos Documentos de Referência, vale destacar a orientação para a oferta de cursos, oficinas e treinamentos que permitam aos jovens apropriarem-se de saberes que os qualifiquem profissionalmente e viabilizem inserção no mundo do trabalho, mas que também promovam uma educação voltada para a cidadania, com temas e

abordagens que se orientam pela ética, democracia, participação social e comunitária, além da defesa dos direitos humanos.

Ressalta-se também que o movimento pedagógico desejado aponta na direção de uma educação inclusiva para um público-alvo composto por jovens em situação de vulnerabilidade social. Assim, os CRCs são instados a estabelecer relações de ensino-aprendizagem que atribuam aos jovens o papel ativo, de protagonistas no processo de construção de conhecimentos e de preparação para uma vida adulta autônoma. O compartilhamento de saberes e a ética da cooperação, a formação de uma consciência ambiental e o respeito à diversidade sociocultural também fazem parte dos valores presentes nas diretrizes governamentais para os CRCs.

Por sua vez, os Termos de Referência encaminhados pelos CRCs, como parte de sua proposta de adesão ao Programa, dão uma noção clara da heterogeneidade das Instituições que compõem essa rede. Há 11 Centros, sendo: 7 organizações não-governamentais, 2 prefeituras municipais, 1 empresa pública municipal e 1 universidade federal. Apesar dessa diversidade quanto à natureza jurídica, há considerável homogeneidade quanto às propostas pedagógicas, de modo geral. A leitura dos Termos informa que todos os CRCs ofertam cursos profissionalizantes baseados nas TICs, a exemplo dos cursos de Montagem e Manutenção de Computadores. Por outro lado, as respostas ao questionário revelaram que apenas 4 CRCs ofertam cursos regulares de Robótica; 2 oferecem oficinas esporádicas de Robótica e 5 ainda não ofertam cursos ou oficinas regulares de Robótica, mas pretendem implementá-los em breve. Por outro lado, 10 deles informaram que apóiam a participação desses jovens em eventos relacionados à temática e em competições de Robótica tais como a Semana Nacional de Tecnologia, Olimpíada do Conhecimento, Amostra Nacional de Robótica/SESI, Campus Party, dentre outros.

Aprender fazendo – lógica do construcionismo versus lógica do consumismo

Os CRCs se referem aos seus cursos de Robótica como cursos de “Robótica Livre”. Há um posicionamento político-ideológico claro em defesa das tecnologias de código aberto, com forte ativismo nesse sentido. Ao

responderem à pergunta “O CRC utiliza (ou pretende utilizar) algum Kit comercial de Robótica?”, 7 deles (63,6%) informaram que utilizam ou pretendem utilizar o Arduino. Esclarecemos que, apesar de se tratar de uma solução comercial, o Arduino é basicamente uma plataforma de prototipagem eletrônica aberta, de baixo custo, que permite a integração com praticamente qualquer software e hardware. Essa percepção é reforçada pelas respostas dos CRCs a uma outra pergunta, de tipo matriz, adaptada a partir dos critérios de comparação propostos por Silva e Barreto (2011) para a escolha de kits de robótica educacional. Na resposta, os critérios que figuraram como imprescindíveis para os CRCs são: 1) Permitir o uso de sucata e resíduos eletroeletrônicos; 2) Ter baixo custo e 3) Possuir código aberto.

Quando indagados sobre a relevância de 4 dimensões identificadas para os objetivos do curso ou das oficinas de Robótica nos CRCs, foi apontada a seguinte classificação, em ordem decrescente de importância: a) Dimensão Sociopolítica; b) Dimensão Ambiental; c) Dimensão do Trabalho; d) Dimensão Cognitiva. Portanto, a dimensão sociopolítica, foi aquela considerada como a mais relevante, seguida da dimensão ambiental.

Ao analisar este resultado, é importante ter clareza que nos CRCs acontecem processos de recepção, triagem, acondicionamento, estoque, descarte ambientalmente correto de resíduos e doação de equipamentos, tudo isso ocorre juntamente com processos de ensino-aprendizagem. Simultaneamente, os CRCs realizam o reaproveitamento de eletroeletrônicos e oferecem formação profissionalizante, combinando formação com foco nas tecnologias, a gestão ambiental e a participação cidadã em sua comunidade.

O que mais chama atenção e parece caracterizar os CRCs é justamente a sua natureza de espaço de ensino do consumo consciente, onde ocorre a extensão da vida útil pela reutilização de equipamentos e de suas peças-parte. O CRC é também o local onde os materiais descartados por outras pessoas e instituições convidam os jovens alunos a entender toda a produção e o consumo de equipamentos e materiais eletroeletrônicos na contemporaneidade.

Em consonância com as propostas construtivistas e construcionistas, os jovens dos CRCs aprendem fazendo. O ambiente físico e os princípios pedagógicos em que estão inseridos desafiam esses jovens à apropriação

crítica das tecnologias. Há um embate evidente entre duas lógicas bastante distintas: de um lado, a lógica do consumismo, que gera as toneladas de sucata resultantes sobretudo da obsolescência programada. Sobre esta primeira lógica, o sociólogo Zygmunt Bauman (2008) apresenta uma visão bastante aprofundada e crítica, em seu livro *Vida para Consumo*:

“Afinal de contas, nos mercados de consumidores-mercadorias, a necessidade de substituir objetos de consumo ‘defasados’, menos que plenamente satisfatórios e/ou não mais desejados está inscrita no design dos produtos e nas campanhas publicitárias calculadas para o crescimento constante das vendas. A curta expectativa de vida de um produto na prática e na utilidade proclamada está incluída na estratégia de marketing e no cálculo de lucros: tende a ser preconcebida, prescrita e instilada nas práticas dos consumidores mediante a apoteose das novas ofertas (de hoje) e a difamação das antigas (de ontem).

Entre as maneiras com que o consumidor enfrenta a insatisfação, a principal é descartar os objetos que a causam. A sociedade de consumidores desvaloriza a durabilidade, igualando ‘velho’ a defasado’, impróprio para continuar sendo utilizado e destinado à lata do lixo.” (BAUMAN, 2008) p.31.

Do outro lado, a lógica construcionista, aliada a uma visão de Economia Circular, vê nos equipamentos descartados uma fonte quase inesgotável de recursos para o condicionamento, para a aprendizagem e para a criação. A partir desta outra perspectiva, todo e qualquer tipo de material produzido oriundo do descarte de equipamentos eletroeletrônicos, tais como computadores, celulares, *tablets*, dentre outros, e eletrodomésticos tais como geladeiras e microondas, por exemplo, podem ser vistos como insumos preciosos para a metareciclagem, isto é, para o reaproveitamento de suas peças e de seus componentes eletroeletrônicos, seja para o reparo de outros objetos ou ainda para a criação de novos objetos e tecnologias. Esse desmanchar e (re)fazer, na lógica de uma aprendizagem construcionista, é uma forma desafiadora de apropriação e difusão de conhecimentos, de tecnologias existentes e de outras inovações.

Software e hardware livres, novos modelos de formação e desafios para a ciência e tecnologia

Quanto ao modelo racional de ciência e tecnologia representado nos textos analisados e defendidos por todos os CRCs, há uma consonância com o que afirmam Takahashi et al (2011) no que diz respeito à peculiaridade do

software livre enquanto escolha símbolo de um movimento social que tem como valor central a democratização do conhecimento:

“Na prática, os softwares livres são ‘antiproprietários’ por definição e têm como princípio criar um sistema não corporativo de produção e distribuição do trabalho intelectual, ou seja, um ato de fazer ciência e torná-la acessível a todos, sem que o trabalho despendido no processo seja apropriado pelo capital privado.” (TAKAHASHI et al, 2011).

Assim, se por um lado o grau de defasagem para o ingresso de países, comunidades e indivíduos na Sociedade da Informação produziu algumas ilhas de excelência restritas a grupos privilegiados, por outro, movimentos sociais como o do software livre têm representado um processo de questionamento e de enfrentamento de modelos de racionalidade e de autoridade que monopolizavam os saberes. Se a exclusão digital resulta de condições sociais historicamente construídas, não deve ser naturalizada. Percebe-se nas diretrizes governamentais, bem como nos discursos elaborados pelos CRCs, que a condição de exclusão pode ser superada à medida que os modelos hegemônicos são desconstruídos e novos modos de representação e novos valores são compartilhados.

Nos CRCs, o encontro entre a filosofia do software livre e a grande disponibilidade de matéria-prima física é bastante peculiar. Lixo para uns, recursos e desafio didático para os CRCs, o hardware, as peças-partes, a sucata fazem parte das oficinas, por escolha. Não se deve naturalizar essa escolha. Ela é feita sob ampla reflexão dos impactos ambientais e sociais, expondo a cadeia de produção, o consumo, os conflitos, as relações de poder e dominação, buscando sempre horizontes para a emancipação e autonomia, liberdade e não-dependência. Portanto, é feita conscientemente.

Assim, é possível afirmar que no âmbito dos CRCs o hardware também é livre, no sentido político-ideológico. É dessa forma que os discursos legitimam sua presença no modelo pedagógico. De acordo com os CRCs, é imprescindível que os materiais didáticos/ os kits de Robótica permitam o uso de sucata. Isso foi considerado um critério de máxima importância nas respostas ao questionário. De outro modo, esses kits não dialogariam com as propostas político pedagógicas dos CRCs, pois se distanciariam das representações, dos valores e do tipo de racionalidade defendida por eles.

A partir do uso de sucata, os CRCs desenvolvem impressoras 3D, o próprio filamento para uso nessas impressoras, drones, dentre tantos outros equipamentos e ferramentas. O aprender fazendo, com a experimentação e desmistificação dos métodos de fabricação digital representam um grande passo para os jovens. Além dos novos conhecimentos e habilidades adquiridos, o uso do software e do hardware livres começa a abrir também novas possibilidades de empreendedorismo e uma outra relação de consumo de bens materiais e de serviços. A produção de equipamentos e ferramentas experimentais, a possibilidade de customização desses equipamentos e ferramentas específicas para fins diversos, bem como a facilidade de produzi-los a partir do que é descartado podem ser o ambiente cultural perfeito também para um outro diálogo com a ciência institucionalizada, uma outra proposta.

Nesse sentido, vale destacar a atuação de grupos como o *GOSH – Gathering for Open Science Hardware*⁵, um movimento que se organiza em defesa da democratização da prática científica e a descentralização da cadeia de produção de ferramentas e instrumentos científicos, viabilizados pela fabricação digital de baixo custo, facilitando a pesquisa e o desenvolvimento em países e regiões que têm dificuldades para a importação de equipamentos especializados. Grupos como esses, assim como acontece com os CRCs, defendem projetos de design/ arquitetura e códigos abertos, que possam resultar em novas aplicações nas áreas de educação, inovação tecnológica e ação cidadã e comunitária.

Vale destacar também que o uso de tecnologias abertas viabiliza modelos de cooperação e de trabalho em rede, com o potencial de ampliar e acelerar resultados que levariam muito mais tempo para serem atingidos individualmente. Essa proposta de descentralização da cadeia de produção, a partir do software e hardware livres tem também o potencial de abrir novos modelos de negócios, orientados por outro modelo de consumo. Os CRCs, como novos espaços de ensino-aprendizagem, e esses jovens, com suas novas formas de apropriação das tecnologias, estão construindo uma nova ambiência cultural com representações e valores que questionam a

⁵ As diretrizes e os objetivos do movimento *GOSH- Gathering for Open Science Hardware* estão disponíveis em <<http://openhware.science/about/why-gosh/>>.

legitimidade e fazem um enfrentamento prático do modelo de autoridade que monopolizava os saberes. Numa relação que não segmenta teoria e prática, eles falam e vivenciam outros modelos de consumo, compartilham outros valores.

Conclusão

A título de conclusão, retornando às questões de pesquisa inicialmente propostas e a algumas das principais reflexões já desenvolvidas, concluimos que as principais diretrizes governamentais para os CRCs enunciam a responsabilidade ambiental, o protagonismo juvenil, bem como a formação cidadã. Tendo como público-alvo prioritário jovens em situação de vulnerabilidade, as diretrizes orientam que os cursos qualifiquem profissionalmente e promovam a inserção dos jovens no mundo do trabalho a partir da apropriação das TICs. Contudo, orientam também os CRCs para que ofereçam formação cidadã, possibilitando o contato com temáticas e abordagens que promovam a ética, os valores de democracia, participação social e comunitária, a defesa dos direitos, a gestão ambiental, entre outros.

Dentre as diretrizes, aquelas que afetam mais diretamente o ensino de Robótica nos CRCs dizem respeito às dimensões ambiental e sociopolítica. Os CRCs identificaram essas duas dimensões como sendo as mais importantes, seguidas pela dimensão do trabalho. Portanto, seus projetos pedagógicos de Robótica utilizam sucata e resíduos eletroeletrônicos e promovem reflexões sobre o consumo e as responsabilidades na cadeia de produção. Eles promovem a apropriação tecnológica por segmentos antes excluídos, em códigos e design/ arquitetura abertos.

Nesse contexto, software e hardware precisam ser livres para que os jovens não se tornem simples consumidores de tecnologia, mas criadores/ produtores de (novas) tecnologias. Promover a reflexão sobre liberdade, domínio do código e democratização do conhecimento não é um desdobramento natural ou um mero capricho, é um posicionamento político consciente. A ambientação cultural desses espaços, com seus valores e representações, é intencionalmente construída para a inclusão sócio digital, o

que lhe constrange a não reproduzir padrões excludentes. Além disso, o modelo de aprendizagem de Robótica nos CRCs é construcionista o que parece reforçar a promoção dos valores de autonomia do indivíduo, de domínio do código e de democratização do conhecimento. Juntamente com a noção de sustentabilidade ambiental, esses são os valores que norteiam e legitimam as práticas educativas de Robótica nesses Centros, conforme identificados na análise dos documentos e respostas ao questionário aplicado.

No que concerne aos materiais utilizados pelos CRCs no ensino de Robótica e quanto ao modo como são justificadas as suas escolhas, foi possível identificar a complexa e indissociável relação entre as noções de consciência ambiental e a promoção das tecnologias em código e hardware abertos, deixando ainda mais clara a prevalência das dimensões sociopolítica e ambiental para a concepção e execução das atividades formativas nesses Centros. Isso revela que, para os CRCs, os cursos devem, acima de tudo, promover a apropriação tecnológica por segmentos antes excluídos. Não apenas no caráter de um treinamento para a formação de simples consumidores, mas para formação de novos criadores de tecnologias. Portanto, uma formação que promova a reflexão sobre liberdade, domínio do código, design aberto e democratização do conhecimento.

Ressalta-se que, apesar da flexibilidade para a construção das propostas político-pedagógicas e da diversidade inerente à própria pluralidade de naturezas jurídicas das instituições, com ONGs, Prefeituras, empresa pública municipal e uma universidade federal, que compõem a rede de CRCs, foi possível identificar os elementos comuns que formam um modelo racional de tecnologia e de educação compartilhado por esses Centros. Eles se firmam sobre os valores e as dimensões já apresentados, e orientam-se em direção à democratização do conhecimento. No modelo racional de tecnologia compartilhado, a produção e a distribuição do conhecimento devem ser descentralizados. Essa é uma resposta que vem se consolidando como alternativa de superação para países, grupos e indivíduos que se encontram digitalmente excluídos, no contexto da Sociedade da Informação, e é também a base para a intencionalidade político-pedagógica das ações de caráter formativo nos CRCs. Destacamos ainda que o posicionamento político-

ideológico por outro modelo de consumo ambientalmente e socialmente mais sustentável apresentaram implicações evidentes sobre as práticas sócio-pedagógicas desenvolvidas pelos CRCs.

Por fim, conclui-se que este estudo logrou identificar os principais valores, diretrizes, representações e legitimação do uso das tecnologias digitais e implicações nos projetos e nas práticas de ensino-aprendizagem de Robótica nos CRCs. Esses Centros se constituem como novos espaços de ensino-aprendizagem e o aprofundamento de seu estudo pode se revelar de grande valia para a compreensão de novos modos de apropriação e difusão de tecnologias, bem como de enfrentamento prático das desigualdades e exclusões historicamente construídas. Espera-se que este estudo sirva como reflexão inicial e ponto de partida para investigações futuras sobre os processos formativos nos CRCs, contribuindo também, de modo geral, no campo dos contextos sócio-culturais e educacionais que impulsionam o desenvolvimento dentro do paradigma sócio-tecnológico da Sociedade da Informação.

Referências

- ALBUQUERQUE, A. P.; MELO, C. M.; CÉSAR, D. R.; MILL, D. Robótica Pedagógica Livre: Instrumento de Criação, Reflexão e Inclusão Sócio-digital. **XVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. São Paulo. 2007.** Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/682>>. Acesso em: 20 jun. 2017.
- BARTHES, R. **Elementos de Semiologia**. 16. ed. São Paulo: Cultrix. 2006.
- BAUMAN, Z. **Vida para consumo: a transformação das pessoas em mercadoria**. Rio de Janeiro: Zahar. 2008.
- CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede**. São Paulo: Paz e Terra. 2000.
- FERNANDES, L. A.; GOMES, J. M. M. **Relatórios de pesquisa nas Ciências Sociais: características e modalidades de investigação**. *ConTexto*, Porto Alegre, v. 3, n. 4, 1º semestre, 2003, p.08. Disponível em: <seer.ufrgs.br/ConTexto/article/download/11638/6840>. Acesso em: 29 set. 2017.

HABERMAS, J. **Técnica e ciência como ideologia**. São Paulo, Editora Unesp, 2014.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

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

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Guia de Tecnologias Educacionais 2009**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2009. pp. 78 e 90. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/guia_tecnologias_atual.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2017.

OROZA, E. Desobediencia Tecnológica. **De la revolucion al revolico. 2012**. Disponível em: <<http://www.ernestooroza.com/desobediencia-tecnologica-de-la-revolucion-al-revolico>>. Acesso em: 10 ago. 2017.

PAPERT, S. **Mindstorms: children, computers and powerful ideas**. New York: Basic Books. 1980.

PEDRUZZI, A. N. et al. Análise Textual Discursiva: os movimentos da metodologia de pesquisa. **Atos de Pesquisa em Educação (FURB)**, v. 10, p. 584-604, 2015. Disponível em: <<http://proxy.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/4312/3060>>. Acesso em 20 out. 2017.

SILVA, S. R. X.; BARRETO, L. P. Análise Comparativa de Kits de Robótica Educativa. **Anais do XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE)**, Blumenau, SC. 2011.

TAKAHASHI, F. C. et al. Software Livre: uma abordagem sobre a democratização da informação. **Anais do Congresso Nacional Universidade, EAD e Software Livre**. v.1, n.2, 2011.

WERTHEIN, J. A **sociedade da informação e seus desafios**. Ci. Inf., Brasília, v. 29, n. 2, p. 71-77, Aug. 2000. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-19652000000200009>>; Acesso em 20 mai. 2017.

ARTIGO 2 – Construções Discursivas de Desobediência Tecnológica: O Ensino de Robótica em Centros de Recondicionamento de Computadores

Educação e Pesquisa

[CAPA](#) [SOBRE](#) [PÁGINA DO USUÁRIO](#) [NOTÍCIAS](#) [NÚMEROS](#)
[ANTERIORES](#) [POLÍTICAS EDITORIAIS](#) [CAPES PERIÓDICOS](#)
[REVISTAS USP](#) [FEUSP](#) [SUBMISSÕES ONLINE](#) [INSTRUÇÕES AOS](#)
[AUTORES](#) [HOME PAGE](#)

Capa > Usuário > Autor > Submissões > #214756 > **Avaliação**

#214756 Avaliação

[RESUMO](#) [AVALIAÇÃO](#) [EDIÇÃO](#)

Submissão

Autores Jaqueline Ferreira Freitas Cortes de Oliveira, Alexandre Guilherme Motta Sarmiento 
Título Construções Discursivas de Desobediência Tecnológica: O Ensino de Robótica em Centros de Recondicionamento de Computadores
Seção Artigo Inédito
Editor Rogério de Almeida 

Avaliação Rodada 1

Versão para avaliação [214756-1001051-2-RV.PDF](#) 2018-10-04
Iniciado 2018-11-05
Última alteração 2018-12-03
Arquivo enviado Nenhum(a)

Decisão Editorial

Decisão —
Notificar editor  Comunicação entre editor/autor  Sem comentários
Versão do editor [214756-1002040-1-ED.PDF](#) 2018-10-04
Versão do autor Nenhum(a)
Transferir Versão do Autor Nenhum arquivo selecionado

Educação e Pesquisa: publicação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo www.fe.usp.br Avenida da Universidade, 308, 1º andar da Biblioteca - São Paulo/SP Cep: 05508-040 tel/fax: 55 11 30913520 Email : revedu@usp.br

Abreviatura : *Educ. Pesqui.*

Construções Discursivas de Desobediência Tecnológica: O Ensino de Robótica em Centros de Recondicionamento de Computadores

Resumo

Este artigo apresenta os principais aportes teórico-metodológicos para a execução de uma pesquisa que teve como objetivo geral investigar o uso e a legitimação das tecnologias digitais na construção e execução de projetos político-pedagógicos de Robótica em onze Centros de Recondicionamento de Computadores apoiados pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. O artigo busca esclarecer as perspectivas teóricas adotadas, a construção das estratégias de pesquisa e seus desdobramentos práticos. Os resultados do estudo descritivo-analítico, de abordagem qualitativa, evidenciam construções discursivas contra-hegemônicas em relação a modelos de produção, de consumo de bens e de apropriação de conhecimento que geram ou reproduzem a exclusão digital e social. Nesse sentido, os discursos investigados enunciam e demarcam uma postura de desobediência tecnológica⁶ a partir da qual se constroem as formações identitárias docentes e discentes, assim como os modelos e as práticas educacionais de Robótica nesses Centros. Espera-se que as reflexões apresentadas neste artigo contribuam para o aprofundamento das discussões sobre as metodologias qualitativas na investigação em Educação, sobre o surgimento de novos espaços e modelos educativos, evidenciando também a importância da perspectiva histórico-sociológica e de abordagens não tecnicistas e não deterministas para o estudo das representações e dos usos das tecnologias digitais em ambientes educacionais e em processos de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave

Tecnologias disruptivas, análise do discurso, pesquisa qualitativa

⁶ O conceito de desobediência tecnológica é utilizado neste artigo conforme apresentado por Ernesto Oroza (OROZA, 2012). Refere-se, basicamente, a dar usos diversos àqueles originalmente pensados pela indústria para equipamentos e suas peças-parte.

Discursive Constructions of Technological Disobedience: The Teaching of Robotics in Computer Recycling Centers

Abstract

This article presents the main theoretical-methodological contributions for the execution of a research whose general objective was to investigate the use and legitimation of digital technologies in the construction and execution of political-pedagogical projects of Robotics in eleven Computer Refurbishment Centers supported by the Ministry Science, Technology, Innovation and Communications. The article seeks to clarify the theoretical perspectives adopted, the construction of research strategies and their practical implications. The results of the descriptive-analytical study, with a qualitative approach, point to counter-hegemonic discursive constructions in relation to models of production, consumption of goods and appropriation of knowledge that generate or reproduce digital and social exclusion. In this sense, the discourses investigated enunciate and demarcate a posture of technological disobedience from which the teacher and student identity formations are constructed, as well as the models and educational practices of Robotics in these Centers. It is hoped that the reflections presented in this article will contribute to the deepening of the discussions on qualitative methodologies in Education research, on the emergence of new spaces and educational models, also highlighting the importance of the historical-sociological perspective, non-technicist approaches and not deterministic models for the study of representations and uses of digital technologies in educational environments and in teaching-learning processes.

Key words

Disruptive technologies, speech analysis, qualitative research

Introdução

Na década de 1990, teóricos como Pierre Lévy (1998) e Manuel Castells (2010) já se dedicavam a explicar o impacto das tecnologias digitais na economia, nas atividades políticas e culturais e também a expor suas implicações diretas no cotidiano das pessoas e das sociedades. Um novo paradigma tecnológico ou sociotécnico, que tem como cerne da sua transformação as tecnologias digitais, a informação, o processamento e a comunicação, já era anunciado naquela década com diversos desdobramentos.

Ressalta-se que, com a crescente automação de processos fabris e com o surgimento de máquinas capazes de aprender cada vez mais e de forma relativamente autônoma, isto é, com a difusão da inteligência artificial, fala-se em uma quarta revolução industrial que já está em andamento, em ritmo acelerado.

Assim, mediante a presença cada vez maior das tecnologias digitais no cotidiano das organizações e das pessoas, as instituições de ensino e a Educação, de um modo geral, também têm sido provocadas a aderir às mudanças deste tempo, sob o risco de serem consideradas obsoletas frente a esse novo paradigma sociotécnico.

Nesse sentido, salienta-se que as instituições de ensino têm recebido demandas pela modernização de seus modelos e recursos didáticos, o que se pode observar pela proliferação do uso de novas ferramentas educacionais, softwares, aplicativos e ainda pela grande quantidade de cursos e plataformas educativas disponibilizados online, para mencionar apenas alguns exemplos.

Vale destacar também que, nesse cenário de transformações sociotécnicas, os modelos educacionais, de modo amplo, têm ainda sido igualmente provocados pelo surgimento de novos espaços de ensino-aprendizagem e de interação sociopedagógica baseados cada vez mais no uso das tecnologias digitais.

Importa ressaltar que, diante do uso intenso e da difusão das tecnologias digitais no cotidiano da maioria das pessoas e também em espaços voltados à Educação, a forma como se aborda a temática da tecnologia e do desenvolvimento tecnológico deve se tornar um motivo de constante vigilância. Naturalizar ou tratar a presença das tecnologias digitais de modo determinista se torna um risco, inclusive na pesquisa em Educação.

Quando um pesquisador trata o desenvolvimento tecnológico e seus desdobramentos como uma espécie de determinismo técnico-científico, impede que

discursos de problematização em relação ao uso das tecnologias digitais se revelem na investigação.

No caso da pesquisa apresentada por meio deste artigo, esse entendimento e essa vigilância foram fundamentais, permitindo não apenas que campos de conflito sobre as tecnologias emergissem dos discursos analisados, mas também que uma nova percepção do seu uso e da sua legitimação evidenciasse seus impactos.

Desafios iniciais para a construção da proposta

Cumprir esclarecer, inicialmente, que a pesquisa foi um estudo descritivo-analítico sobre o modelo e as práticas de ensino de Robótica nos 11 Centros de Recondicionamento de Computadores (CRCs) apoiados pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). Os CRCs realizam, resumidamente, dois grandes processos, quais sejam, o recondicionamento de eletroeletrônicos e a formação de jovens em situação de vulnerabilidade, com foco nas tecnologias digitais de informação e comunicação.

Destaca-se que apesar da política pública de apoio do governo federal aos CRCs existir há mais de uma década, a abordagem recebida por esses Centros na literatura, em geral, está restrita ao tratamento que esses espaços dão ao lixo eletrônico, sem colocar em foco os seus processos de formação.

Desse modo, mediante a escassez de referências bibliográficas sobre os CRCs e, em especial, sobre os processos formativos realizados nesses Centros, descrever e analisar seus modelos e práticas educacionais assume ainda maior relevância e urgência. Os CRCs desenvolvem uma grande variedade de cursos, oficinas e eventos formativos, tais como oficinas de Manutenção e Montagem de Computadores, cursos de Eletrônica, de Robótica, de Empreendedorismo Digital, de Gestão Ambiental e até mesmo de Produção de Artesanato a partir da sucata de eletroeletrônicos, dentre outros.

Diante dessa variedade, optou-se por delimitar o tema da pesquisa especificamente ao ensino de Robótica nos CRCs. A partir da delimitação e aproximação do tema, surgiu uma indagação que se constituiu no problema de pesquisa, e que pode ser assim expresso: Em que medida a forma como os CRCs usam e legitimam as tecnologias digitais influenciou na construção dos seus projetos político-

pedagógicos e nas práticas sociopedagógicas de Robótica desenvolvidas nesses Centros?

Vale destacar que tanto o processo de recondicionamento de eletroeletrônicos quanto à formação de jovens realizados pelos CRCs guardam relação direta com as tecnologias digitais de informação e comunicação. Tais tecnologias fazem parte das atividades rotineiras de recondicionamento e de formação nos CRCs, em especial nos cursos de Robótica.

Dessa forma, embora possa parecer demasiadamente óbvio justificar a presença das tecnologias digitais nas atividades dos CRCS em função da própria natureza e da finalidade expressa desses Centros, buscou-se investigar essa presença, analisando os discursos dos principais atores sociais envolvidos na construção das diretrizes e na elaboração dos projetos político-pedagógicos.

Nesse sentido, ressalta-se a importância da investigação sobre os discursos e práticas educacionais seguir o que preconiza Merton (1979) a respeito do ceticismo organizado. É fundamental submeter sempre as ideias e as construções discursivas a uma análise crítica e sistematizada. Ao pensar sobre os imperativos que fundamentam o *ethos* da ciência, isto é, ao pensar a atividade científica como um conjunto de valores e normas institucionalizadas que orientam e legitimam as práticas realizadas pelos cientistas, Merton (1979) prescreve uma atitude crítica que é preciso manter ao longo de qualquer pesquisa, mesmo diante da tentação das explicações aparentemente evidentes e mais rápidas. A presença e o uso das tecnologias digitais também devem ser estranhados e questionados, sistematicamente, sem fugir a essa regra.

Quanto à forma como se aborda a temática da tecnologia e do desenvolvimento tecnológico e científico, cumpre ressaltar, que é de extrema relevância evitar uma perspectiva determinista, em especial no tocante à investigação de processos educacionais que envolvem as tecnologias digitais. Assim, ao buscar compreender o uso das tecnologias digitais e seus desdobramentos sobre as práticas de ensino-aprendizagem, é preciso estar constantemente vigilante quanto à falsa ideia de neutralidade das tecnologias.

Salienta-se que a ideia equivocada de neutralidade do desenvolvimento tecnológico pode conduzir os pesquisadores a tratar as escolhas tecnológicas realizadas como algo livre de condicionantes sociais e a perceber as questões sobre o próprio desenvolvimento tecnológico e suas consequências como uma espécie de determinismo

tecnológico ou técnico-científico provido de uma racionalidade própria ou de uma racionalização que lhe seria inerente.

Sobre a temática do desenvolvimento técnico-científico, Habermas (2014, p.75-149) adverte não apenas quanto aos interesses econômicos que investem para que o avanço tecnológico tome uma determinada direção, mas também e, sobretudo, para a ideologia tecnicista que busca conferir a esse desenvolvimento um caráter de racionalidade neutra e de racionalização a-histórica, que despolitiza os conflitos sociais e legitima as relações de dominação.

Desse modo, é fundamental para a investigação científica evitar a armadilha de ver o avanço tecnológico como algo autossustentado, como se tivesse uma racionalidade intrínseca. Nesse mesmo entendimento, buscou-se investigar as percepções e analisar os discursos de quem elaborou e defende os projetos político-pedagógicos que tratam da apropriação das tecnologias digitais nos CRCs, procurando perceber as conexões com os múltiplos condicionantes socio-históricos e os posicionamentos políticos e econômicos escolhidos.

Acautelar-se em relação a uma visão tecnicista permite que os campos de conflitos também se manifestem livremente nos discursos, enunciando explicações sobre seus condicionantes, ritmos e rumos, mas evitando perspectivas deterministas ou voluntaristas, em consonância com o que é apontado por Figueiredo (1989, p.7):

Multiplamente condicionada por necessidades econômicas, culturais, sociais e políticas, a tecnologia avança com ritmos e rumos variados segundo mudam tempo e local onde é praticada. Isso não quer dizer, porém, que o desenvolvimento seja aleatório a tal ponto que não comporte explicações. O que não cabe são perspectivas deterministas, ou ao contrário, voluntaristas. (FIGUEIREDO, 1989, p.7)

Ainda quanto à problematização da questão tecnológica, Porto (1992, p. 82-83) ressalta um aspecto muito relevante quanto ao risco de utilização da tecnologia de forma a-política. De acordo com essa autora, se a produção tecnológica for assumida como algo natural e neutro, como resultado necessário do progresso, passa a vincular-se a uma perspectiva que nega a natureza material-econômica e ideal-simbólica da tecnologia.

Nesse sentido, Porto (1992, p. 93) apresenta também a abordagem a-histórica da tecnologia como uma forma de ideologia, de violência simbólica e de exclusão. A tecnologia precisa ser tratada numa perspectiva que permita a discussão sobre suas escolhas e seus condicionantes, de modo a permitir a democratização das formas de

produção, gestão e consumo das inovações tecnológicas e evitar novos processos de exclusão.

Vale também destacar a importância de um olhar ampliado sobre a própria Educação para buscar entender os discursos produzidos sobre sua intencionalidade e sobre as escolhas das quais resultam as suas práticas. De modo amplo, as teorias e práticas educacionais são construídas a partir de percepções do mundo, de formações identitárias e de relações sociais objetivas e subjetivas, que incluem complexas relações e redes de poder. Foucault (1970) afirma que *“Todo o sistema de educação é uma maneira política de manter ou de modificar a apropriação dos discursos, com os saberes e os poderes que estes trazem consigo.”*

Nesse sentido, refletir sobre as práticas de ensino-aprendizagem requer, igualmente, uma perspectiva ampliada e uma abordagem que leve em consideração os discursos, seus sujeitos produtores e propagadores, e o contexto socio-histórico em que tais discursos se inscrevem para, por fim, compreender os *“enunciados e relações, que o próprio discurso põe em funcionamento”* (FISCHER, 2001, p.198).

Ressalta-se que os discursos, na perspectiva foucaultiana, não são apenas um conjunto de signos ou elementos significantes utilizados para expressar ou representar um determinado conteúdo. Eles são construções sociais perpassadas por valores, saberes e relações que resultam e, simultaneamente, ressignificam os contextos sociais em que se inscrevem. Ademais, ao discutir a importância das contribuições de Foucault para a pesquisa em Educação, Fischer (2001, p. 201) ressalta algumas atitudes metodológicas presentes na obra daquele filósofo. Dentre elas, destacam-se duas: i) a importância do pesquisador estar atento às práticas discursivas e não-discursivas; e ii) a necessidade de se manter, ao longo da pesquisa, uma constante atitude de dúvida e de abertura ao inesperado.

O primeiro destaque se refere à relevância do que é dito, bem como daquilo que é calado nos discursos. A identificação e análise daquilo que é silenciado também pode ser indicativo das relações e de um contexto de regras sociais que podem ser também percebidos nesse não-discurso. De acordo com Fischer (2003, p.379):

Para Foucault, descrever práticas discursivas e não-discursivas em torno de um certo objeto ou tema tem a ver com um trabalho dedicado e pormenorizado de investigar e expor aqueles espaços não óbvios, aqueles vazios (ou seja, aquilo que fica para além do óbvio, do já-dito, do já sobejamente conhecido e nomeado) que se localizam em torno de nossos objetos, aquilo que, numa certa época histórica, está

virtualmente posto para que tais e tais objetivações ocorram. (FISCHER, 2003, p.379).

O segundo destaque corrobora aquela atitude de desconfiança necessária no ceticismo organizado mertoniano: a de estranhar o que já se sabe. Muitas vezes, toma-se por certeza aquilo que era ainda mera impressão inicial sobre as construções discursivas e sobre os enunciados que surgem na pesquisa. Pesquisar, contudo, é estar pronto a ter as próprias percepções e discursos desconstruídos ao longo do processo. Não é legitimar o que já se julga saber. É estar aberto a novos saberes e isso requer posicionamento e vigilância.

Quanto a outro importante aporte teórico-metodológico a destacar na pesquisa realizada com os CRCs, propõe-se retomar, ainda que de modo breve, a reflexão sobre as profundas mudanças na organização das sociedades e da economia, em âmbito global, impulsionadas principalmente a partir da segunda metade do século XX. Para compreender a política pública de apoio aos CRCs, seus discursos de criação e de implantação e suas práticas educacionais, é essencial perceber o contexto em que se inscrevem. É necessário verificar as condições econômicas, culturais e sociais em que tais políticas e os próprios CRCs surgem e a partir das quais seus discursos se enunciam. Nesse sentido, ressalta-se que as construções discursivas analisadas levaram em conta o contexto, sendo o construto contexto entendido na pesquisa sobretudo a partir das relações de poder, na perspectiva foucaultiana (FOUCAULT, 1986) e as construções discursivas tratadas também como formas de prática social (FAIRCLOUGH, 1992, p.65).

Assim, a partir dos aportes disponibilizados pelo referencial teórico, foi possível perceber que os discursos governamentais e dos CRCs foram construídos em conexão com um determinado paradigma sociotécnico e em diálogo com um contexto cultural específico, seja para validá-lo enquanto discurso hegemônico, ou para enfrentá-lo, com construções discursivas contra-hegemônicas.

Ressalta-se que os discursos e as teorias sobre a *Sociedade Informacional* (CASTELLS, 2010) e sobre a *obsolescência programada* (BAUMAN, 2008, p.31), dentre outros importantes aportes teóricos, forneceram conceitos e elementos essenciais para a compreensão ampliada do contexto onde se inscreve a exclusão digital. Por consequência, permitiram uma melhor compreensão das características e dos conflitos deste tempo, das políticas públicas para a inclusão digital das quais os CRCs fazem

parte e de seus discursos sobre o uso das tecnologias em seus processos formativos de Robótica.

Complementando esse mesmo entendimento, salienta-se ainda que as análises nesta pesquisa foram realizadas, a partir da perspectiva faircloughiana, assumindo que os discursos são também um modo de ação e de representação, que guardam uma relação dialética de criação e também de limitação pela estrutura social.

Nesse sentido, os discursos são construídos e balizados, mas também podem desafiar as dimensões da estrutura social. Em consonância com o que afirma Fairclough (1992, p.65), as práticas discursivas são constitutivas, de forma convencional e criativa, pois contribuem para manter e reproduzir, mas também para desafiar as identidades e as relações sociais, os sistemas de conhecimento e de valores. Nesse entendimento, os discursos têm o potencial para contribuir tanto com a manutenção das condições e dos condicionantes sociais, quanto com a transformação da sociedade, como defende claramente Fairclough (1992), no seu livro *Discurso e Mudança Social*.

Materialização da proposta

Como desdobramentos do problema de pesquisa, que buscava investigar em que medida a forma como os CRCs usam e legitimam as tecnologias digitais influí na construção dos projetos político-pedagógicos e nas práticas sociopedagógicas de Robótica, foram definidos os seguintes objetivos específicos: i) Identificar e categorizar as diretrizes governamentais para os processos formativos nos CRCs; ii) Verificar que categorias de diretrizes afetam mais diretamente os projetos pedagógicos de Robótica nesses Centros; iii) Mapear e descrever a formação de Robótica ofertada pelos CRCs; iv) Levantar os materiais escolhidos e utilizados pelos CRCs no ensino de Robótica e analisar como são justificadas as suas escolhas; v) Verificar se existe um modelo de educação compartilhado entre os CRCs; e vi) Analisar como os discursos dos CRCs sobre os usos das tecnologias digitais se desdobram em implicações sócio-pedagógicas no ensino de Robótica.

Salienta-se que a pesquisa, no que concerne à sua natureza, constituiu-se como pesquisa básica, com abordagem qualitativa e com objetivos exploratório-descritivos e analíticos. Sua operacionalização teve como principais procedimentos técnicos: i) a pesquisa bibliográfica; ii) a pesquisa documental; e iii) a elaboração e a aplicação de um

questionário, contando também com uma etapa de a triangulação de dados e análise dos resultados.

Quanto à pesquisa bibliográfica, seu aprofundamento permitiu a identificação dos principais conceitos relacionados à pesquisa, viabilizando uma aproximação mais sistematizada dos assuntos relacionados ao tema. Assim, além de contornar a escassez de referências bibliográficas sobre os CRCs, a pesquisa bibliográfica permitiu identificar os assuntos e conceitos fundamentais e determinar que dimensões e informações deveriam ser buscadas e priorizadas nas demais etapas.

Durante a pesquisa documental, foram realizadas a exploração e a análise de documentos oficiais, considerando sobretudo os discursos registrados nos Documentos Propositivos do Projeto Computadores para Inclusão – o projeto integrado pelos CRCs - disponibilizados pelo MCTIC, assim como nas propostas, nos portfólios institucionais e nos termos de referência, que haviam sido encaminhados pelos CRCs por ocasião da pactuação das parcerias com aquele Ministério.

É fundamental esclarecer também que, na etapa de pesquisa bibliográfica, bem como na pesquisa documental, para delimitar o *corpus* da pesquisa e realizar a escolha dos documentos que seriam analisados, os critérios propostos por Barthes (2006) referentes à *pertinência, homogeneidade e temporalidade* serviram como princípios orientadores. Assim, a partir do critério de *pertinência*, entendido aqui como pertinência temática, a seleção priorizou a busca de documentos, de dados e de informações que permitissem a verificação das diretrizes pedagógicas em direção à operacionalização da política pública, contribuindo também para identificar o modelo de educação e de apropriação tecnológica que orienta as práticas educacionais desenvolvidas nos CRCs.

Por outro lado, o critério de *homogeneidade*, orientou a pesquisa no sentido de analisar materiais constituídos de uma mesma natureza e intencionalidade. Na prática, a operacionalização deste critério implicou na escolha dos dois últimos Documentos Propositivos do Projeto Computadores para Inclusão, e dos onze termos de referência elaborados pelos Centros. Nesses documentos, foram identificadas as diretrizes governamentais e as propostas político-pedagógicas dos CRCs.

Por fim, quanto ao critério de *temporalidade*, o recorte se propôs a analisar apenas os CRCs ativos, que correspondiam àqueles Centros cujas parcerias haviam sido pactuadas com o MCTIC em função dos editais lançados em 2013 e em 2015. A

principal motivação para esse recorte temporal foi a possibilidade de garantir o acesso aos gestores e coordenadores pedagógicos dos CRCs, por se tratarem de parcerias ainda ativas.

Destaca-se que os achados, a partir da pesquisa bibliográfica e da pesquisa documental, possibilitaram a identificação das diretrizes para a formação, bem como a sua tipologia ou *categorização* em quatro grandes dimensões, quais sejam: i) cognitiva; ii) do trabalho; iii) ambiental; e iv) sociopolítica. Do mesmo modo, tais leituras indicaram também os possíveis materiais didáticos utilizados pelos CRCs no ensino de Robótica. Contudo, para verificar se tais achados não representavam uma percepção equivocada ou ainda uma distorção construída a partir dos recortes realizados, optou-se por expor tais achados novamente aos discursos dos gestores e coordenadores pedagógicos nos CRCs, por meio da aplicação de um questionário.

A etapa referente ao questionário consistiu na elaboração do instrumento de coleta de dados e na sua disponibilização online para aplicação aos CRCs. O instrumento contou com questões abertas e fechadas, de múltipla escolha, de classificação e de texto alfanumérico simples e foi aplicado por meio de uma plataforma de soluções para questionário, obtendo respostas completas de todos os onze Centros ativos no período de execução da pesquisa.

A partir das respostas ao questionário, foi possível realizar a triangulação dos dados coletados por meio das etapas de pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e da aplicação do próprio questionário. Tomando os achados dessas três primeiras etapas como insumos, utilizou-se, sobretudo, de elementos da Análise Textual Discursiva (ATD) e da Análise Crítica Discursiva (ACD) para chegar aos resultados da pesquisa.

Quanto à ATD, foi realizada conforme orientam Pedruzzi et al (2015). Nesse sentido, a partir da desmontagem dos textos, foi realizado um exame detalhado com o estabelecimento de relações entre cada unidade, procurando-se a identidade entre elas. Buscou-se entender o que emerge da totalidade dos textos, como uma nova construção discursiva e uma nova compreensão dos fenômenos investigados.

A realização da ATD ocorreu em 3 etapas, conforme sugerido pelos referidos autores. Primeiro, o processo de *unitarização*, em que o texto é desconstruído. Em seguida, a *categorização*, em que ocorreram as simplificações, as reduções e as sínteses

de informações que resultaram na formação de um conjunto com elementos em comum. Por fim, foi realizada a *produção de metatextos* com as descrições e interpretações que apresentaram novos modos de compreensão da forma como os CRCs usam e legitimam as tecnologias digitais, do seu processo formativo em Robótica e da maneira como percebem o consumo e a apropriação tecnológica.

Quanto à Análise Crítica Discursiva, pode-se dizer que sua contribuição na operacionalização da pesquisa se deu, sobretudo, na perspectiva adotada para as análises. Nesse sentido, os textos e as análises discursivas, vistas como práticas sociais (FAIRCLOUGH, 1992, p.65), permitiram a identificação da construção identitária, das relações sociais estabelecidas e do sistema de conhecimento e de valores defendidos e combatidos pelos emissores dos discursos. As análises de conteúdo ancoradas na perspectiva faircloughiana permitiram que a produção dos discursos, seus produtores, os consumidores e propagadores das construções discursivas também sejam pensados em sua relação com as mudanças sociais e culturais, a partir de um contexto sócio-histórico e culturalmente situado.

Resultados e Análises: tecnologias disruptivas, discursos e práticas de mudança social

A partir dos resultados das etapas de pesquisa bibliográfica e de pesquisa documental, foram identificados elementos estruturantes do contexto sócio-histórico, econômico e cultural em que surgiu a política pública de inclusão digital, seus principais teóricos e temas, bem como os principais atores sociais envolvidos com essa temática no cenário brasileiro, sobretudo no que diz respeito às políticas governamentais, em âmbito federal.

Na pesquisa documental, foram mapeados as diretrizes pedagógicas e os princípios orientadores para os processos formativos nos CRCs. No que concerne às diretrizes pedagógicas, destacam-se: a orientação para a oferta de cursos, oficinas e treinamentos que permitam aos jovens apropriarem-se de saberes que os qualifiquem profissionalmente e viabilizem sua inserção no mundo do trabalho e o estímulo para a inclusão de temas transversais voltados para a cidadania, orientados pela ética, participação social e comunitária e pela defesa dos direitos humanos.

A análise de tais achados resultou na definição de quatro grandes categorias ou dimensões para a formação nos CRCs: i) a dimensão cognitiva, cujos objetivos

poderiam ser traduzidos como promover a integração de conhecimentos, a formação técnica e a melhoria do desempenho escolar dos adolescentes e jovens nos CRCs; ii) a dimensão ambiental, cujo objetivo principal poderia ser traduzido como a oferta de uma formação cidadã orientada para a gestão ambiental; iii) a dimensão do trabalho, tendo por metas conceder ao jovem a certificação ocupacional exigida pelo mundo do trabalho, bem como promover o empreendedorismo digital; e iv) a dimensão sociopolítica, buscando a apropriação tecnológica por segmentos antes excluídos, como meio para a inclusão social destes jovens e comunidades.

Embora as dimensões estivessem definidas, não estava ainda esclarecida a ordem de importância que cada uma delas representava para os CRCs. Assim, resolveu-se aplicar o questionário para checar tais achados e verificar sua relevância, a partir da perspectiva dos respondentes. Quando indagados, por meio do questionário, sobre a relevância das dimensões identificadas para os objetivos do curso ou das suas oficinas de Robótica, os CRCs apontaram a seguinte classificação, em ordem decrescente de importância: 1) Dimensão Sociopolítica; 2) Dimensão Ambiental; 3) Dimensão do Trabalho; 4) Dimensão Cognitiva. A dimensão sociopolítica foi aquela que recebeu a maior pontuação, sendo considerada a mais relevante.

Ademais, o questionário serviu também a outro importante propósito, que foi checar o uso dos materiais utilizados no ensino-aprendizagem de Robótica e a forma como os CRCs justificam sua importância. Vale esclarecer que duas questões daquele instrumento de coleta de dados buscavam subsidiar a compreensão sobre o uso e a legitimação das escolhas tecnológicas nos CRCs. Para isso, uma das questões, de tipo matriz, foi adaptada a partir dos critérios de comparação propostos por Silva e Barreto (2011) para a escolha de kits de Robótica Educacional.

A respeito desses materiais ressalta-se que as respostas dos CRCs apontaram como critérios imprescindíveis para a escolha de seus kits de Robótica: i) permitir o uso de sucata e resíduos eletroeletrônicos; ii) ter baixo custo; e iii) possuir código aberto. Importante destacar também que os CRCs se referem aos seus cursos de Robótica como cursos de “Robótica Livre”. Aqueles Centros que ofertam cursos regulares de Robótica usam o Arduino, que apesar de ser uma solução comercial, é basicamente uma plataforma de prototipagem eletrônica aberta, de baixo custo, que permite a integração com praticamente qualquer software e hardware.

Ao analisar esse resultado, é importante lembrar os dois grandes processos que ocorrem nos CRCs: o condicionamento de eletroeletrônicos e as formações. É igualmente importante ter clareza que o processo de condicionamento nos CRCs se subdivide em processos de recepção, triagem, condicionamento, estoque, descarte ambientalmente correto de resíduos e doação de equipamentos. Tudo isso ocorre juntamente com processos de ensino-aprendizagem.

O reaproveitamento de eletroeletrônicos e a oferta de formação profissionalizante acontecem simultaneamente, combinando formação com foco nas tecnologias à gestão ambiental e à participação cidadã. Os jovens aprendem fazendo, *hands on*, numa proposta de construção do conhecimento que se aproxima mais do construcionismo de Seymour Papert (1980). Vale esclarecer que no construcionismo busca-se a integração de conhecimentos de diferentes áreas por meio da experimentação das tecnologias digitais, partindo-se do princípio que o aprendizado é significativo quando resulta de uma descoberta centrada no próprio aprendiz.

Assim, a partir das informações e de suas próprias referências, o estudante busca adquirir novos conhecimentos. Por meio de projetos que apresentam uma problematização, o aprendiz estabelece conexões entre diferentes ideias e áreas de conhecimento de forma facilitada pelo professor. Do mesmo modo, nos cursos de Robótica dos CRCs, a abordagem requer uma aprendizagem ativa pela experimentação e criação de objetos tangíveis. O desenvolvimento cognitivo, nesse tipo de proposta pedagógica não resulta do simples repasse de informação. O estudante não recebe conhecimento de forma passiva. O processo é mediado pelo professor, mas é mediante a ação de problematizar ou de confrontar-se com o meio e com a sucata, abundante nos CRCs, que os jovens elaboram a sua compreensão da realidade, enquanto sujeitos ativos e construtores do seu próprio saber. Salienta-se que essa abordagem construcionista adaptada e utilizada nos CRCs é uma estratégia de ensino-aprendizagem a partir da qual os jovens experimentam, exploram, manipulam e aprendem, à medida que constroem.

Para entender melhor os desdobramentos dessa proposta de aprendizagem e de apropriação tecnológica dos CRCs, encontramos em Castells (2010) um aporte fundamental. Ao pensar sobre as condições específicas de cada sociedade, no que diz respeito ao maior ou menor grau de defasagem para seu ingresso no novo paradigma da Sociedade Informacional, o autor nos fornece um componente relacionado à forma

como se dão os aprendizados dentro desse novo modelo de desenvolvimento. De acordo com o autor, “*As elites aprendem fazendo e com isso modificam as aplicações da tecnologia, enquanto a maior parte das pessoas aprende usando, e, assim, permanecem dentro dos limites do pacote da tecnologia.*” (CASTELLS, 2010, p.73.).

Nesse sentido, é possível perceber que o tipo de escolha para o modelo de ensino-aprendizagem já traz consigo alguns campos de conflito. Percebe-se, a partir da afirmação de Castells (2010, p.73), que ainda na escolha do modelo de apropriação tecnológica é possível definir quem será capaz de modificar as aplicações da tecnologia e quem será mero consumidor dos pacotes tecnológicos criados e/ou escolhidos por outrem. Isso também se evidencia nos discursos dos CRCs sobre suas próprias escolhas. O papel social que desejam é de produtores de novas tecnologias, de novos usos, de novos processos e de novos saberes.

Importa destacar também outro resultado e as novas percepções decorrentes dele. Os CRCs são locais onde os materiais descartados por outras pessoas e instituições se tornam insumos para as aulas e oficinas de Robótica. Algo que caracteriza os CRCs é justamente a sua natureza de espaço de ensino do consumo consciente, onde, por um lado ocorre a extensão da vida útil de equipamentos descartados por meio do acondicionamento e, por outro lado, acontece também a reutilização de equipamentos e de suas peças-partes para a construção de novos artefatos.

Desse modo, um computador descartado pode ser acondicionado e revitalizado em sua função original ou pode ser desmontado para virar uma impressora tridimensional (3D), um drone, um robô, ou qualquer outro aparato tecnológico. Nesse mesmo entendimento, ao conhecer a lógica de funcionamento dos equipamentos, professores e estudantes de Robótica tornam possível a *desobediência tecnológica*, conforme utilizada por Ernesto Oroza (2012). De modo simplificado, essa desobediência consiste em dar usos diversos aos equipamentos e a suas peças-partes em relação àqueles originalmente imaginados e elaborados pela indústria.

Ao tratar a história da desobediência tecnológica em Cuba, Oroza (2012) destaca os motivos histórico-sociológicos e as intermináveis crises que levaram os cubanos a essa atitude e expressão de desobediência em sua relação com os objetos. Diante da necessidade de produzir em condições extremamente escassas, os cubanos assumiram um crescente desrespeito pela identidade dos produtos, bem como com a verdade e a autoridade que essa identidade busca impor. Assim, na visão do referido autor, depois

de abrir, consertar, fragmentar e utilizar os objetos conforme sua conveniência, os sinais que fazem dos objetos uma unidade ou identidade fechadas já não importavam aos cubanos.

Para Oroza (2012) os processos de reparo, “refuncionalização” e a reinvenção podem ser considerados saltos imaginativos, em oposição aos conceitos de inovação desenvolvidos pelas atuais lógicas comerciais. Tais lógicas, ainda segundo o autor, propõem soluções escassas aos problemas atuais do indivíduo. Os saltos imaginativos, pelo contrário, representam uma recuperação da capacidade e das atitudes criativas dos usuários e dos centros de geração de bens materiais.

Destaca-se que a desobediência tecnológica não se dá apenas em novos usos para a sucata, mas também apresenta uma nova ética. No caso dos CRCs, trata-se de uma ética socioambiental, com discursos de Gestão Ambiental e de Economia Circular que se sobressaem em suas propostas de trabalho. Salienta-se ainda que há também uma nova estética na desobediência tecnológica, que tem foco na funcionalidade dos equipamentos.

Ressalta-se ainda que a desobediência tecnológica se revela claramente nas construções discursivas dos CRCs, indicando os posicionamentos e as mudanças sociais e culturais que fazem parte de seus anseios. Essa análise é corroborada ainda pela ideia defendida por Fairclough (1992, p.96) de que a mudança envolve formas de transgressão e a ultrapassagem de limites ou fronteiras.

Assim, ao analisar os discursos e também os não-discursos dos CRCs, percebe-se que há um embate evidente e permanente entre duas lógicas bastante distintas: a do consumismo e a do construcionismo. Uma se escraviza e, mesmo no processo de construção e difusão do conhecimento, busca a dominação. A outra, por sua vez, prima pela autonomia dos sujeitos, busca decodificar e compartilhar conhecimentos, num processo de desobediência tecnológica (OROZA, 2012) e de ruptura com os discursos hegemônicos da lógica consumista, do mercado, combatendo seus processos de exclusão econômica, social e digital.

Sobre a lógica do consumismo e sobre as relações sociais resultantes dela, encontramos no sociólogo Zygmunt Bauman (2008, p.31) alguns elementos teóricos para compreender que as muitas toneladas de sucata que chegam aos CRCs a cada ano

são consequência, sobretudo, de uma obsolescência programada. Sobre esta lógica, este autor esclarece, em seu livro *Vida para Consumo*:

A curta expectativa de vida de um produto na prática e na utilidade proclamada está incluída na estratégia de marketing e no cálculo de lucros: tende a ser preconcebida, prescrita e instilada nas práticas dos consumidores mediante a apoteose das novas ofertas (de hoje) e a difamação das antigas (de ontem).

Entre as maneiras com que o consumidor enfrenta a insatisfação, a principal é descartar os objetos que a causam. A sociedade de consumidores desvaloriza a durabilidade, igualando 'velho' a defasado', impróprio para continuar sendo utilizado e destinado à lata do lixo. (BAUMAN, 2008) p.31.

Por outro lado, a lógica construcionista, que prevalece nos discursos e nas práticas socioeducativas dos CRCs, vê nos equipamentos descartados uma fonte quase inesgotável de recursos para o condicionamento, para a aprendizagem e para a criação. Nesta outra perspectiva, o desmanchar e o (re)fazer se constituem numa forma desafiadora de apropriação e difusão de conhecimentos, de tecnologias existentes e de outras inovações.

Ressalta-se que as análises do discurso foram corroborando esses entendimentos e evidenciando que as tecnologias digitais são representadas e legitimadas, nos CRCs, numa perspectiva disruptiva, que não se alinha com a lógica de consumo estabelecida pela indústria e pelo mercado. Tal posicionamento torna-se um marco conceitual e relacional. Nos CRCs, as tecnologias digitais são disruptivas tanto em suas construções discursivas sobre seus processos de formação, de modo geral, quanto em escolhas suas práticas.

Destarte, a partir dos aportes teóricos e do desenvolvimento da pesquisa já apresentados, foi evidenciado que os posicionamentos assumidos em relação aos modelos de produção e consumo das tecnologias têm um expressivo impacto na formação identitária dos professores e estudantes. A partir dos posicionamentos e de sua identidade, suas práticas de ensino-aprendizagem são mais claramente demarcadas, em direção ao construcionismo e a novas formas de apropriação tecnológica.

Conclusão

O estudo apresentado por este artigo teve caráter descritivo-analítico e assumiu por objetivo investigar em que medida a forma como os CRCs usam e legitimam as tecnologias digitais influi na construção dos seus projetos político-pedagógicos e nas práticas sociopedagógicas de Robótica desenvolvidas por eles.

A abordagem desenvolvida foi qualitativa e se apoiou principalmente na perspectiva foucaultiana (FOUCAULT, 1986, p.56), tratando as construções discursivas a partir das relações de poder, e também na perspectiva faircloughiana (FAIRCLOUGH, 1992), buscando compreender os discursos, enquanto formas de prática social, estabelecidos a partir de uma estrutura social e situados em um contexto de mudanças, em relação a um paradigma sociotécnico definido histórica e culturalmente.

Quanto às estratégias de pesquisa desenvolvidas, ressalta-se a importância da triangulação realizada a partir das técnicas de pesquisa bibliográfica, de pesquisa documental e da aplicação de um questionário. A execução dessas técnicas e das análises discursivas delas decorrentes evidenciou que o uso e a legitimação das tecnologias, nos CRCs têm um caráter de desobediência tecnológica. As tecnologias são utilizadas e legitimadas numa perspectiva disruptiva, que não se submete nem ao modelo de uso definido pela indústria, tampouco à lógica de consumo estabelecida pelo mercado.

Nessa perspectiva, ressalta-se que os discursos dos CRCs sobre as tecnologias digitais assumem uma postura contra-hegemônica e definem um modelo de apropriação e de consumo tecnológico que busca ser inclusivo. Tal modelo e seus discursos promovem uma formação identitária dos docentes e discentes, reforçando a autonomia do sujeito, numa abordagem construcionista. Ademais, a perspectiva assumida nas construções discursivas dos CRCs contribui para produzir todo um sistema de conhecimento e de valores em que as tecnologias digitais, por serem assumidamente disruptivas, permitem e impulsionam a mudança social.

Salienta-se que, ao buscar compreender o uso das tecnologias digitais nas práticas de ensino-aprendizagem, é preciso estar alerta quanto à forma como as tecnologias e o desenvolvimento tecnológico são tratados. Uma leitura tecnicista e determinista em relação ao desenvolvimento tecnológico, sobretudo por parte do pesquisador em Educação, pode enviesar a investigação, impedindo que os campos de conflitos e as

relações de poder, dominação e de exclusão digital possam se manifestar livremente pelos atores sociais.

Para concluir este artigo, vale retomar a perspectiva de Porto (1992, p. 93) quanto à importância de não se negar a natureza material-econômica e simbólica da tecnologia. Se, por um lado, a abordagem a-histórica da tecnologia produz violência simbólica e exclusão, por outro, a discussão e a investigação sobre seus condicionantes, sobre os interesses e as escolhas em seus processos de produção, gestão e consumo podem ser um caminho para não produzir novos excluídos, no atual paradigma sociotécnico.

Referências Bibliográficas

BARTHES, R. **Elementos de Semiologia**. 16. ed. São Paulo: Cultrix. 2006. p. 104-106.

BAUMAN, Z. **Vida para consumo: a transformação das pessoas em mercadoria**.

Rio de Janeiro: Zahar. 2008.

CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede**. São Paulo: Paz e Terra. 2010.

FAIRCLOUGH, N. **Discourse and social change**. Cambridge: Polity Press. 1992.62-

100

FIGUEIREDO, V. **Produção social da tecnologia**. São Paulo: EPU, 1989. p.7

FISCHER, Rosa Maria Bueno. **Foucault e a Análise do Discurso em Educação**.

Cadernos de Pesquisa. Rio de Janeiro, n. 114, p. 197-223, 2001.

_____. **Foucault revoluciona a pesquisa em educação?** Perspectiva. Florianópolis, v.

21, n. 2, 2003, p. 371-389.

FOUCAULT, Michel. **A Arqueologia do saber**. Rio de Janeiro: Forense. 1986. p.56

_____. **A ordem do discurso: aula inaugural no Collège de France, pronunciada em 2 de dezembro de 1970**. Campinas: Loyola, 1996.

HABERMAS, Jürgen. **Técnica e ciência como ideologia**. São Paulo, Editora Unesp.

2014.p.75-149.

LÉVY, Pierre. **A inteligência coletiva**. São Paulo: Edições Loyola, 1998;

MERTON, Robert K. **Os imperativos institucionais da ciência**. In: DEUS, Jorge D. de

(Org.). **A crítica da ciência: sociologia e ideologia da ciência**. Rio de Janeiro: Zahar

Editores, p. 37-52, 1979.

OROZA, Ernesto. Desobediencia Tecnológica. **De la revolucion al revolico. 2012**.

Disponível em: <[http://www.ernestooroza.com/desobediencia-tecnologica-de-la-](http://www.ernestooroza.com/desobediencia-tecnologica-de-la-revolucion-al-revolico)

[revolucion-al-revolico](http://www.ernestooroza.com/desobediencia-tecnologica-de-la-revolucion-al-revolico)>. Acesso em: 10 ago. 2017.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms: children, computers and powerful ideas**. New

York: Basic Books. 1980.

PEDRUZZI, A. N.; SCHIMIDT, E.B.; GALIAZZI, M.C.; & PODEWILS, T.L. Análise Textual Discursiva: os movimentos da metodologia de pesquisa. **Atos de Pesquisa em Educação (FURB)**, v. 10, p. 584-604, 2015. Disponível em:

<<http://proxy.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/4312/3060>>. Acesso em 20 out. 2017.

PORTO, M. S. G. **A tecnologia como forma de violência**. In: Revista Sociedade e Estado, vol. VII, nº 1-2, jan./dez.1992. p. 79 – 97.

SILVA, S. R. X. & BARRETO, L. P. **Análise Comparativa de Kits de Robótica Educativa**. Anais do XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE), Blumenau, SC. 2011.

ANEXOS

Anexo 1 – Termo de consentimento livre e esclarecido

Termo elaborado em conformidade com a resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012 e com a resolução nº 510, de 07 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde para pesquisas que envolvem seres humanos.

NOME DA PESQUISA:

Ensino de Robótica nos Centros de Recondicionamento de Computadores (CRCs)

Pesquisadora: Jaqueline Ferreira Freitas Cortes de Oliveira – Mestranda em Educação em Ciências

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Guilherme Motta Sarmento

Sobre a natureza e o objetivo da pesquisa: Este é um questionário de pesquisa sobre o ensino de Robótica nos CRCs e sua participação é muito importante. A finalidade da pesquisa e deste instrumento é acadêmica: faz parte de uma pesquisa de mestrado.

Participantes: São convidados a participar desta pesquisa, os Coordenadores Pedagógicos, Coordenadores Técnicos e Dirigentes dos CRCs apoiados pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, inovações e Comunicações.

Ética e riscos: A presente pesquisa respeita os critérios da ética na pesquisa com Seres Humanos conforme a Resolução nº 196/96 e Resolução nº 510/2016, ambas do Conselho Nacional de Saúde. A pesquisa não envolve risco algum à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social ou cultural do ser humano, em qualquer etapa.

Confidencialidade: A identidade individual dos respondentes será preservada.

Informações de acesso público: Os dados que podem ser utilizados na produção de pesquisa e na transmissão de conhecimento e que se encontram disponíveis, sem restrição ao acesso dos pesquisadores e dos cidadãos em geral, não estão sujeitos a limitações relacionadas à privacidade, à segurança ou ao controle de acesso. Essas informações podem estar processadas, ou não, e contidas em qualquer meio, suporte e formato produzido ou gerido por órgãos públicos ou privados.

Por se tratar de questionário a ser respondido online, basta clicar no botão abaixo para começar a responder a pesquisa. **Ao clicar nesta pesquisa, o participante está concordando com os termos da pesquisa aqui expostos.**

Contato: Qualquer dúvida, fique à vontade para entrar em contato com a pesquisadora por este mesmo email.

Desde já, agradeço sua participação!

Atenciosamente,

Jaqueline F. F. Cortes de Oliveira

Anexo II - Questionário elaborado e utilizado como instrumento de pesquisa, por meio da plataforma digital

QUESTIONÁRIO

Pesquisa - Ensino de Robótica nos Centros de Recondicionamento de Computadores

1. Identifique o Centro de Recondicionamento de Computadores que você representa. 

- | | |
|--|--|
| <input type="radio"/> CRC AFAGO (GAMA) | <input type="radio"/> CRC PRODABEL |
| <input type="radio"/> CRC CURITIBA | <input type="radio"/> CRC PROGRAMANDO O FUTURO |
| <input type="radio"/> CRC EMAÚS | <input type="radio"/> CRC UBEE |
| <input type="radio"/> CRC IDEAR | <input type="radio"/> CRC UNIVASF |
| <input type="radio"/> CRC INAC | <input type="radio"/> CRC USBEE |
| <input type="radio"/> CRC JOÃO PESSOA | |

2. Qual das seguintes opções melhor descreve a sua função no CRC? 

- Gestor/Coordenador Administrativo
- Coordenador Pedagógico
- Coordenador Técnico
- Outra (especifique)

3. Atualmente, o CRC oferece curso de Robótica? 

- Sim.
- Não há um curso de Robótica, mas oferecemos oficinas pontuais nessa temática.
- Não. E não pretendemos ofertar.
- Não. Mas, planejamos ofertar.

4. O CRC utiliza (ou pretende utilizar) algum Kit comercial de Robótica?



SIM. (Neste caso, informe qual o kit escolhido e o motivo da escolha.)

NÃO. (Neste caso, informe por que optou por não utilizar.)

5. Na escolha de um kit de robótica para uso educacional no CRC, avalie a importância dos seguintes requisitos:

	Não tem relevância.	Tem pouca relevância.	É importante.	É muito importante.	É imprescindível para a escolha.
Possuir arquitetura aberta.	<input type="radio"/>				
Possuir código aberto (open source).	<input type="radio"/>				
Possuir interface via bluetooth.	<input type="radio"/>				
Possuir microcontroladores.	<input type="radio"/>				
Disponibilizar programação icônica.	<input type="radio"/>				
Ter funcionamento autônomo.	<input type="radio"/>				
Poder operar sem a presença de um computador (standalone).	<input type="radio"/>				
Usar sensores.	<input type="radio"/>				
Permitir o uso de sucata e resíduos eletroeletrônicos.	<input type="radio"/>				
Ter baixo custo.	<input type="radio"/>				

Há algum outro requisito importante na escolha do kit de robótica? (Especifique)

6. Usando uma numeração de 1 (menos importante) a 4 (mais importante), classifique a relevância das dimensões abaixo nos objetivos do curso/ das oficinas de Robótica no CRC. 

::	<input type="text"/>	DIMENSÃO COGNITIVA: Promover a integração de conhecimentos; Promover a melhoria do desempenho escolar (facilitar a assimilação de conceitos de física, matemática, eletricidade, eletrônica, mecânica, entre outras áreas de conhecimento).
::	<input type="text"/>	DIMENSÃO DO TRABALHO: Conceder ao jovem a certificação ocupacional exigida pelo mercado de trabalho; Promover o empreendedorismo digital.
::	<input type="text"/>	DIMENSÃO AMBIENTAL: Promover formação cidadã orientada para a gestão ambiental.
::	<input type="text"/>	DIMENSÃO SÓCIO-POLÍTICA: Promover a apropriação tecnológica por segmentos antes excluídos (de simples consumidores a criadores de tecnologias); Promover a reflexão sobre liberdade, domínio do código e democratização do conhecimento.

1

2

3

4

SIM.

7. O CRC estimula/apóia a participação dos jovens cursistas em eventos de Robótica? 

SIM.

NÃO.

Em caso positivo, especifique o(s) evento(s) mais importante(s).

8. Em sua opinião, há vantagem ou diferencial no ensino de Robótica ofertado pelo CRC? Justifique sua resposta. 

Concluído