

**IMPLICAÇÕES DOS SUJEITOS COM O MEIO AMBIENTE: UMA  
ABORDAGEM CRÍTICA DAS PRÁTICAS EDUCACIONAIS**

**IMPLICATIONS OF SUBJECTS WITH THE ENVIRONMENT: A CRITICAL  
APPROACH TO EDUCATIONAL PRACTICES**

**Milena Lopes da Rocha<sup>1</sup>, Marco Braga<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - Cefet RJ/  
Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação,  
milenalrocha@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - Cefet RJ/  
Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação,  
marcobraga@namelab.education

**RESUMO**

Visando analisar a relação entre os modos de estudar / trabalhar e a produção de sujeitos, este trabalho privilegia uma abordagem ecológica da vida educacional, enaltecendo um pensamento coletivo e crítico sobre a sustentabilidade. O *corpus* é constituído por entrevistas realizadas em uma escola de ensino médio do Rio de Janeiro organizada como ambiente tecnológico de aprendizagem conhecido como *makerspace*. Tais entrevistas foram tratadas segundo uma metodologia inspirada em Bardin (2011). O conceito de sustentabilidade vem sendo trabalhado por duas diferentes perspectivas em Educação Ambiental: uma ótica tradicional e uma ótica crítica. Nesse sentido, o trabalho discute a sustentabilidade segundo a perspectiva da Educação Ambiental Crítica, considerando fundamental tanto a esperada produção de protótipos quanto a invenção de novas práticas ensejadas pela geração de resíduos.

**Palavras-chave:** sustentabilidade, Educação Ambiental Crítica, formação ecológica, resíduos.

**ABSTRACT**

Aiming to analyze the relationship between the ways of studying/working and the production of subjects, this paper highlights an ecological approach to educational life, extolling a collective and critical thinking about sustainability. The corpus consists of interviews The corpus consists of interviews conducted in a high school in Rio de Janeiro organized as a technological learning environment known as *makerspace*. These interviews have been treated according a methodology inspired by Bardin (2011). The concept of sustainability is approached by two different perspectives in environmental education: a traditional perspective and a critical one. This work discusses sustainability according to the perspective of Critical Environmental Education, considering fundamental both the expected production of prototypes and the invention of new practices arising from the generation of residues.

**Keywords:** Sustainability, Critical Environmental Education, ecological training, residues.

## INTRODUÇÃO

Neste trabalho, temos por objetivo investigar de que modo alunos do ensino médio de uma escola de formação tecnológica do Rio de Janeiro lidam com possíveis interferências suas no meio ambiente, interferências essas que são passíveis de gerar impactos ambientais. Para tanto, recorreremos a duas questões que integravam entrevistas realizadas em 2017, idealizadas como etapa de dissertação de mestrado cuja temática envolvia questões ambientais em espaço de formação acadêmica para atuação no ramo industrial, designado *makerspace*. Por *makerspace* entende-se um espaço comunitário equipado com ferramentas tecnológicas que tem por objetivo desenvolver projetos criativos e inovadores. Como se percebe, trata-se de uma ideia que segue o conceito da cultura *maker*, uma extensão mais tecnológica do movimento “Faça-você-mesmo” criado por volta de 2005 nos Estados Unidos. Nesse espaço, os alunos são instigados a desenvolver projetos inovadores e criativos a partir de aparatos tecnológicos que lhes são disponibilizados. Através do auxílio dos professores, os alunos participam ativamente de todo o processo de produção de um produto, também chamado de protótipo. O diferencial dessa metodologia de ensino-aprendizagem é o fato de os alunos participarem da produção da tecnologia, e não apenas da sua utilização. Em tal contexto, nosso interesse centrava-se na investigação da atitude desses alunos diante dos resíduos gerados por ocasião da referida produção de protótipos.

Trata-se de um trabalho que se desenvolve através de um prisma ecológico da vida educacional, o que tem grande importância socioambiental dentro de uma instituição de ensino, já que visa incitar um pensamento coletivo e crítico sobre a sustentabilidade junto a docentes e discentes que constituem e se constituem neste espaço de aprendizagem. O intuito é o de produzir novos conhecimentos implicados com outros modos de subjetivação (GUATTARI, 1990), fazendo desse encontro um acontecimento transformador, capaz de mudar práticas e atitudes. Dessa forma, faz conexão com uma outra potência que fortalece a relação estabelecida pelo tripé Meio Ambiente – Economia – Natureza. Introduzir o conceito de sustentabilidade na formação dos jovens significa olhar para o planeta de forma polêmica, crítica e

responsável. Promover essa visão ecológica da sociedade pode vir a minimizar os impactos ambientais negativos e facultar os impactos positivos.

### **MEIO AMBIENTE: OS DESAFIOS DE UMA EDUCAÇÃO ECOLÓGICA**

Vemos, através de pesquisas e com o passar do tempo, que certas atividades econômicas e estilos de vida, os quais demandam maciça exploração dos recursos naturais, colocam em risco todas as formas de vida, incluindo a humana. Depredação da natureza, esgotamento dos recursos não renováveis, mudanças climáticas, extinção de espécies são algumas consequências geradas pela expansão econômica não vinculada a uma perspectiva ecológica. Outra grande problemática para as sociedades atuais são os resíduos. Não apenas o descarte incorreto, mas os efeitos que estes produzem ao se degradarem no ambiente, merecem atenção no estudo da viabilidade de soluções para a minimização dos impactos adversos.

A partir deste panorama de destruição do meio em que se vive, a Educação Ambiental (EA) pode servir como dispositivo para se pensar qual sociedade queremos construir, já que estamos sempre implicados, individual e coletivamente, com um modo de produção da vida. Tendo em vista que a formação crítica só é efetiva quando se volta para uma perspectiva socioambiental, educar ambientalmente significa trazer a visão de uma realidade complexa, onde todos os elementos do ambiente, humanos e não humanos, estão em contínua interação. O desenvolvimento de atitudes como pensamento crítico, autonomia, criação e resolução de novos e antigos problemas e capacidade de organização coletiva pode ser alcançado a partir de uma reflexão/ação sobre essa EA, constituindo uma experiência enriquecedora tanto para docentes, quanto para discentes. Neste momento de nossa história cultural, estamos diante de um embate ecológico importante que precisamos enfrentar: de que maneira desenvolver a Educação Ambiental para, de fato, implicar as pessoas com novos valores e hábitos?

Loureiro (2006) e diversos outros autores, em seus estudos, narram duas grandes vertentes de modelos para pensar a EA atualmente: uma tradicional, também referenciada ao culto à vida silvestre e o ecocientificismo; e a outra, a crítica, também chamada de transformadora.

A primeira, caracterizada por ser uma filosofia tradicional e hegemônica, preconiza a mitigação dos impactos negativos e a harmonização desses efeitos do desenvolvimento nas sociedades. O culto à vida silvestre e o ecocientificismo buscam se referenciar na ecologia, resultando na luta por áreas de preservação ambiental, proteção das espécies, melhorias na eficiência do uso dos recursos naturais e no controle da poluição. É uma vertente que não impede o modelo extrativista, não interferindo nos interesses capitalistas, pois apenas visa administrar as adversidades. Outro pressuposto sobre a corrente tradicional é que ela representa uma iniciativa do governo e, portanto, se exime de análises e interferências transformadoras das relações econômicas, não abordando a anatomia da sociedade civil: a política. Há a preocupação em estimular eventos internacionais que defendam ações protetoras do meio ambiente e a elaboração de legislação para tal, mas o que predomina é uma tentativa de equilibrar os desgastes do planeta e os discursos de preservação, utilizando conceitos corriqueiros como desenvolvimento sustentável, economia verde e modernização ecológica. Portanto, é um modelo que não garante mudança na base da sociedade e nas relações entre os seres.

A segunda corrente é tida como crítica na medida em que aborda os conflitos socioambientais e não apenas a relação geral e teórica entre o homem e o ambiente. É uma iniciativa da sociedade civil na luta anticapitalista do sistema econômico instituído, criando, portanto, polêmica para as práticas político-institucionais e, ao mesmo tempo, implicando os sujeitos com suas práticas cotidianas. Compartilhamos aqui da ideia de Leher (2016) e outros autores (LOUREIRO, 2006; LIMA, 2009) sobre a importância de estudar a anatomia da sociedade civil visando à sua qualidade de formação e vida. Afinal, ela é o elemento determinante, e o Estado, o elemento determinado. Se não olharmos para essa parcela da população (como trabalhadores, camponeses, indígenas), o equilíbrio do planeta será improvável. Assim, nesta perspectiva que visa ser transformadora, há um compromisso social e não apenas com a natureza, incluindo a negociação do homem, já que é ele quem influencia em grande parte o rumo do planeta. Quando se pensa em melhorar a qualidade do ambiente, pensa-se necessariamente em melhorar as relações dos homens entre si.

Articulando a prática dessas vertentes com a sala de aula, encontramos em Costa e Loureiro (2015) a importância da interdisciplinaridade como fator de excelência

para uma consistente EA. O desenvolvimento de uma EA crítica tem o compromisso de promover transformações sociais em benefício de todos. Não se pode trabalhar apenas com projetos governamentais sem considerar a sociedade civil. Os autores ainda acrescentam sobre o principal objetivo de uma EA crítica:

No desenvolvimento interdisciplinar, é preciso considerar os componentes ontológicos e históricos de intervenção humana no ambiente, cabendo, aos processos de educação ambiental crítica, refletirem sobre a dinâmica da relação sociedade-natureza, os quais, sem esta dimensão, tornam o debate ambiental simplificado, fragmentado e despolidizado pela negação da materialidade e das contradições contidas nas relações sociais. (COSTA & LOUREIRO, 2015, p.705)

## **METODOLOGIA**

A investigação do trabalho partirá de duas perguntas selecionadas de entrevistas gravadas em áudio sobre o modo como os estudantes interagem com o espaço de aprendizagem tecnológico voltado para a fabricação digital de protótipos. A análise das respostas dos alunos foi inspirada em princípios da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011), perspectiva que busca avaliar o conteúdo expresso nas comunicações, verbais ou não verbais. Seguem as perguntas dirigidas aos entrevistados:

Pergunta 1: Se você fosse dividir suas atividades de produção através de algum maquinário, quais seriam as principais etapas? Você acrescentaria alguma etapa que não vê hoje presente nas suas atividades?

A segunda pergunta tem a ver com a anterior, caso o entrevistado não mencionasse a etapa dos resíduos. O intuito desta questão é fazer com que a pessoa reflita de outra forma sobre a sua atuação no espaço na geração de resíduos:

Pergunta 2: No seu processo de utilização dos equipamentos do espaço, sobra algum material? Caso afirmativo, o que você faz desses materiais que sobram após a utilização dos equipamentos?

Diante das respostas oferecidas na primeira pergunta, buscou-se como metodologia o levantamento de termos referentes a “reaproveitamento de resíduos”, “reciclagem” ou qualquer outra expressão que remetesse à mesma ideia; quanto às respostas oferecidas na segunda pergunta, buscou-se marcar a presença de uma expressão que remetesse à ideia de “caixa de retalhos”.

A metodologia proposta por Bardin (2011) surgiu das necessidades dos campos da sociologia e da psicologia em analisar pesquisas qualitativas e quantitativas. No que

tange às pesquisas qualitativas, o quesito era a presença ou ausência dos elementos, enquanto que nos estudos quantitativos, o referencial era a frequência com que apareciam. Com o passar do tempo, a objetividade tornou-se menos rígida e possibilitou o emprego combinatório, desenvolvendo uma descrição analítica. A partir de então, a classificação desses elementos possibilitou a criação de categorizações. Por se tratar de um método empírico, a Análise de Conteúdo comporta um conjunto de instrumentos de natureza metodológica que está em constante aperfeiçoamento, sendo aplicados a diversos discursos com o intuito de analisar os significados através de descrição objetiva, sistemática e quantitativa. Segundo Santos (2012), a análise de conteúdo procura conhecer o que traduz as palavras em uma atitude, ou seja, aquilo que está além das palavras. Dessa forma, esta técnica permite a compreensão de um determinado discurso e objetiva a identificação de relações existentes entre o conteúdo das entrevistas e os aspectos externos.

### **ANÁLISE DO *CORPUS* E DISCUSSÃO**

A primeira pergunta da entrevista que realizamos junto aos alunos está centrada no processo de produção que esses alunos desenvolvem em seus espaços de aprendizagem. Cada atividade é feita em um maquinário, onde devem cumprir as etapas produtivas: escolha da matéria-prima, configuração do equipamento, confecção do produto, e por fim, encaminhamento dos resíduos gerados no processo produtivo. Desse modo, a pergunta visa identificar se os entrevistados estão preparados para reconhecer a geração de resíduos como etapa do processo, ou se estes não são percebidos, ou seja, busca-se conhecer se os alunos estão cientes de que os resíduos fazem parte do processo produtivo. Ambas as perguntas já foram apresentadas no item anterior.

Reproduzimos, a seguir, as respostas que funcionarão como *corpus* de discussão, totalizando seis respostas fornecidas pelos estudantes. Em um primeiro momento, rerepresentamos a primeira pergunta e as respostas fornecidas por seis alunos:

Pesquisadora: Se você fosse dividir suas atividades de produção através de algum maquinário, quais seriam as principais etapas? Você acrescentaria alguma etapa que não vê hoje presente nas suas atividades?

Aluno 1: A primeira seria dividir as tarefas, depois, dividir as peças para a gente não se perder. E depois, a montagem e testar o protótipo para ver se funciona.

Aluna 2: tive pouco contato ainda com esse processo de produção. Não sei dizer.

Aluno 3: ainda não sei dizer com facilidade desse processo, pois estamos aprendendo.

Aluno 4: mexi pouco com essa parte, só observei. Não sei responder essa pergunta.

Aluno 5: primeiro você precisa transformar sua ideia em um desenho, depois passa para o software do computador, que vai transformar em algo que a máquina entenda. Aí você deve configurar a máquina para o tipo de material que você está usando, e dar o comando de imprimir, cortar ou gravar. Se for preciso, pode lixar a peça.

Aluno 6: a primeira coisa é você ter a sua ideia, passa para o computador, escolhe um material não muito nobre para testar na máquina, como o papelão. Se der certo, você usa o material mais adequado para o seu protótipo.

Tendo em vista as respostas dadas pelos alunos, podemos concluir os seguintes aspectos: metade dos alunos (3) descreveu de uma maneira em geral as etapas de produção ao manipular um equipamento do espaço tecnológico pesquisado, porém, a etapa de geração de resíduos não foi reconhecida como integrante do processo. A outra metade dos alunos não foi capaz de descrever etapas produtivas para confecção de um protótipo. Logo, os resíduos não foram mencionados nessa questão, demonstrando a não importância com o material que sobra do produto produzido. Um único aluno (aluno 6) apresentou uma fala com ideias de preocupação ambiental implícitas, na medida em que demonstrou o cuidado ao escolher o material da matéria-prima para testar a máquina.

Já os três alunos que não souberam identificar as etapas de um procedimento apresentaram uma característica em comum: expressaram a importância da experiência prática nos equipamentos para um bom desempenho no processo de produção e particularizaram as suas falhas. Assim, como não possuem experiência prática, respondem na primeira pessoa do singular, assumindo o ocorrido como uma falha pessoal.

Em um segundo momento, reapresentamos a segunda pergunta e as respostas fornecidas pelos mesmos alunos, já que nenhum reconheceu o cuidado com os resíduos como uma etapa do processo de produção do protótipo:

Pesquisadora: No seu processo de utilização dos equipamentos do espaço, sobra algum material? Caso afirmativo, o que você faz desses materiais que sobram após a utilização dos equipamentos?

Aluno 1: Acho que se você fizer certo, não gera sobras não. Mas, se sobrar, a gente guarda naquela caixa de retalhos para fazer outra coisa depois, reaproveitar.

Aluno 2: Normalmente não sobra restos, mas quando sobra, corremos para a caixa de retalhos. Geralmente, ela é a nossa primeira opção quando temos que testar um protótipo.

Aluno 3: Gera bastante resíduo sim, mas tudo o que sobra colocamos na caixinha para reaproveitar.

Aluno 4: Não sobra nada, mas da máquina CNC sobra um pozinho que pode transformar em mesa de madeira, tipo essa daqui. Então, eles reaproveitam isso.

Aluno 5: Gera resíduos. Os pedaços maiores são guardados na caixa e reaproveitados.

Aluno 6: Sim e não ao mesmo tempo. Isso depende de quem for fazer. Tem que ter senso de reaproveitamento do material para aproveitar o máximo possível a matéria-prima.

Considerando as respostas fornecidas nesta segunda fase, a maioria dos alunos (4) citou que às vezes sobra material do processo de produção, dependendo da situação e da forma de manusear o equipamento. Apenas dois alunos disseram que sempre restam sobras de material ao confeccionar um protótipo.

Ao analisar ambas as perguntas em um primeiro momento, percebemos que os resíduos não são reconhecidos como parte do processo. Entretanto, posteriormente, são identificados na maioria das vezes como sobras da confecção do produto. Uma possível preocupação ambiental com essas sobras (resíduos) está presente na segunda pergunta ao serem mencionadas com frequência as palavras “reaproveitamento” e “caixa de retalhos”. Esta última representa no espaço pesquisado uma incipiente ação ambiental, já que concentra diversos materiais já utilizados em confecções anteriores que servem de matéria-prima para testar a fabricação de um protótipo. Dessa forma, ao invés de os alunos utilizarem um novo material para testar seus modelos, reutilizam um material que foi sobra outrora.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Em uma instituição de ensino cujo foco seja a formação acadêmica e profissional do sujeito, é de suma importância atentar não apenas para as técnicas de trabalho, mas também para a sensibilização do trabalhador sobre o que sua ação é capaz de gerar no meio ambiente.

Uma grande contribuição da Educação Ambiental Crítica é trabalhar a ideia de pertencimento do sujeito ao meio em que está inserido, incluindo o espaço e o lugar do homem nesse processo de trabalho, implicado com a constituição de si, do coletivo e da ambiência, interferindo diretamente, portanto, na preservação e manutenção de um ambiente saudável para todos. Assim como a natureza (fauna, flora e fatores abióticos), o homem também deve ser cuidado, respeitado e atendido em suas necessidades básicas visando a uma qualidade de vida. Ao compreender melhor as inter-relações entre o homem e o ambiente no local em questão, seus anseios, expectativas, satisfações e insatisfações, tem-se acesso a um maior entendimento das práticas, das significações, do convívio e dos valores das pessoas frente ao ambiente. Em vista disso, as relações que se estabelecem entre pessoas, dispositivos de ação/produção e lugares devem ser priorizadas, principalmente quando se deseja desenvolver algum projeto de transformação da subjetividade e, conseqüentemente, do ambiente que vise à construção de outra realidade.

Nessa direção, o presente trabalho contribuiu para evidenciar a importância desse duplo investimento na formação de qualquer profissional, enfatizando os planos técnico e ético-político, tendo em vista que a ausência de um deles implicaria uma formação deficitária. Foi através das entrevistas que se percebeu que, de início, o investimento ético-político era omitido: os alunos que foram capazes de identificar as etapas de produção solicitadas na primeira pergunta não mencionaram o tratamento a ser dispensado aos resíduos como uma última etapa. Apenas a partir da segunda pergunta, que propiciou respostas tematizando conceitos como os de “resíduos” e “sobras”, os estudantes lembraram da existência de materiais, ações e interferências não previstas no processo e da necessidade de reaproveitamento como invenção na produção estabelecida. Foi somente nesse momento que os entrevistados perceberam que tão importante quanto a fabricação dos produtos já previstos é o desafio de como lidar com os resíduos. Aceitar esse desafio significa possibilitar discussões que organizam coletivos em torno de novas práticas, reiniciando e singularizando outras produções.

## **REFERÊNCIAS**

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

COSTA, C. A. S.; LOUREIRO, C. F. B. Interdisciplinaridade e educação ambiental crítica: questões epistemológicas a partir do materialismo histórico-dialético. **Ciência & Educação**. v. 21, n. 3, p. 693-708, 2015.

GUATTARI, F. **As três ecologias**. Campinas: Papirus, 1990.

LEHER, R. A educação ambiental como crítica ao desenvolvimento sustentável: notas sobre o método. **Pesquisa em Educação Ambiental**. v. 11, n. 2, p. 10-23, 2016.

LIMA, G. F. da C. Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. **Educação e Pesquisa**. v. 35, n. 1, p. 145-163, 2009.

LOUREIRO, C. F. B. Complexidade e dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em educação ambiental. **Educação & Sociedade**. v. 27, n. 94, p. 131-152, 2006.

SANTOS, F. M. Análise de conteúdo: a visão de Laurence Bardin. **Revista Eletrônica de Educação**. v. 6, n. 1, 2012. Disponível em <http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/291>. Acessado em novembro de 2017.