



VI Encontro de Iniciação Científica e Tecnológica  
VI EnICT  
ISSN: 2526-6772  
IFSP – Câmpus Araraquara  
21 e 22 de outubro de 2021



## **Proposta pluridisciplinar, Lixo é Arte, envolvendo os componentes: artes, biologia, física e matemática para o ensino médio**

LIVIA MARTINELLI TINELLI<sup>1</sup>, LUCAS RAFAEL FARINHA<sup>2</sup>, LUCIANE CRISTINA DE SOUZA LUCIANO<sup>3</sup>

<sup>1 2 3</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Câmpus Araraquara - Pós-Graduação Lato Sensu: Ensino Interdisciplinar de Ciências da Natureza e Matemática, <sup>1</sup>liviatinelli@prof.educacao.sp.gov.br, <sup>2</sup>lucasfarinha@prof.educacao.sp.gov.br, <sup>3</sup>lucianesouza42775@gmail.com

**Área de conhecimento** (Tabela CNPq): Área Exemplo – 7.08.04.02-8

### **RESUMO:**

Esse projeto tem como temática Lixo é Arte e será trabalhado de maneira pluridisciplinar, entre os componentes, artes, biologia, física e matemática e tem como objetivo geral a promoção do protagonismo juvenil, trabalhando as habilidades de socialização, trabalho em equipe, autonomia, responsabilidade e argumentação por meio da temática da sustentabilidade. Neste contexto, diversas escolas atualizaram suas metodologias e estudos para uma nova abordagem de ensino, para que o aluno se torne protagonista no processo de ensino e aprendizagem. O desenvolvimento de projetos objetiva imprimir aplicabilidade aos conteúdos e demonstrar a ligação da temática entre os componentes. Assim, mostra-se válida e pode embasar questões, facilitar a compreensão, propor entendimento de modelagens e cenários possíveis, auxiliar no planejamento e execução de projeções, além de apresentar receptividade dos discentes.

**PALAVRAS-CHAVE:** educação básica; pluridisciplinaridade; educação ambiental

### **INTRODUÇÃO**

No atual cenário mundial, com o crescimento populacional o consumo mostra-se crescente e o olhar para os impactos ambientais ganham destaque, assim questões sobre sustentabilidade, conscientização, reciclagem e ainda, sobre medidas para reduzir os danos ao meio ambiente devem ser inseridas e aplicadas no cotidiano da comunidade escolar. Com o intuito de trabalhar a temática, engajar alunos e envolver diversos componentes a proposta de pluridisciplinaridade mostra-se viável e aplicável neste contexto, possuindo como principal objetivo a inserção do tema de maneira contextualizada, promovendo a interação entre as grandes áreas e fomentando o pensamento crítico e reflexivo dos alunos.

### **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Frente o consumo desenfreado e o crescente volume gerado de lixo, os órgãos governamentais criaram diversas Leis e Decretos, a citar brevemente, a Lei nº 6.938 de 1981 que tem o objetivo de instituir a Política Nacional do Meio Ambiente que prevê que a temática deverá ser abordada em todos os níveis de ensino para que estes educandos e a comunidade tenham participação ativa na defesa do Meio Ambiente. Já a Constituição Federal (1988) atribui ao Estado o dever da promoção da Educação Ambiental para todos os níveis de ensino e ainda, impulsionar a conscientização com foco na preservação, salienta ainda que esse direito é garantido constitucionalmente a todos os cidadãos brasileiros. O documento norteador Diretrizes e Bases da Educação Nacional descreve brevemente, com foco no ensino fundamental sobre “compreensão ambiental natural e social do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade”, define ainda que os currículos deverão abranger obrigatoriamente o conhecimento do mundo físico e natural, como também da realidade social e política do país (LEI nº 9.394, 20/12/1996). Estas bases regulatórias tem como principal objetivo fomentar a inserção da temática no âmbito educacional, para que os educandos obtenham

domínio e reflitam sobre a sua importância. Arelado a isso, a escola e seus educadores visando trabalhar o tema e desenvolver a reflexão em seus alunos, utilizam-se de práticas pedagógicas para prepararem cidadãos conscientes, criativos e intelectualmente capazes, a fim de participarem do mundo, este que está cada vez mais competitivo e em constante transformação (TAJRA, 2007).

Moreira, Márquez e Araújo (2019) afirmam que é função dos educadores despertar a consciência ambiental, trabalhando a temática de maneira contextualizada e motivando os alunos a refletirem e atuarem frente a questões ecológicas, defendem ainda que estas medidas devem elencar diversos componentes escolares. Segundo Fazenda (1998) a aquisição de uma formação interdisciplinar evidencia-se não apenas na forma como ela é exercida, mas também na intensidade das buscas que empreendemos enquanto nos formamos, nas dúvidas que adquirimos e na contribuição delas para nosso projeto de existência. Assim, os questionamentos são necessários, principalmente quando nos remetemos à criação de novos paradigmas que melhor venham a explicar as questões humanas e correlacionadas. A proposta pluridisciplinar segundo Menezes (2010) embasa a justaposição dos diversos componentes e na tentativa de estabelecer uma relação das temáticas abordadas.

## **METODOLOGIA**

O Projeto Lixo é Arte será aplicado em algumas escolas da rede estadual no interior do estado de São Paulo, terá duração de 4 semanas e seu público-alvo serão os alunos do 2º ano do Ensino Médio e elencará de maneira pluridisciplinar temáticas dos componentes, biologia, física, matemática e artes. Será dividido entre os componentes e seus horários fixos de aulas, já que no cenário de aplicação, as flexibilizações de turmas e horários são difíceis, além da dificuldade de um local específico para atender duas ou mais turmas ao mesmo tempo. A abordagem para cada componente segue descritas a seguir:

**Artes - Aulas 1 e 2** - Documentário Lixo Extraordinário. Apresentação da temática se iniciará com o recurso disparador, onde os alunos serão convidados a assistir ao documentário Lixo Extraordinário de Vik Muniz, disponível no Youtube e Netflix. Posteriormente, produzirão uma resenha crítica-reflexiva descrevendo o Projeto de Vik Muniz, os impactos gerados, tanto ambientais quanto na vida dos catadores envolvidos. O método elencado para esta aula é a escuta sensível.

**Biologia** - Objetivos da aprendizagem: ressignificar o conceito do que é lixo, conhecer os principais impactos ambientais gerados pelo descarte inadequado dos resíduos, aprender sobre o tempo de degradação natural dos materiais usados no cotidiano, aprender estratégias e alternativa para o destino e reaproveitamento dos resíduos. Questão disparadora: Até quando os biomas resistirão a sociedade do consumo atual?

### **Aula 1** - Resignificando o conceito de lixo

Para iniciar a aula, o conceito de percepção será abordado como sondagem inicial. Para estimular a interação dos alunos e estimular a percepção ambiental em cada um, a sala de aula, será previamente disposta com resíduos espalhados e ocupando o espaço dos alunos, objetos e embalagens plásticas, aparelhos eletrônicos inutilizáveis, resíduos de papéis escolares, mobiliários quebrados e através da metodologia da escuta sensível, os educandos irão organizar a sala de aula e posteriormente realizaremos uma roda de conversa sobre como cada aluno se sentiu ao ver a sala de aula daquela forma; quais foram os critérios para separarem os resíduos e organizar a sala; qual é a definição correta para o que é lixo; após as falas dos educandos será elaborado um mural digital (“Padlet”) com as principais definições.

### **Aula 2 e 3** - Tempo de degradação dos resíduos

Os produtos usados diariamente pelas pessoas necessitam de diferentes recursos naturais para sua manufatura, deve-se pensar sempre na ciclagem dos nutrientes, ou seja, quando e como esses recursos naturais serão devolvidos e armazenados no meio ambiente novamente. Diferentes recursos naturais podem levar até séculos para realizarem o processo de ciclagem. Utilizando metodologia ativa da ideologia coloque a mão na massa (“MAKER”), os educandos irão elaborar módulos de degradação utilizando garrafas PET, que serão cortadas transversalmente, e adicionado um quilo de terra umidificada com 250 ml de água, serão realizados três buracos na terra que receberão aleatoriamente papel, plástico e restos de comida, posteriormente as garrafas serão tampadas com o auxílio de fita adesiva para evitar contaminações ou mal cheiro e deverão ser armazenadas em laboratórios escolares onde será acompanhado semanalmente, a presença ou a decomposição e ciclagem dos resíduos depositados nas garrafas.

#### **Aula 4** - Estratégias e alternativa para o destino e reaproveitamento dos resíduos

A aula será iniciada com um vídeo de Steve Cutts, que ilustra a sociedade do consumo, com padrões de comportamento irracional e insustentável ao longo do tempo, ameaçando a existência da espécie humana e equilíbrio ambiental, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=QBHvsSdy56A>. Após a sensibilização, a estratégia da reciclagem será abordada como forma de diminuir os impactos ambientais causados pelo lixo. Utilizando a metodologia ativa da sala de aula invertida, os educandos serão divididos em grupos, e abordarão os temas: processo de reciclagem do papel, metais, plástico, resíduos orgânicos e lixo eletrônico. Será proposta uma roda de conversa utilizando a metodologia da escuta sensível com o tema central: “Os 7 R’s da Sustentabilidade”. Ao final dessa aula, abordaremos o projeto do artista Vik Muniz e como a arte pode ser uma nova forma de ressignificar os resíduos urbanos gerados diariamente e os educandos irão elaborar os trabalhos finais para posterior apresentação na culminância.

#### **Física - Câmara escura**

Objetivos da aprendizagem: Construir uma câmara escura e reconhecer sua função para registro de imagens e objetos. Questão disparadora: Como funciona a máquina fotográfica?

#### **Aula 1** - Refração da luz

Introdução do conceito do índice de refração como uma grandeza importante para comparar efeitos da refração da luz em diferentes substâncias ou materiais. Comparar o comportamento da imagem de um objeto em um recipiente com água e outro com glicerina.

#### **Aula 2** - Lentes

O estudo das lentes esféricas é importante devido às suas diversas aplicações: óculos corretivos, telescópios, máquinas fotográficas. A construção de imagens será feita através do simulador, disponível no site [https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=opt\\_spojka&l=pt](https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=opt_spojka&l=pt). Além da imagem, grandezas como distância focal e raio de curvatura podem ser abordados.

#### **Aula 3** - O olho humano e a máquina fotográfica

O paralelo entre a máquina fotográfica e o olho humano, sempre colabora para o entendimento de ambos e será proposto aos alunos de forma simplificada. A câmera fotográfica e o olho podem ter vantagens um em relação ao outro. O olho não é capaz de produzir imagens sofisticadas que a tecnologia de algumas máquinas fotográficas possibilita. Por outro lado, o olho humano é capaz de realizar funções (como mudar o foco com uma velocidade espantosa) que são impossíveis para as máquinas fotográficas.

#### **Aula 4** - Câmara escura

A câmara escura, é um dispositivo simples e didático que será proposto nesta aula e pode ser feito conforme o vídeo a seguir: <https://www.youtube.com/watch?v=yZlt8VgjKdc>. Os alunos serão divididos em grupos para a construção do protótipo de máquina fotográfica. Assim que os modelos estiverem prontos, cada grupo irá apresentar o que construiu e compartilhar a formação de imagens realizada com o dispositivo.

#### **Matemática**

A Matemática auxilia na quantificação dos aspectos referentes aos problemas ambientais, mensurando indicadores de impacto e auxiliando nos processos de tomada de decisão e elucidando sobre a necessidade de intervenções. Os métodos a serem trabalhados versarão sobre pedagogia de projetos, ilhas interdisciplinares de racionalidade, aprendizagem por problemas e escuta sensível e serão descritos para cada aula a seguir.

#### **Aula 1** - Área e perímetro usando Google Earth

Para esse conteúdo será abordado o objetivo de aprendizagem número cinco das competências específicas de matemática e suas tecnologias para o ensino médio. A questão disparadora para esta aula será: Como podemos medir um terreno irregular sem estar no local? Para esta aula o método a ser empregado é a aprendizagem por problemas.

Utilizando as ferramentas computacionais, Google Earth e Google Maps no laboratório de informática os alunos deverão encontrar o estado do Rio de Janeiro e posteriormente o Aterro do Jardim Gramacho. No aplicativo Google Earth é possível delimitar o perímetro de uma região por meio da ferramenta demarcações de pontos e linhas, e posteriormente definir sua área em diferentes unidades de grandeza.

Nesta aula os alunos deverão realizar a atividade em duplas e redigir um breve relatório com o registro do cálculo e detalhar como o mesmo foi executado, além das percepções sobre a ferramenta.

#### **Aula 2** - Escala: Construção das imagens de Vik Muniz

Os alunos serão convidados a refletir sobre a questão disparadora porque o artista plástico reproduziu as fotos em uma área tão grande, e qual o tamanho dela? Para esta atividade os alunos deverão, também, estimar a área selecionada para a recriação da imagem ampliada, utilizando os materiais reciclados, analisar as questões de proporcionalidade, retomar o método utilizado pelo artista para projeção da imagem e quais as possibilidades para gerar uma imagem semelhante sem o uso do canhão projetor, por fim, deverão definir a escala utilizada. Como maneira de colocar em prática o conceito abordado, os alunos deverão criar uma imagem ou ainda selecionar alguma ilustração e reproduzi-la de maneira reduzida ou ampliada, definindo a área de plotagem e sua escala.

### **Aula 3 - Semelhança de triângulos**

Esta aula será trabalhada em conjunto com o componente Física com o conceito de câmara escura, elencando sobre óptica e similaridade de triângulos. Além de auxiliá-los no processo de projeto, planejamento e dimensionamento para posterior montagem da câmara e aplicação em Física e Artes.

### **Aulas 4 e 5 - Modelagem matemática**

A proposta de modelagem matemática para os diferentes cenários visando as estimativas do tempo de duração do aterro sanitário de Gramacho, elencando as variáveis: volume captado diariamente com e sem coleta seletiva, volume recolhido por “n” catadores de reciclados, entre outros. Esta abordagem utilizará o método Pedagogia de Projetos, onde os alunos serão instigados a explorar a realidade, com o objetivo de gerar hipóteses, avaliar sua viabilidade e refletir sobre a validação dos cenários, construir cenários matematicamente ou com uso de *softwares* para plotar gráficos, em exemplo, GeoGebra, podendo ainda utilizar-se de planilhas eletrônicas. A finalização desta aula se dará com a apresentação dos dados encontrados e com a reflexão sobre o impacto da coleta seletiva na vida útil de um aterro.

## **RESULTADOS ESPERADOS**

Apresentação do projeto e exposição das fotografias criadas pelos alunos, com a utilização da câmara escura usando lixo reciclável, instalações artísticas, módulo visual de degradação dos resíduos, campanhas de mídias digitais, gráficos, tabelas e modelagens matemáticas, ilustração em diferentes escalas, apresentações e sensibilizações elaboradas e usadas nas aulas para todos os participantes da culminância. Espera-se com este projeto pluridisciplinar que os alunos reflitam sobre a temática, entendem sobre sua responsabilidade perante o meio ambiente, e que estes compartilhem os conhecimentos adquiridos com toda a comunidade escolar.

## **CONCLUSÕES**

Com este projeto objetiva-se trabalhar o protagonismo juvenil, compreensão de fatores da realidade cotidiana e seus impactos na vida, além de desenvolver habilidades específicas de cada componente, qualificar para aplicação efetiva das habilidades gerais e desenvolver valores e atitudes nos alunos.

Assim, espera-se que o educando fomente práticas de sustentabilidade e engaje sua comunidade sobre a correta separação e reciclagem do lixo como também exercite sua percepção e criatividade para temáticas ligadas a artes manuais e seu pensamento crítico e reflexivo.

## **REFERÊNCIAS**

- FAZENDA, I. C. A. **Didática e Interdisciplinaridade**. 9ª. d. Campinas, SP: Papyrus, 2005. (1998). v. 1. 192 p.
- MENEZES, E. T.; SANTOS, T. H. Pluridisciplinaridade (verbetes). Dicionário Interativo da Educação Brasileira - EducaBrasil. São Paulo: Midiamix Editora, 2002, Disponível em: <https://www.educabrasil.com.br/pluridisciplinaridade/>. Acesso em: 07 jul. 2021.
- MOREIRA, B. S. S.; MÁRQUEZ, R. M. G.; DE ARAÚJO, J. C. Matemática, meio ambiente e arte: transformando lixo em luxo! **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, v. 6, n. 1, p. 1-18, 30 dez. 2019. DOI: <https://doi.org/10.35819/remat2020v6i1id3513>. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/3513>. Acesso em: 07 jul. 2021.
- TAJRA, S. F. **Informática na educação**. 7. ed. São Paulo: Érica, 2007.