

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE QUÍMICA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE QUÍMICA - PEQui**

**HAYUME EMANUELLE MARTINS BRITO**

**TRABALHANDO RESÍDUO SÓLIDO (*BITUCA DE CIGARRO*),  
POR MEIO DE RECURSOS MULTIMÍDIA  
*UMA ABORDAGEM MULTIDISCIPLINAR***

Rio de Janeiro,  
Maio de 2020

**HAYUME EMANUELLE MARTINS BRITO**

**TRABALHANDO RESÍDUO SÓLIDO (*BITUCA DE CIGARRO*),  
POR MEIO DE RECURSOS MULTIMÍDIA  
*UMA ABORDAGEM MULTIDISCIPLINAR***

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Química – Modalidade Profissional, do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisitos parciais à obtenção do título de Mestre em Ensino de Química.

Orientadora: Professora Cássia Curan Turci

Rio de Janeiro,  
Maio de 2020

Trabalhando Resíduo Sólido (Bituca De Cigarro),

Por meio de Recursos Multimídia

*Uma abordagem multidisciplinar*

Hayume Emanuelle Martins Brito

Orientadora: Cássia Curan Turci

Dissertação de mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Química (PEQui) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), como parte dos requisitos necessário à obtenção do título de Mestre em Ensino de Química.

Aprovado por:



---

Presidente Profa. Dra. Cássia Curan Turci  
IQ/UFRJ

---

Prof. Dr. Waldmir Araújo Neto  
IQ/UFRJ

---

Profa. Dra. Marlice Aparecida Sipoli Marques  
IQ/UFRJ

Rio de Janeiro,

Maio de 2020

### CIP - Catalogação na Publicação

MB862a MARTINS BRITO, HAYUME EMANUELLE  
UMA ABORDAGEM MULTIDISCIPLINAR TRABALHANDO  
RESÍDUO SÓLIDO (BITUCA DE CIGARRO), POR MEIO DE  
RECURSOS MULTIMÍDIA / HAYUME EMANUELLE MARTINS  
BRITO. -- Rio de Janeiro, 2020.  
79 f.

Orientador: CÁSSIA CURAN TURCI.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do  
Rio de Janeiro, Instituto de Química, Programa de Pós  
Graduação em Ensino de Química, 2020.

1. ENSINO DE QUÍMICA. 2. MEIO AMBIENTE. 3. SAÚDE.  
4. RECURSOS MULTIMÍDIA. 5. BITUCA DO CIGARRO. I.  
CURAN TURCI, CÁSSIA, orient. II. Título.

“Com amor, à minha avó, (*In memoriam*).

Em vida sempre foi uma mulher forte e guerreira,  
Minha base de sustentação. Jamais me esquecerei do seu  
imenso esforço e amor incondicional para comigo.”

Porque Dele e por Ele, e para Ele, são todas as coisas; glória,  
pois, a Ele eternamente. Amém.

Romanos 11:36

## **Agradecimentos**

Agradeço a todos os meus professores do PEQui, em especial aos coordenadores do curso, professor Barroco e professora Rozana, a quem muito devemos, por tanta dedicação e disposição em nos ajudar a avançar durante a jornada deste mestrado. Agradeço ao professor André Rocha, do fundo do meu coração, pelo convite em trabalhar este projeto em sua escola, pelo apoio emocional e pessoal num momento bem difícil de minha vida. Agradeço à professora Cássia Turci pela paciência em orientar. Às professoras Iracema Takase e Marlice Sipoli, pelo carinho e contribuições. A TODOS os meus colegas do mestrado, em especial a Amanda, pelo “empurrão” que me destes para que despertasse em mim o tema deste trabalho, Andréa pelo carinho, cuidado e apoio de sempre, Regina pelo carinho e paciência para comigo, Aline pelas ajudas relacionadas aos softwares, Roberta por sempre se colocar na brecha por todos nós da turma. Agradeço ao meu grande Mestre Farley Jean, professor da graduação e coordenador do PIBID, conhecido por nós do IFNMG-Salinas como PQ (Pura Química), que sempre será um referencial de sucesso profissional para mim. Agradeço a minha amiga Brígida que, mesmo distante, me ajudou muito na fase final da qualificação, à minha amiga/irmã Suzy por sempre estar do meu lado com um sorriso no rosto e uma palavra amiga nos momentos de alegria e de tristeza; agradeço aos meus amigos Gilson e Karla pelo apoio emocional e psicológico, por não me deixarem desistir quando tudo parecia impossível e as forças tinham se acabado. Obrigada! Agradeço ao Guto, que entrou na minha vida, quando eu estava na metade desta jornada, passando por situações de mudanças e decisões difíceis, mas importantes na minha vida, obrigada por contribuir de forma significativa com essas mudanças. Agradeço ao Flávio pela ajuda no Abstract deste trabalho, à minha mãe, aos amigos e amigas que sempre estiveram na torcida por mim, Núbia, Clébia, Bruna, Sônia, Andreza, Nahrima, Luíza, Vanuza, Nalva, Kênia, Krícia, Ilde, Cleide, Adna, Talita, Ester, e as minhas ex chefes do coração, Juliana e Deliene, que também estão sempre na torcida pelo meu progresso. Meu muito obrigada!

## Resumo

Este trabalho tem como objetivo principal destacar, através de uma atividade de criação de vídeos, o assunto tabagismo, não somente como prejudicial à saúde, mas também ao meio ambiente. A atividade de produção de vídeos foi realizada em uma turma de terceiro ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual do município de Duque de Caxias-RJ, com o desenvolvimento de um projeto multidisciplinar, envolvendo química, biologia e português, intitulado "Química, meio ambiente e saúde: Faça seu vídeo". O projeto teve três encontros, sendo dois tempos cada encontro, com duração de seis aulas, sendo duas aulas expositivas para introduzir e apresentar a proposta para os alunos, além da aplicação de um questionário a fim de investigar os conhecimentos prévios dos alunos; duas para que os estudantes pesquisassem, esclarecessem eventuais dúvidas e levantassem os dados necessários para a elaboração dos vídeos e as duas aulas finais para a exposição dos vídeos produzidos e aplicação de um segundo questionário, com o objetivo de investigar o rendimento da atividade. Os vídeos abordaram os seguintes assuntos: descarte inadequado da bituca de cigarro, formas de reciclagem da bituca e seus impactos ambientais e na saúde. A metodologia utilizada no trabalho é considerada de cunho quanti-qualitativo. Primeiramente, foi avaliado o conhecimento dos estudantes sobre os efeitos do cigarro (fumaça e bituca) na saúde e no meio ambiente. Em seguida, o trabalho teve continuidade por meio da pesquisa-ação, qual seja; os estudantes participaram das ações criando (*maker*) um vídeo, tendo como mediadora a docente que propôs este projeto e o professor regente da turma. A metodologia mostrou-se eficiente, não só para atingir os objetivos propostos, mas também para promover a socialização e a identificação de problemas de convivência entre os estudantes. Os vídeos foram produzidos tendo como base a aula introdutória sobre o tema, pesquisas na internet e os questionários aplicados antes e depois do projeto. Como produto final desenvolveu-se um manual com sugestões aos professores que desejam utilizar o vídeo como metodologia de ensino-aprendizado e/ou como recurso didático para algumas de suas aulas, visando desenvolver a criatividade e o pensamento crítico dos estudantes. O maior envolvimento dos alunos nas aulas e o conhecimento adquirido sobre o tema mostraram que o projeto atingiu seus objetivos.

**Palavras Chaves:** Cigarro, Meio Ambiente, Saúde, Bituca, Recursos Multimídia, Vídeo

## ABSTRACT

BRITO, Hayume Emanuelle Martins. **Treating solid waste (cigarette stub) through multimedia resources: a multidisciplinary approach.** Rio de Janeiro, 2020.

This work has as main objective to highlight, through a video making activity the quest of smoking, not only as harmful to health, but also to the environment. The activity of video production was made into a third year of high school class of a state public school at Duque de Caxias-RJ city, with the development of the multidisciplinary project involving Chemistry, Biology and Portuguese subjects entitled “Chemistry, environment and health: make your video”. The project had three meetings, being on two times each meeting, lasting six classes, two expository classes to introduce and present the proposal to the students, in addition to the application of a quiz, in order to investigate the students' previous knowledge; two for students to research, clear up any doubts and raise the necessary data for the preparation of the videos and the two final classes for the exhibition of the videos produced and the application of a second quiz, in order to investigate the performance of the activity. The videos addressed the following subjects: inappropriate disposal of cigarette butts, ways of recycling the butt and its environmental and health impacts. The methodology used in this work is considered to be of a quantitative and qualitative nature. First of all it was evaluated the students' knowledge of the effects of cigarettes (smoke and cigarettes) on health and the environment. Then, the students participated in the actions by running (creator) a video, having the teacher who proposed this project as a mediator. The methodology proved to be efficient, not only to achieve the proposed objectives, but also to promote socialization and the identification of problems of coexistence among students. The videos were produced according to the proposal and based on the introductory class on the topic, internet research and questionnaires applied before and after the project. As a final product, a manual was developed with suggestions for teachers who wish to use a video as a teaching-learning methodology and/or as a didactic resource for some of their classes, aiming to develop students' creativity and critical thinking. The greater involvement of students in classes and the knowledge acquired on the subject showed that the project achieved its objectives.

**Key words:** cigarette, environment, health, stub, multimedia resources, video, *Maker* culture

# SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	12
CAPITULO 1 .....	15
MEIO AMBIENTE, UM BREVE HISTÓRICO .....	15
CAPÍTULO 2.....	17
EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	17
CAPÍTULO 3 .....	20
O ATO DE FUMAR (CULTURA FILOSÓFICA DA BITUCA DO CIGARRO) .....	20
<b>3.1 Composição do Cigarro</b> .....	21
<b>3.2 Fumaça do Cigarro</b> .....	22
3.2.1 Nicotina .....	24
3.2.2 Alcatrão .....	26
3.2.3 Monóxido de Carbono.....	27
<b>3.3 Aditivos do tabaco</b> .....	28
CAPÍTULO 4.....	31
IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA BITUCA DO CIGARRO .....	31
<b>4.1 Os malefícios do cigarro para a saúde</b> .....	33
CAPÍTULO 5 .....	35
A RECICLAGEM E A BITUCA DE CIGARRO.....	35
Capítulo 6.....	44
CULTURA <i>MAKER</i> E TEORIA DO CONSTRUTIVISMO PIAGETIANO .....	44
CAPÍTULO 7.....	48
A UTILIZAÇÃO DE VÍDEOS COMO RECURSO EM SALA EM SALA DE AULA .....	48
7.1 Metodologia .....	51
7.1.1 Local e População de Estudo.....	51
7.1.2 Método .....	52
7.2 Resultados e Discussões - As diferentes estéticas narrativas de vídeos com base na Cultura <i>Maker</i> 53.....	53
7.3 Resultados do Questionário Prévio .....	58

CONCLUSÕES .....	67
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	70
<b>TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE BASEADO NAS DIRETRIZES CONTIDAS NA RESOLUÇÃO CNS Nº466/2012.....</b>	<b>79</b>

## **LISTA DE APÊNDICES**

APÊNDICE A – QUESTIONARIO PREVIO- I	77
APÊNDICE B – QUESTIONARIO PÓS PROJETO – II	78

## INTRODUÇÃO

Este trabalho surgiu de uma preocupação acerca da relação entre os assuntos “problemas ambientais” e “tabagismo”. Considerando que o tabagismo não é prejudicial somente à saúde dos seres humanos, mas também é responsável por provocar danos aos demais seres vivos do planeta e ao meio ambiente, chegamos à seguinte reflexão: Será que os alunos do Ensino Médio conhecem os impactos causados pelo descarte inadequado de bituca de cigarro no meio ambiente? De que forma podemos favorecer a construção desse conhecimento? Como abordar meio ambiente e tabagismo em sala de aula? Para isso precisamos iniciar com uma pequena introdução sobre a evolução do tema meio ambiente/educação ambiental na sociedade.

Os impactos ambientais, associados às atividades antrópicas, estão presentes no cotidiano e afetam ou afetarão o modo de sobrevivência humana. Assim, entre as várias ações que podem ser incentivadas para a abordagem do tema, considera-se fundamental a contextualização em sala de aula. Essas discussões devem ser interdisciplinares porque o tema meio ambiente não é inerente apenas à ciência química, mas também às inúmeras disciplinas do currículo do Ensino Médio que compõem a educação ambiental. Vaitsman e Vaitsman (2006) acreditam que os impactos ambientais podem promover o “despertar” do aluno para a importância da Química, visando um aprendizado dinâmico, contextualizado e interdisciplinar.

Uma vertente da educação ambiental, relativamente pouco trabalhada, contudo, com grandes efeitos no meio ambiente, é a problemática referente ao descarte incorreto de bitucas de cigarro. Segundo o Instituto Nacional de Câncer (INCA, 1996), a bituca de cigarro, também chamada de guimba, é considerada o lixo mais comum do mundo, representando cerca de 30% de todo o lixo de mão jogado nas ruas, bueiros, praias, apesar de ser um resíduo totalmente tóxico.

Conforme dados da Souza Cruz (2016), a maior produtora de cigarros brasileira, a indústria tabagista produz cerca de 5,5 trilhões de cigarros por ano, sendo a China o maior mercado gerador desse produto, correspondendo a 40% do volume de cigarros vendidos. O Brasil representa o maior mercado, em termos de produção de cigarros da América Latina e o segundo maior em nível mundial, tendo seu consumo correspondente a 42% do total vendido na América Latina. (SOUZA CRUZ, 2016, 2019)

Contudo, a população brasileira descarta, incorretamente, em média, 12,3 bilhões de bitucas de cigarro por dia, 4,5 trilhões de bitucas por ano, segundo dados da Autoridade para as Condições de Trabalho (ACT). Este descarte inadequado da bituca de cigarro causa danos

ambientais como a contaminação do solo e da água, já que o seu tempo de decomposição pode chegar até cinco anos, vai depender das condições climáticas do local em que ele foi descartado e da composição do material que foi utilizado no seu processo de produção. (INCA, 2019) Nesse panorama, se faz necessário discutir e tomar providências a respeito do descarte dos resíduos gerados após o consumo do cigarro

Com relação direta à saúde dos seres humanos no Brasil; a Organização Mundial da saúde, considera o tabagismo uma epidemia generalizada, também chamada pandemia, e que precisa ser combatida. Felizmente, o Brasil é referência mundial no combate ao tabagismo e seu controle sistemático tem sido realizado desde 1989, quando o Ministério da Saúde (MS), por meio de ações do Instituto Nacional de Câncer (Inca), criou o Programa Nacional de Controle do Tabagismo (PNCT), atualmente denominado Programa Nacional de Controle do Tabagismo e Outros Fatores de Risco de Câncer (PNCTOFR), com o objetivo de reduzir a prevalência de fumantes no Brasil e a conseqüente morbimortalidade por doenças relacionadas ao tabaco. (BRASIL, 2001)

Mas o que é tabagismo? Segundo dados da FIOCRUZ, tabagismo é o ato de consumir cigarros ou outros produtos que contenham tabaco, cuja droga ou princípio ativo é a nicotina. O tabaco pode ser usado de diversas maneiras de acordo com sua forma de apresentação: inalado (cigarro, charuto, cigarro de palha); aspirado (rapé); mascado (fumo-de-roló), porém sob todas as formas ele é maléfico à saúde.

Ainda de acordo com os dados da FIOCRUZ, a fumaça do cigarro é uma mistura de aproximadamente 4720 substâncias tóxicas diferentes com duas fases fundamentais: a fase particulada e a fase gasosa. A fase gasosa é composta, entre outros, por monóxido de carbono, amônia, cetonas, formaldeído, acetaldeído e a croleína. A fase particulada contém nicotina e alcatrão. Essas substâncias tóxicas atuam sobre os mais diversos sistemas e órgãos, são mais de 60 substâncias cancerígenas, sendo as principais: nicotina (causadora do vício e cancerígena); benzopireno (substância que facilita a combustão existente no papel que envolve o fumo); substâncias radioativas (polônio 210 e carbono 14); agrotóxicos (DDT); solvente (benzeno); metais pesados (chumbo e cádmio), presentes em um cigarro na quantidade de 1 a 2 mg, concentram-se, principalmente, no fígado, rins e pulmões, com meia-vida de 10 a 30 anos, o que leva à perda de capacidade ventilatória dos pulmões, além de causar dispnéia, enfisema, fibrose pulmonar, hipertensão, câncer nos pulmões, próstata, rins e estômago; níquel e arsênio ( $As^{+5}$ ), que se armazenam no fígado e rins, coração, pulmões, ossos e dentes, resultando em gangrena dos pés, causando danos ao miocárdio, entre outros.

O foco deste trabalho é, de forma multidisciplinar, destacar o assunto tabagismo como prejudicial à saúde e ao meio ambiente, levando os estudantes a desenvolver a sua capacidade criativa/reflexiva através da cultura *maker* com a produção dos seus próprios vídeos sobre o tema.

O projeto foi realizado em uma turma de terceiro ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual do município de Duque de Caxias-RJ. O projeto, multidisciplinar, envolvendo Química, Biologia e Português, foi intitulado "Química, meio ambiente e saúde: Faça seu vídeo". Três encontros (dois tempos em cada encontro) foram realizados, com aulas expositivas, elaboração de pesquisa e um trabalho extraclasse, que envolveu a criação de vídeos pelos estudantes, abordando o descarte inadequado da bituca de cigarro, formas de reciclagem da bituca e seus impactos no meio ambiente e na saúde. Para tanto, nesta pesquisa, trabalhou-se com a hipótese de que o assunto "impactos ambientais causados pela fumaça e pelo descarte inadequado de bituca de cigarro" é novo para o estudante, uma vez que se divulga nas mídias o prejuízo que o cigarro provoca à saúde dos fumantes ativos e passivos, sem citar os impactos ambientais que o mesmo pode causar.

Como **objetivo geral**, o projeto procurou desenvolver nos estudantes a capacidade crítica-reflexiva quanto aos impactos ambientais e na saúde, causados pela fumaça e pelo descarte inadequado da bituca de cigarro. Como **objetivos específicos** destacam-se: (i) criação de um produto educacional a partir dos resultados deste projeto; (ii) valorização da capacidade criativa dos alunos na produção de trabalhos em equipe (produção áudio-visual), através da cultura *maker*, desenvolvendo a autonomia e a resolução de problemas; (iii) abordagem do assunto tabagismo, não somente como prejudicial à saúde, mas principalmente, como prejudicial ao meio ambiente.

Com base nos objetivos apresentados, a dissertação está organizada da seguinte maneira: no **Capítulo 1** a abordagem do tema se dá por meio de um breve discurso sobre o meio ambiente. O **Capítulo 2** discorre sobre a educação ambiental. No **Capítulo 3** a discussão inclui os primórdios do tabagismo, a composição do cigarro e da fumaça e as pesquisas sobre os aditivos acrescentados no cigarro. O **Capítulo 4** destaca alguns impactos ambientais causados pelo descarte incorreto da bituca de cigarro, além dos malefícios do cigarro para a saúde. No **Capítulo 5** a abordagem se dá por meio de uma problematização: Reciclagem da bituca, "A bituca pode ser reciclada? Como e qual o seu produto final?" O **capítulo 6** descreve um pouco sobre a cultura *Maker*, sua utilização e influência na aprendizagem dos alunos. O **Capítulo 7** discute a utilização de vídeos como recurso didático em sala de aula, a metodologia utilizada neste trabalho, que se deu por meio de uma pesquisa quanti-qualitativa, com a

utilização de questionários semi estruturados, aplicados antes e posteriormente à ação. Ainda neste capítulo apresentamos os resultados dos questionários e das diferentes estéticas narrativas dos vídeos produzidos, bem como as conclusões finais.

## **CAPITULO 1**

### **MEIO AMBIENTE, UM BREVE HISTÓRICO**

Historicamente, a preocupação com a preservação ambiental surgiu, conjuntamente, com a devastação ambiental. No século XVIII, com a Revolução Industrial, os problemas socioambientais, ocasionados pela poluição, crescimento populacional e degradação do meio ambiente tornaram-se mais notórios. No entanto, foi no período pós-guerra, que os elevados índices de produção e consumo, combinados ao elevado crescimento populacional e à intensificação dos processos de urbanização convergiram para o surgimento de uma crise ambiental de características globais. (MATTOS, 2009).

Na década de 60, graças à mobilização popular e o apoio dos meios de comunicação, o assunto atingiu proporções globais, entrando nos domicílios e fazendo com que matérias aparentemente complexas, tais como o uso de agrotóxicos ou a contaminação por mercúrio, fossem tratadas com familiaridade pela população (TURCI, 2014).

Ainda nos anos 60, o excesso de nutrientes, também chamado de eutrofização, proveniente dos detergentes com fósforo jogados em rios e lagos, era considerado um problema prioritário global. Nesta época, a comunidade científica se esforçou muito para diminuir esse tipo de poluição. Minimizado o problema, outros poluentes foram detectados no ar, na água e nos alimentos.

Na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, celebrada em 1972 em Estocolmo, definiu-se o meio ambiente como: “o conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos e sociais capazes de causar efeitos diretos ou indiretos, em um prazo curto ou longo, sobre os seres vivos e as atividades humanas” (TURCI, 2014). Entretanto, a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) brasileira, estabelecida pela Lei 6938 de 1981, define meio ambiente como “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”.

Numerosos estudos foram feitos para entender os aspectos multifacetários da crise ambiental. Um desses estudos, encomendado ao Clube de Roma em 1972, denunciava que o aumento desenfreado do consumo levaria a humanidade, cedo ou tarde, a um colapso. O relatório gerado desse estudo demonstrou a inviabilidade do modelo de crescimento industrial, bem como a necessidade de se atingir a meta do crescimento zero como forma de coibir os impactos antrópicos no meio ambiente, causados pelo padrão de desenvolvimento então hegemônico.

Os efeitos da poluição ambiental na saúde pública têm sido motivo de sérias preocupações, não só em países desenvolvidos, como também para os países em desenvolvimento e os subdesenvolvidos. Assim, o controle da poluição ambiental tem sido objeto de estudo e pesquisa e um aliado forte no combate aos prejuízos causados à saúde das diferentes populações.

No Brasil, o controle da poluição iniciou-se na década de 70, com a implantação dos órgãos de controle ambiental, visando a proteção do meio ambiente e das comunidades vizinhas às empresas que se instalavam no seu entorno. Esse instrumento de controle preventivo determinava que, antes de iniciar as suas atividades, as indústrias tinham que expor suas fontes de geração de poluentes na forma de matéria (efluente líquido, resíduo sólido, emissão para a atmosfera) e/ou energia (ruído, vibração) e o seu tratamento, de forma a atender os requisitos da legislação ambiental, com a consequente licença para iniciar sua operação.

Atualmente, no Brasil, o licenciamento não é limitado somente às indústrias, mas também a empreendimentos que possam causar impactos ambientais significativos, tais como a construção de uma rodovia, de um aeroporto, uma hidroelétrica, entre outros. Ainda nos dias de hoje tem-se, além do conjunto de técnicas de controle para as fontes fixas, como indústrias e empresas prestadoras de serviços, técnicas de controle para as fontes móveis, como veículos, aviões, trens, embarcações. Dentre essas técnicas, considerando as fontes fixas, em termos de poluição das águas, têm-se estações de tratamento de efluentes através de processos físico, químico e biológico.

No caso dos resíduos sólidos existe o processo de separação entre os resíduos recicláveis (papel, plástico, vidro, metal) e os não-recicláveis. Os recicláveis podem ser reaproveitados e os demais podem receber um destino final adequado, como o aterro sanitário ou industrial, ou ainda, a incineração. No caso da poluição do ar existem dispositivos de controle como filtros de mangas, precipitadores eletrostáticos, lavadores de gases, instalados entre a fonte de emissão e a atmosfera.

Para Dias (2006) o ambiente precisa ser saudável, silencioso, bem ventilado e iluminado. Existem hábitos que alteram, negativamente, o ambiente, principalmente o de interiores, sendo o de fumar o mais comprometedor de todos os “maus” hábitos.

A proposta principal deste trabalho consistiu em utilizar a questão ambiental, a saúde e a reciclagem de bitucas como temas motivadores para a abordagem de alguns conteúdos de biologia e química, de forma interdisciplinar, através da cultura *maker* (criação dos seus próprios vídeos).

## CAPÍTULO 2

### EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A preocupação com a questão ambiental não é recente. No início da década de 1960, com diferentes modelos econômicos, exploração e devastação, os problemas ambientais já eram bem notáveis. No entanto, ainda não se falava em Educação Ambiental. Somente em março de 1965, durante a Conferência de Educação realizada na Universidade de Keele, na Grã-Bretanha, usou-se, pela primeira vez, o termo Educação Ambiental, deixando claro que ela deveria vir a se tornar essencial na educação de todos. (EFFETING, 2007; MMA, 2008)

Para Layrargues (2003) foi nesse período que a crise ambiental se tornou cada vez mais evidente, sobretudo em função da intensificação dos impactos ambientais resultantes das atividades humanas. Nesse contexto, a necessidade de se introduzir na educação dos cidadãos princípios básicos de Ecologia e de conservação dos recursos naturais, levou ao surgimento da Educação Ambiental.

Em relação aos conceitos de Educação Ambiental, os principais ainda estão em fase de construção, encontrando-se inúmeras definições para definir esta área e suas múltiplas práticas educacionais (SILVA, 2008).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente: “Educação Ambiental é um processo permanente, a partir do qual a comunidade toma consciência de forma global, do meio ambiente em que vive e adquire conhecimentos, valores, habilidades, experiências e determinação, que os tornam capazes de agir de forma individual e coletiva para resolver problemas ambientais presentes e futuros”. Além disso, a Educação Ambiental vincula o educando com a comunidade, desenvolvendo nele habilidades e atitudes para transformação da sua realidade. (MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE- Conferência Sub Regional de Educação para a Educação Secundária Chosica/Peru 1976)

A Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) brasileira, estabelecida pela Lei nº 9795/1999, Art 1º, define Educação Ambiental como: “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.”

Educação Ambiental, segundo o documento final da Conferência de Tbilisi (1977), é o resultado de uma reorientação e articulação das diversas disciplinas e experiências educativas que facilitam a percepção integrada do meio ambiente, fazendo possível uma ação mais racional e capaz a responder às necessidades sociais (MMA, 2008).

A educação ambiental (EA) surgiu como resposta às necessidades de se fomentar discussões sobre os problemas ambientais globais, principalmente nas escolas, como forma de assegurar um futuro equilibrado entre a humanidade e a existência do planeta. (BRITO et al, 2016)

Para Gonçalves (1996, p.95),

*“A questão ambiental, na verdade, diz respeito ao modo como a sociedade se relaciona com a natureza. Assim, a questão ambiental coloca a necessidade de uma maior reflexão sobre o seu lugar no campo do conhecimento, não podendo ser reduzida ao campo específico de uma única ciência, ela convoca a depor diversos campos do saber.”*

Levando em consideração que a questão ambiental exige reflexão no campo do conhecimento, Sousa; Fernandes (2015) apud Brito et al, (2016), reiteram que a escola é um espaço privilegiado para estabelecer conexões e informações, como uma das possibilidades para criar condições e alternativas que estimulem os alunos a terem concepções e posturas cidadãs, cientes de suas responsabilidades e, principalmente, perceberem-se como integrantes do meio ambiente.

O ensino da Química, bem como o das demais ciências, requer uma ação pedagógica voltada para o desenvolvimento integral do aluno, ou seja, a escola promove ações para que sejam trabalhados os aspectos que abranjam não só os esforços sociais, psicológicos, pedagógicos, mas também os afetivos, procurando, com isso, construir cidadãos críticos que têm possibilidades de adaptar-se à sua realidade e transformá-la construtivamente (Santos et al, 2011). Além disso, a Química pode ser um instrumento pelo qual a Educação Ambiental pode ser vista como um processo de permanente aprendizagem, que valoriza as diversas áreas do conhecimento e forma cidadãos conscientes.

Ainda nas palavras do autor supracitado, a obtenção do conhecimento e do aprendizado só acontece através da interação do estudante com o docente. O professor precisa desenvolver conteúdos significativos em sala de aula para estimular situações desafiadoras, que pressupõem interações com os alunos e deles entre si e com o conhecimento. Além disso, é importante abordar conceitos relacionados com o cotidiano, de forma a facilitar a compreensão de situação-problema; uma vez que, o cotidiano é “comum” para o aluno e ao relacionar o comum com o aprendizado, é mais efetivo. (Santos et al, 2011)

O estudante deve ser incentivado a perceber as causas dos problemas ambientais (Brasil, 1998) para agir em prol da preservação da natureza e da sociedade. A abordagem da educação

ambiental parte do contexto de que o aluno se encontra na forma de um processo dialógico, em que a solução é construída coletivamente, favorecendo a participação de toda comunidade.

Dias (2002) afirma que a educação ambiental (EA) estimula o exercício pleno da cidadania e resgata o surgimento de novos valores que tornam a sociedade mais justa e sustentável. Esta afirmação mostra a necessidade de se contribuir para a formação de sujeitos críticos que busquem a preservação da vida, do planeta e melhores condições sociais para a existência humana. Afirma ainda que o ensino da Química, por meio de temas geradores, tais como os impactos ambientais, facilita as discussões e a abordagem de conteúdo e viabiliza a construção de conceitos relevantes para a melhoria da qualidade de vida.

## CAPÍTULO 3

### O ATO DE FUMAR (CULTURA FILOSÓFICA DA BITUCA DO CIGARRO)

A planta do tabaco é originária da América e era consumida pelos indígenas que inalavam o fumo de suas folhas desde a época pré-colonial. Os maias usavam o tabaco com fins religiosos, políticos e medicinais e atribuíam a ele propriedades sanativas contra a asma, a febre, feridas produzidas por mordida de alguns animais, problemas digestivos e enfermidades da pele. Os astecas o conheciam e o empregavam como agente medicinal, substância narcótica e embriagante. (MONTEVERDE E MAGANA, 2006). Além disso, os astecas fumavam o tabaco em tubos de cana ou em pedaços de junco oco.

Nativos do México, da América Central e de parte da América do Sul empregavam casca de milho e outros vegetais secos para envolver o fumo. O cigarro, com as folhas de fumo picadas e enroladas em papel, como se vê atualmente, surgiu de um improviso europeu.

Ainda nas palavras de Monteverde Magana (2006), o tabaco foi descoberto em 1492, quando Cristóvão Colombo chegou à terra dos índios araucanos, nas Antilhas. Em 1497, Américo Vespúcio o apontou como mastigatório para os indígenas em uma das Ilhas de Venezuela. Em 1510, os homens de Colón levaram as primeiras sementes a Espanha. Os índios iroqueses do Canadá fumaram em 1545.

No final do século XVI, o uso do tabaco havia se espalhado por quase todos os cantos do mundo, principalmente devido ao fato de os marinheiros europeus o terem levado para países do leste, da África, dentre outros. Os turcos começaram seu cultivo na Trácia em meados do século XVI, usando Nicotina rústica, originária do México.

Socialmente o tabaco adquiriu aceitação quando o embarcador da França, Jean Nicot, o recomendou em sua forma inalada nasalmente, rapé. No reino de França, a rainha Catalina de Médici o usava como remédio contra as suas frequentes e intensas cefaleias. Este hábito da rainha espalhou-se rapidamente entre os nobres da Europa, tornando seu uso uma regra de etiqueta. (MONTEVERDE E MAGANA, 2006)

O uso do tabaco continuou a se alastrar, porém várias políticas foram adotadas para penalizar e restringir o seu consumo; entre elas a excomunhão ditada aos fumantes pelos papas Vibano (Urbano) VII, Vibano VIII, Inocente X e Inocente XII. Mais terríveis, no entanto, foram as penas que variaram de prisão a enforcamento e decapitação, através de vários tipos de mutilação, exercidas na Dinamarca, Rússia, China e Turquia. Em 1619 James I, rei da Inglaterra, declarou o tabaco prejudicial em seu documento *Misocarpus*. Em 1635 foi proibido

pelos frades dominicanos. Em 1606 Felipe III decretou que o tabaco poderia ser cultivado apenas em Cuba, Santo Domingo, Porto Rico e Venezuela e ordenou a pena de morte para quem vendia sementes para estrangeiros. Alguns anos depois, em 1614, o próprio Felipe III estabeleceu, por decreto, Sevilha como a capital do mundo do tabaco, estabelecendo a primeira grande fábrica na cidade e impondo que todo o produto coletado nos domínios do império fosse transferido para Sevilha para controle, fabricação e exportação subsequente.

Com base nisso, percebe-se que antes da descoberta da nicotina como causadora de câncer, fumar era um ato comum, as pessoas achavam que trazia benefícios à saúde e era um ato revestido de glamour, requintado e elegante. Com a evolução dos estudos, da ciência, da Química, da tecnologia, sabe-se hoje que o cigarro, além de ser uma droga por causar dependência, é cancerígeno e causador de diversas outras doenças.

O cigarro começa a apresentar os seus efeitos a partir do momento em que é colocado na boca. A fumaça que sai do cigarro é muito quente. Quando aspirada pelo fumante, alcança os pulmões. Posteriormente, a nicotina entra na circulação, espalhando-se pelo corpo inteiro, inclusive o cérebro. Por isso os danos causados à mucosa não provêm tão somente dos agentes químicos, mas também da agressão térmica, resultante da alta temperatura em que a fumaça é absorvida. Além da temperatura da fumaça, testes em laboratórios comprovaram que na fumaça existem centenas de compostos cancerígenos que agredem a mucosa da boca.

### **3.1 Composição do Cigarro**

O cigarro é composto, praticamente, pelo filtro, papel, mistura de fumo, agentes de sabor, umectantes, açúcares e os melhorantes, utilizados para melhorar a qualidade da fumaça. (BELO e LIBANO, 2012)

O fumo, principal componente do cigarro, é uma planta da família das solanáceas, que contém a nicotina na sua composição. A nicotina é um alcalóide líquido e de cor amarela, que constitui o princípio ativo do tabaco. Os teores reais desse alcalóide são muito variáveis, pois a planta de fumo não é um produto cujos componentes químicos têm dose fixa. A quantidade de nicotina depende do tipo de fumo, da posição das folhas na planta, da época da colheita, das condições climáticas, do tipo de solo e do processo de cura (BROWNE, 1990).

A cura é o processo que o fumo passa antes da sua utilização. Trata-se da secagem das folhas do fumo para retirada da umidade e conversão do amido em açúcar. Nesta etapa, além da perda da água e da mudança de cor, as folhas sofrem transformações bioquímicas que definirão o sabor e o aroma específico de cada variedade de fumo. No Sul do Brasil são

cultivados os tipos de fumo Virgínia e Burley. O fumo Virgínia é curado em estufas de alvenaria, com a utilização de lenha como fonte de calor. O fumo Burley é curado em galpões com as laterais parcialmente fechadas para permitir circulação do ar natural. (BROWNE, 1990; SOUZA CRUZ, 2020)

As características do fumo e do cigarro são inter-relacionadas, de tal forma que é impossível alterá-las sem causar algum impacto na composição final da fumaça do cigarro. A combinação das distintas variedades de fumo em distintas proporções é a mistura de fumos, conhecida como *blend* de fumo. Cada marca de cigarro possui em sua composição um *blend* diferente, de acordo com os teores a serem atingidos (PKS, 2006; SOUZA CRUZ, 2020).

O cigarro pode ser dividido em quatro componentes principais: barra de fumo, papel de cigarro, filtro e ponteira. A barra de fumo é responsável pela queima e formação da fumaça. É na fumaça que se encontra o sabor, o aroma e a nicotina adquirida pelo fumante no ato de fumar. (BROWNE, 1990)

O papel do cigarro, que envolve a barra de fumo para atribuir a sua forma cilíndrica, tem forte influência sobre o número de tragadas e, portanto, nos teores consumidos na fumaça do cigarro. Este efeito é alcançado por variações na taxa de queima e na porosidade do papel, que permite a passagem de ar através da barra de fumo. Assim, o papel de cigarro também atua como agente regulador da queima do cigarro (GEISS e KOTZIAS, 2007).

O papel ponteira é usado para unir o filtro e a barra de fumo, envolvendo totalmente o filtro e sobrepondo a barra de fumo. Ele pode ser perfurado para facilitar a ventilação de ar no filtro. (BROWNE, 1990). Esta ventilação consiste num mecanismo de injeção controlada de ar para que a fumaça possa se diluir durante a tragada. Neste processo uma menor quantidade de fumo é queimada durante uma tragada e os níveis dos componentes da fumaça são reduzidos. O filtro de cigarro, constituído de acetato de celulose, papel, carvão, ou uma combinação destes, tem várias finalidades. O filtro melhora a aparência do cigarro e evita o contato da boca do fumante com as partículas do fumo. Em termos de funcionalidade, o filtro remove os constituintes da fase particulada da fumaça, entre eles o alcatrão e a nicotina, e absorve os da fase vapor, sem alterar, de forma significativa, o sabor e o aroma da fumaça (ADAM et al, 2010). O filtro de acetato de celulose é mais barato do que o fumo. Desta forma é também utilizado como forma de redução de custos na fabricação de cigarros em diversos países (BROWNE, 1990).

### **3.2 Fumaça do Cigarro**

Considera-se que a fumaça do cigarro contém mais de 4.700 substâncias químicas, dentre elas hidrocarbonetos poli aromáticos, fenóis, ésteres, aminas aromáticas, além das mais

comumente conhecidas, que são a nicotina, o alcatrão e o monóxido de carbono. (HOFFMANN e HOFFMANN, 1995).

A fumaça do cigarro é dividida em duas fases, a particulada e a vapor/gasosa. A fase particulada é definida como a porção da fumaça que fica retida no filtro, constituída por gotículas de material condensado que variam de tamanho na faixa de 0,2 a 0,4 microns. É chamada de fase vapor/gasosa a porção que passa através do filtro, constituída por compostos mais voláteis e de diâmetro inferior a 0,1 microns (JOHN et al, 2006; BROWNE, 1990).

A fase vapor/gasosa corresponde a cerca de 60% do total da fumaça do cigarro, e é composta por gases da combustão de produtos do fumo que não podem ser filtrados pelos meios habituais, mas são absorvidos pela ativação de sólidos com grande superfície ativada como o carvão e a sílica gel. Nitrogênio, oxigênio, dióxido de carbono e monóxido de carbono constituem a maior parte dos componentes da fase de vapor/gasosa. (HOFFMANN e HOFFMANN, 1997) Os 40% restantes são compostos por mais de 3500 componentes da fase particulada, entre os quais estão o alcatrão, a nicotina e outros alcalóides, pirenos e fenóis.

Scherer et al (1990) apontam que a fumaça do cigarro liberada no meio ambiente é dividida em duas fases: fumaça central ou principal e fumaça periférica ou lateral. A fumaça central é provocada quando o fumante traga o cigarro, é produzida em altas temperaturas, acima de 950°C, e polui o ambiente após ter sido aspirada através do cigarro. A fumaça periférica é a fonte de exposição dos fumantes passivos, ou seja, de todos aqueles que inalam a fumaça presente no meio ambiente. Essa fumaça periférica é produzida em temperaturas mais baixas, por volta de 350°C, durante a queima lenta do cigarro, que acontece entre as tragadas. 85% da fumaça de cigarro presente no ambiente são resultantes da fumaça periférica, produzida a partir da queima espontânea da extremidade do cigarro. Este componente se difere da fumaça central, inalada pelo tabagista ativo, pois a mesma não é filtrada. A composição química da fumaça lateral é parecida com a da fumaça principal. (SOPORI et al, 1998) Os fumantes passivos podem absorver até um sexto da quantidade de fumaça absorvida por um fumante ativo. (CLAP, 1987) Embora o risco para fumantes passivos seja menor do que para os fumantes ativos, a quantidade de pessoas fumantes passivas é muito maior. Dentre os fumantes passivos, aqueles que apresentam maior risco à saúde são os fetos, recém-nascidos e lactentes jovens. A exposição passiva ao tabaco na gestação parece estar associada ao aumento no percentual de recém-nascidos com baixo peso. (WITSCHI ET AL, 1997), (WINDHAM ET al, 1999)

Em 1950 foram publicados os primeiros estudos evidenciando que os constituintes da fumaça de cigarros são causas prováveis de doenças como câncer de pulmão, enfisema pulmonar e doenças cardíacas. Nas décadas seguintes estas observações foram confirmadas

pelo desenvolvimento de métodos analíticos que permitiram que pesquisadores publicassem uma lista contendo 69 compostos com efeito carcinogênico da fumaça de cigarros. Alguns dos compostos carcinogênicos para o homem, descritos nessa lista são: óxido de etileno, benzo [α] pireno, catecol, níquel, chumbo, cobalto, estireno, cádmio, benzeno, formaldeído, acetaldeído, dentre outros. Além de serem carcinogênicos, esses compostos podem causar outras doenças e alterações no organismo humano.

Muitos dos compostos identificados como carcinogênicos não estão presentes na folha do fumo, mas são formados durante a queima do cigarro, devido à alta temperatura na zona de combustão, que pode chegar a 900°C (GEISS e KOTZ, 2007; BATTISTA, 1976).

Dentre as mais de 4700 substâncias químicas e nocivas, já encontradas na combustão do tabaco, as mais conhecidas e responsáveis por grande parte dos danos físicos causados pelo cigarro são a nicotina, o alcatrão e o monóxido de carbono (CO), que serão discutidas neste trabalho. (FERREIRA, 2000).

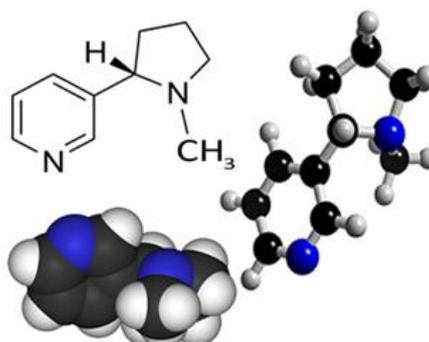
### 3.2.1 Nicotina

A origem do nome nicotina é atribuída a Jean Nicot, um médico francês que estudou a fundo os efeitos da nicotina e a indicava como uma substância que “curava-tudo”. Ele a introduziu na corte francesa para ser colocada (cheirada) no nariz (rapé). O termo *tabacum* e tabaco se originam do nome de um tipo de junco, usado pelos nativos americanos para inalar o fumo. (Cunha, Jorge, Fonteles, Sousa, Viana & Vasconcelos, 2007)

A nicotina é um alcalóide vegetal líquido, sintetizado nas raízes da planta, subindo pelo caule até as folhas. É uma base volátil com (pKa=8,5), incolor, que adquire odor e cor acastanhada quando exposta ao ar. É uma amina terciária, constituindo em uma piridina e um anel pirrolidina, existindo formas estereoisômeras, ou seja, com diferença de orientação espacial dos átomos de sua molécula.

**Figura3.1:** Fórmula estrutural e representativa da Nicotina

Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/nicotina.htm>> Acesso em 23/01/2020



A nicotina é uma substância psicoativa, causadora da dependência física do tabaco que, quando inalada na forma de cigarros, é absorvida rapidamente pela pele, mucosa, árvore brônquica e alvéolos pulmonares. Ela chega aos pulmões em menos de 10 segundos de inalação do fumo do tabaco. Sua presença no organismo humano provoca a liberação de catecolaminas, dopamina, adrenalina e noradrenalina. Quando a adrenalina chega até o sangue os batimentos cardíacos ficam mais fortes e acelerados, aumentando a pressão arterial. (FERREIRA, 2000)

A ação da nicotina manifesta-se nos sistemas nervoso central e periférico, cardiovascular, endócrino, gastrointestinal e neuromuscular. Além disso, a nicotina produz efeitos eufóricos e sedativos e sua ingestão contínua produz tolerância, dependência e sintomas de abstinência. (Becoña, 1998) Os efeitos eufóricos ou estimulantes, é comum a toda droga que causa dependência, elas atuam como reforçadores positivos. São parecidos aos das anfetaminas e aos da cocaína, tais como sensação de prazer e bem-estar, diminuição do apetite, aumento do alerta, aumento de concentração nas atividades e de energia.

Ferreira (2000) aponta como exemplo de efeitos sedativos ou relaxantes a diminuição da ansiedade e da reatividade a estímulos que tendem a causar irritação. A ação direta da nicotina ocorre sobre receptores colinérgicos, chamados de receptores nicotínicos, que se ativam e se sensibilizam quando a pessoa fuma. Eles são compostos de um número variável de cinco subunidades, que se distribuem de forma abrangente no cérebro.

Ao fumar um cigarro o fumante inala de 20 a 25% da quantidade total de nicotina através da corrente primária; a porção que resta é destruída pela pirólise e é perdida na corrente secundária. Da quantidade inalada, 90% da nicotina são absorvidas rapidamente, de forma progressiva, atingindo um valor máximo dentro de 10 minutos, com uma meia vida biológica de 2 horas para o tabagista crônico. (NAKAIAMA, 1993)

A nicotina liga-se, fracamente, a proteínas plasmáticas, atravessa a placenta e é encontrada no leite materno. Ela sofre metabolização hepática, sendo o seu principal metabólito a cotinina e sua excreção renal é dependente do pH urinário, sendo favorecida pela urina ácida. (LARINI & SALGADO, 1997) O alcalóide nicotina induz sintomatologias de natureza cardiovascular como aumento da frequência cardíaca e pressão arterial, com vasoconstrição, especialmente dos capilares. Diminui o calibre dos vasos sanguíneos, aumenta a adesividade plaquetária, aumenta o depósito de colesterol; aumenta a força das contrações cardíacas e aterosclerose (GYTON, 1985).

Os efeitos neuroquímicos da nicotina incluem a liberação de dopamina, noradrenalina e serotonina, semelhantes aos efeitos de alguns antidepressivos. Com o passar do tempo, ocorre

a inativação de alguns receptores da nicotina e a dessensibilização de receptores de dopamina, favorecendo o desenvolvimento da tolerância aos efeitos da nicotina. (CUNHA et al., 2007)

Com relação aos sintomas de abstinência, os mesmos têm início nos primeiros dias sem o cigarro e atingem seu pico antes do final da primeira semana. A maioria desses sintomas desaparece em cerca de trinta dias, mas a vontade de fumar pode persistir por muitos meses. (Ferreira, 2000) Até meados do século XX, o modelo explicativo para a dependência da nicotina era o chamado “Modelo Moral”. Nesse modelo, a dependência era explicada por uma hipotética falta de força de vontade ou fraqueza de caráter, por meio de um julgamento que se faz da moral do indivíduo, com classificações como fraco/forte, preguiçoso/esforçado, correto/imoral. (SILVA, GUERRA, GONÇALVES, & GARCIA MIJARES, 2001) Por outro lado, de acordo com o “Modelo da Dependência como Doença”, o comportamento do indivíduo dependente é considerado como desviante do comportamento normal, já que a compulsão provocaria uma falta de controle voluntário. (SILVA, GUERRA, GONÇALVES, & GARCIA-MIJARES, 2001)

Dentre os muitos constituintes da fumaça do cigarro, a nicotina e o monóxido de carbono são considerados os principais responsáveis pelos efeitos de má formação e baixo peso no feto humano, pois ambas as substâncias são absorvidas rapidamente através da placenta. A nicotina produz liberação de catecolaminas, com consequente vasoconstrição materna e fetal crônica, resultando em hipóxia fetal. (HORTA et al, 1997).

### **3.2.2 Alcatrão**

A quantidade de matéria particulada armazenada no filtro, menos a água e nicotina, é o que habitualmente se chama de alcatrão (SURLAN, Substâncias Retidas Livres de Água e Nicotina). Por essa definição o alcatrão não é uma substância única, mas uma mistura altamente complexa, constituída por centenas de compostos químicos diferentes, contendo a maioria dos agentes carcinogênicos da fumaça, que se formam durante a queima, devido à combustão incompleta dos materiais orgânicos presentes no fumo. (GEISS e KOTZIAS, 2007)

Becoña (1998) define o alcatrão como um líquido de cor escura, espesso, com cheiro forte e sabor amargo, sendo um dos principais componentes sólidos do cigarro e um dos mais nocivos. É produzido pela combustão do tabaco e do papel do cigarro, sendo responsável pelo câncer de pulmão, por outros cânceres e por diversas enfermidades respiratórias. Uma parte do alcatrão fica retida no filtro do cigarro e outra parte fica impregnada no pulmão do fumante.

É considerada também uma mistura complexa de compostos aromáticos, policíclicos, constituintes de uma família de compostos caracterizados por possuírem dois ou mais anéis

condensados. Por não ser uma substância única, o alcatrão não possui uma composição química fixa, já que varia de acordo com a composição do fumo escolhido. Por exemplo, alterando o *blend* de fumo com o aumento da quantidade de fumo do tipo Burley, o teor de nitrato na fumaça do cigarro aumenta. Da mesma forma que o fumo do tipo Virgínia possui níveis mais elevados de fenóis e aminas aromáticas comparado com o fumo Burley (CALAFAT et al, 2004). Assim, as alterações no *blend* de fumo influenciam diretamente na composição química do alcatrão e nos demais teores da fumaça de cigarros.

Um dos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HPAs) mais potentes e presente no alcatrão é o benzopireno, que apresenta como fórmula estrutural uma cadeia com cinco anéis aromáticos:

**Figura 3.2:** Fórmula estrutural do benzopireno

Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/alcatrao.htm>> Acesso em: 23/01/2020



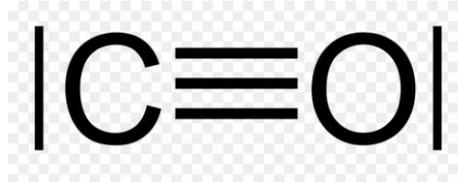
Além dos HPAs, as outras substâncias que compõem o alcatrão são fenóis, cresóis, nitrosaminas não voláteis, íons metálicos e até mesmo compostos radioativos, como o polônio 210. Dentre os componentes do alcatrão, pelo menos sessenta são cancerígenos, como os íons metálicos arsênio, cádmio e níquel.

### 3.2.3 Monóxido de Carbono

O monóxido de carbono é um gás incolor e tóxico. Ele tem 250 vezes mais afinidade com a hemoglobina (Hb), presente nos glóbulos vermelhos do sangue, do que o oxigênio. Quando absorvido por meio da via pulmonar combina-se com a hemoglobina do sangue, formando uma substância nociva, a carboxihemoglobina (COhb). Esta combinação impede a fixação do oxigênio à hemoglobina, dificultando a oxigenação do sangue, tornando deficitária a oxigenação em alguns órgãos, causando doenças como a arteriosclerose, limitando o

abastecimento do oxigênio no organismo e gerando sintoma de falta de ar. (ROSEMBERG 1987, INCA 2002).

**Figura 3.3:** Representação estrutural do monóxido de carbono  
Fonte: <<https://www.gratispng.com/png-6tj1om/>> Acesso em: 23/01/2020



No cigarro, a concentração do monóxido de carbono varia de 3% a 6%, podendo ser diferente na fase gasosa em função da temperatura e a porosidade do papel. No cachimbo e charuto a concentração de monóxido de carbono é duas a três vezes maior, uma vez que o tabaco é queimado em temperaturas inferiores a do cigarro (ROSEMBERG 1987).

Além disso, o monóxido de carbono desempenha papel de primeira ordem nas lesões do feto, sendo responsável pelo baixo peso do bebê. Atua no organismo como um fator de desenvolvimento precoce de doenças cardiovasculares, infarto agudo do miocárdio, morte súbita, pela arteriosclerose e enfermidades respiratórias crônicas (Becoña, 1998).

Pachá (1980) aponta que o fumante que consome um maço de cigarros por dia, assemelha-se a uma vida em altitude de aproximadamente 250 metros, devido à saturação do monóxido de carbono, que reduz a quantidade de oxigênio disponível. O fumo diminui a energia de contração dos músculos voluntários. Com isso, a capacidade de trabalho dos fumantes é reduzida em relação aos não fumantes, e o tabagista apresenta, mais rapidamente, fadiga para executar qualquer esforço físico (PACHÁ 1980).

A nicotina e o monóxido de carbono são as substâncias que mais exercem influência sobre o coração e vasos, afetando todo o sistema arterial produzindo vasoconstrição, aumento da frequência cardíaca, hipertensão arterial e arteriosclerose.

Algumas substâncias do cigarro, como a acroleína, o cloreto de metila, o hidrogênio e monóxido de carbono aumentam a secreção de muco dos brônquios, podendo causar diversas alterações (ROSEMBERG 1987).

### **3.3 Aditivos do tabaco**

Rabinoff et al (2007) apontam que, antes do ano de 1970, a indústria do tabaco utilizava poucos aditivos nos cigarros. Atualmente, a indústria reconhece a utilização de aproximadamente 600 aditivos na fabricação dos cigarros. Dentre as substâncias habitualmente adicionadas aos produtos derivados do tabaco estão os flavorizantes e intensificadores, como o cacau, o alcaçuz, o mentol, extratos de frutas, os umectantes como o propileno glicol, glicerol, sorbitol, diversos açúcares e compostos de amônio, os chamados coletivamente de revestimentos. (Thielen et al, 2008). Além disso, numa fase mais avançada da fabricação, substâncias voláteis com aroma, como os óleos essenciais de plantas em uma base de álcool, conhecidas como sabores de coberturas, também são aplicadas às misturas de tabaco para intensificar seus sabores e o aroma do maço. (THIELEN et al, 2008)

Documentos e relatórios de empresas produtoras de tabaco levantaram suspeitas de cientistas da área de saúde pública de que vários aditivos são incorporados aos cigarros para torná-los mais atraentes, palatáveis e desejáveis para os consumidores. (TALHOUT et al, 2011), (FERREIRA et al, 2015). Dessa forma, os aditivos de tabaco promoveriam a iniciação e a manutenção do tabagismo, aumentando assim a prevalência do tabagismo e das doenças relacionadas ao tabaco na população. Embora a indústria negue que os aditivos tenham qualquer atividade farmacológica, estes tornam os cigarros mais atraentes e viciantes, porém, há uma série de evidências que contestam tais argumentações. (RABINOFF et al, 2007).

Tais evidências mostram que os aditivos aumentam o agravo e a palatabilidade dos produtos derivados do tabaco, principalmente entre os jovens. A intenção é de levar a nicotina de forma mais “aceitável” para o fumante, utilizando aditivos que diminuam o sabor amargo e áspero da nicotina. Documentos da indústria mostram que o ácido levulínico foi usado para aumentar o efeito da nicotina e, ao mesmo tempo, reforçar a percepção de suavidade e leveza da fumaça do cigarro. (KEITHLY et al, 2005 apud PAUMGARTTEN et al, 2017)

Em uma revisão da literatura sobre os açúcares como aditivos do tabaco Talhout et al. 2011 chegaram à conclusão de que há indicações consistentes de que os açúcares disfarçam a aspereza da fumaça do tabaco e o impacto da mesma na garganta. Contudo, pesquisadores que fizeram uma revisão dos estudos disponíveis sobre o uso de açúcares como ingredientes do tabaco, concluíram que, apesar de causarem algumas diferenças na composição química da fumaça, a adição de açúcares não traz alterações relevantes em estudos in vitro e in vivo. (TALHOUT et al. 2011, p. 244).

A indústria do tabaco também declara que os aditivos não aumentam a toxicidade da fumaça de cigarro. Entretanto, o impacto dos aditivos sobre a toxicidade da fumaça do tabaco ainda não é conhecida. (INCA, 2014). Cientistas da indústria insistem nas argumentações com relação às

empresas de produtos derivados do tabaco no sentido de que os açúcares são acrescentados aos cigarros americanos com misturas de fumos (*blended*) simplesmente para repor o açúcar perdido durante a cura do tabaco Burley, e que a adição de açúcar não aumenta de forma alguma os riscos e danos inerentes ao tabagismo. (ROEMER et al, 2012)

Para apoiar as alegações da indústria de que a adição de açúcares não altera a prevalência do tabagismo, Roemer et al, 2012 apontaram um estudo transversal, ecológico, comparando a prevalência do tabagismo entre mercados em que predomina o tabaco *blended* americano, os que possuem açúcares e aditivos, e mercados em que é consumido tabaco do tipo Virgínia, sem açúcares e com poucos aditivos.

Com base nisso, um grupo de trabalho sobre aditivos do tabaco, formado por especialistas internacionais indicados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), fez uma revisão da literatura científica e revisão de relatórios da Associação Brasileira da Indústria do Fumo (ABIFUMO) e da agência reguladora, e concluíram que os dados toxicológicos disponíveis sobre os aditivos do tabaco não eram suficientes para sustentar as alegações das empresas produtoras de tabaco de que os aditivos não aumentam os danos à saúde provocados pela fumaça do cigarro. (ANVISA, 2014)

Contudo, desde 2012, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) proibiu, por meio da Resolução da Diretoria Colegiada nº 14, de 2012, o uso de aditivos que atribuem aroma e sabor aos produtos derivados do tabaco. O objetivo é reduzir o número de crianças e jovens que experimentam o tabaco, já que o emprego dessas substâncias reduz a aspereza da fumaça, tornando o cigarro mais atraente e palatável.

## CAPÍTULO 4

### IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA BITUCA DO CIGARRO

Desde a antiguidade o homem gera lixo e resíduos, sendo a sua produção inevitável. No entanto, há muito tempo o lixo tem sido produzido por uma sociedade que não sabe manejá-lo de forma adequada, trazendo como consequências efeitos prejudiciais ao homem e ao meio-ambiente. Um exemplo disso é o acúmulo de lixo em ruas e imediações da cidade desde a Idade Média. Esta situação foi uma das causas de graves epidemias que mataram milhões de pessoas naquela época. (FADINI, 2001)

Após a Revolução Industrial o aumento de centros urbanos e o crescimento contínuo de produtos industrializados e descartáveis causaram um impacto ambiental preocupante. No Brasil o lixo sempre foi um problema. Em 1760, a cidade do Rio de Janeiro já contava com cerca de 30 mil habitantes e o lixo produzido era jogado pelas janelas ou nas águas dos rios, lagoas ou mar. Em 1885, o francês Aleixo Gary foi contratado, provisoriamente, para executar o serviço de limpeza das praias e a remoção do lixo da cidade do Rio de Janeiro.

Do seu nome, veio denominação popular de gari para os varredores de rua. Em 1892, foi criada a Superintendência de Limpeza Pública e Particular da Cidade, que se responsabilizou pelo serviço. Em 1906, o serviço público de limpeza urbana da cidade do Rio de Janeiro utilizava 1084 animais no trabalho de coleta de 560 toneladas diárias de lixo.

A variedade do lixo gerado é enorme: lixo em estado sólido, semi sólido e semi líquido são depositados, principalmente, em lixões próximos aos centros urbanos; rejeitos radioativos são isolados em áreas de controle, lixos residenciais e rejeitos industriais são jogados em rios e lagos sem nenhum tratamento, baterias e pilhas, em grande parte, são depositadas em lixo comum. Enfim, existem várias fontes e tipos de contaminação crescente e contínua. Ar, terra, plantas, animais e, principalmente, água recebem, sem controle, o lixo gerado por nós. (FADINI, 2001)

Embora seja inevitável a produção de lixo pelo ser humano, é necessário o descarte correto do lixo para que o mesmo não traga efeitos prejudiciais para os seres humanos e ao meio ambiente. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), o consumo de produtos derivados do tabaco não prejudica somente a saúde das pessoas, mas também causa um "enorme dano" ao meio ambiente.

A bituca de cigarro é um lixo sólido urbano e tóxico, considerada também um lixo orgânico pela sua composição e como micro lixo bastante volumoso. Contém mais de 4700 substâncias

tóxicas, químicas e radioativas, que prejudicam o solo, contaminam rios e córregos, além de causarem mortes de animais aquáticos, que confundem a bituca de cigarro com alimento, chegando a óbito em decorrência de obstruções do trato gastrointestinal (BEZERRA et al, 2009).

Além da bituca é fato que o cigarro causa grande impacto ambiental; sua embalagem é feita de papel vegetal e celofane e os filtros são compostos de acetato de celulose, com tempos de decomposição de 5 a 10 anos e 2 a 5 anos, respectivamente. Durante seu plantio e cultivo, são utilizados fertilizantes químicos e agrotóxicos em grandes quantidades para tornar o solo propício para tais atividades. Tais medidas causam danos como a contaminação do solo e da água. Além disso, após o seu consumo, as pontas de cigarro, quando descartadas de forma inapropriada, continuam causando graves danos ao meio ambiente como os frequentes incêndios que ocorrem em períodos de baixa precipitação pluviométrica. (Souza e Conegero, 2009). As bitucas de cigarro podem ser letais para os microrganismos de água doce. Estudos demonstram que uma bituca pode contaminar 1,5 litros de água, aproximadamente. (MOERMAN, 2009)

O correto descarte e a destinação das bitucas de cigarro podem reduzir estes problemas. O resíduo pode ser reciclado, passando por tratamentos que retiram os elementos químicos e qualquer outro item que possa ser contaminante, além de transformá-los em matéria-prima, como o papel, artesanato e tecido.

Boeira (2002) aponta como um dos problemas ambientais a emissão de gases através da queima da lenha durante a cura do tabaco. No Sul do Brasil são utilizados, em média, 1,8 milhões de toneladas de lenha por safra para a cura do tabaco. Cada mil estufas queimam cerca de 50 mil metros cúbicos de árvores nativas ou reflorestadas, por safra. Em 1992, a Souza Cruz confirmou que a safra catarinense consumiria cerca de 9 milhões de árvores. Todavia, cabe ressaltar que toda queima de árvore gera poluição, que as queimadas também reduzem a biodiversidade e que as matas nativas não são garantidas pelo reflorestamento.

Técnicos da Souza Cruz confirmam que, em certas propriedades, agricultores derrubam árvores nativas para plantar espécies de crescimento rápido, podendo assim, utilizá-las como combustível, ou mesmo vendê-las (Boeira, 2006). A maioria (59,1%) dos fumicultores utilizava árvores nativas da Mata Atlântica em 1998, no Vale do Itajaí, SC, segundo pesquisa junto aos técnicos dessa empresa. Percebe-se o predomínio do interesse comercial de curto prazo sobre a consciência ambiental. Entretanto, de forma paradoxal, o setor industrial tem assumido maiores iniciativas que o setor público, com pesquisas para diminuir os níveis de toxicidade dos

agrotóxicos utilizados, política de controle ambiental, fundamentalmente reflorestamento e programas de educação ambiental no meio rural. (Boeira, 2003)

No caso do setor fumageiro essas iniciativas fazem parte de suas estratégias de marketing visando, especialmente, obter uma boa imagem no mercado globalizado e garantir o fornecimento sistemático de matéria-prima. (Boeira, 2002)

A legislação ambiental, em 1999, passou a obrigar os fabricantes a darem destino final para suas embalagens vazias de agrotóxicos, por meio de reciclagem ou incineração. Os comerciantes e neste caso, as indústrias fumageiras, devem receber as embalagens dos produtos devolvidos pelos agricultores, que estão obrigados, por lei, a devolverem recipientes ao comerciante ou local credenciado para o recebimento, logo após a utilização do produto (Silva, 2004). Segundo Schoenhals, Fallador e Silva (2009), o setor fumageiro vem atuando no que refere à política ambiental: a) na redução da quantidade de agrotóxicos nas lavouras de fumo; b) recolhimento de embalagens de agrotóxicos; c) na orientação sobre correto uso, manejo e conservação do solo e dos recursos hídricos; d) no fomento ao reflorestamento e incentivo à preservação das matas nativas.

Uma destinação adequada desses materiais, utilizando a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético, pode minimizar danos ao meio ambiente e a saúde, conforme a política nacional de resíduos sólidos. (PNRS, 2010) No entanto o problema não é somente o descarte inadequado, nem tampouco a legislação, e sim a falta de conscientização das pessoas, que descartam as bitucas no chão. A ausência de lixeira e recipientes para o descarte correto dos filtros também é problemática porque resulta no aumento das bitucas descartadas nas ruas, calçadas e praias das cidades.

#### **4.1 Os malefícios do cigarro para a saúde**

Segundo pesquisa divulgada pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 2018), em 2016 20% da população mundial eram fumantes de tabaco. No mesmo ano existiam 1,1 bilhão de fumantes adultos em todo o planeta, número que se manteve praticamente inalterado desde 2000. Desta porcentagem, mais de 24 milhões de fumantes são crianças, 7% de todos os jovens em todo o mundo, na faixa etária entre 13 e 15 anos, fumam cigarros; o equivalente a 17 milhões de meninos e 7 milhões de meninas, outros 13 milhões de jovens consomem produtos de tabaco “sem fumaça”.

Segundo dados da FIOCRUZ, o tabagismo é responsável por muitas mortes por câncer de pulmão, de boca, laringe, esôfago, estômago, pâncreas, rim e bexiga e pelas doenças

respiratórias obstrutivas, como a bronquite crônica e o enfisema pulmonar. O tabaco causa cerca de 50 doenças diferentes, principalmente as cardiovasculares como hipertensão, infarto, a angina, derrame, além de diminuir as defesas do organismo. Em função disso o fumante tende a aumentar a incidência de adquirir doenças como a gripe e a tuberculose. O tabaco também causa impotência sexual.

Ainda de acordo com dados da FIOCRUZ, durante a gravidez o tabaco traz sérios riscos para a gestante, como também aumenta o risco de mortalidade fetal e infantil; a gestante fumante apresenta mais complicações durante o parto e tem o dobro de chances de ter um bebê de menor peso e menor comprimento. Os riscos que o tabaco causa a gestante e ao feto são relacionados, principalmente, aos efeitos do monóxido de carbono e da nicotina exercidos sobre o feto, após a absorção pelo organismo materno. Os mais comuns são abortos espontâneos; nascimentos prematuros; bebês de baixo peso; mortes fetais e de recém-nascidos; gravidez tubária; deslocamento prematuro da placenta; placenta prévia e episódios de sangramento. Um único cigarro consumido pela gestante pode, em poucos minutos, acelerar os batimentos cardíacos do feto, devido ao efeito da nicotina sobre o seu aparelho cardiovascular. Imagine a extensão dos danos causados ao feto, com o uso regular de cigarros pela gestante.

A gestante, o parto e a criança também estão expostos a estes riscos quando a gestante é fumante passiva, absorvendo substâncias tóxicas da fumaça, que passam para o feto através do sangue. O mesmo ocorre com a mãe que fuma durante a amamentação, pois a nicotina passa pelo leite que é ingerido pela criança.

## **CAPÍTULO 5**

### **A RECICLAGEM E A BITUCA DE CIGARRO**

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, a reciclagem é um conjunto de técnicas de reaproveitamento de materiais descartados e/ou sem utilidade, que reintroduzem produtos no ciclo produtivo. (PNRS, 2010) Como alternativas de tratamento de resíduos sólidos, temos a compostagem, aterro sanitário, incineração e reciclagem. Dentre elas, a reciclagem é uma das alternativas de tratamento de resíduos sólidos mais vantajosas, tanto do ponto de vista ambiental quanto do social, pois reduz o consumo de recursos naturais, economiza energia e água, além de diminuir o volume de lixo e empregar pessoas. Além disso, o lixo tem se tornado um dos problemas ambientais mais graves da atualidade, principalmente nos grandes centros urbanos, atingindo quantidades espantosas, como 14 milhões de quilos coletados diariamente na Cidade de São Paulo. Além disso, os locais para disposição de todo esse material estão se esgotando, exigindo iniciativas urgentes para a redução da quantidade enviada para os aterros sanitários, aterros clandestinos ou lixões. Com isso, a reciclagem é uma forma bastante eficaz pra diminuir este problema, pois transforma o lixo em insumos e produtos que podem ser usados, além de diversas vantagens ambientais, emprego, contribuição para economia dos recursos naturais e bem estar da sociedade.

Ainda segundo o Ministério do Meio Ambiente, cerca de 1/3 de todo o “lixo” é composto de materiais recicláveis como vidro, papel, plástico e latas, com valores de mercado, porque são reaproveitados como matéria-prima no processo de fabricação de novos produtos.

A reciclagem envolve uma série de atividades tais como coleta, seleção, processamento e obtenção de uma nova matéria-prima. Para Fadini (2001) os benefícios obtidos através da reciclagem são: a diminuição do volume de lixo depositado em aterros; a preservação dos recursos naturais (diminuição do consumo de matérias-primas virgens); economia de energia; diminuição da poluição do ar e da água; geração de empregos através de cooperativas e indústrias recicladoras.

Em vários países já são conhecidos inúmeros programas para a conscientização da população e da reutilização do lixo. A Conferência Internacional da Organização das Nações Unidas (ONU), realizada em Istambul de 3 a 14 de junho de 1996, discutiu planos de ação para enfrentar os problemas urbanos em cidades de 150 países. No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal 12.305/2010) determina que todo material produzido pelas atividades domésticas e comerciais que, só devem ser conduzido para destinação final apenas

quando não é possível seu reaproveitamento, seja por meio da reciclagem, da reutilização, da compostagem ou da geração de energia. E somente quando não existirem tecnologias viáveis os resíduos devem ser destinados a aterros sanitários. Porém, do volume produzido em 2016, quase 30 milhões de toneladas não tiveram a destinação adequada, representando um percentual de 41,6% do total de lixo gerado, o que transforma os resíduos sólidos em um grave problema ambiental.

Dentre os materiais possíveis de reciclagem encontrados nos resíduos sólidos urbanos se destacam o papel, o vidro, os plásticos e o metal, principalmente o alumínio que representa o maior percentual de reciclagem no país: cerca de 97,9% deste resíduo é reciclado, mantendo a liderança mundial nas atividades de reciclagem seguido pelo Japão com 77,1% e Estados Unidos com 64,3%.

A reciclagem é parte importante da solução do problema do lixo, não só no Brasil, mas em qualquer lugar do planeta. Porém, esse processo não depende apenas de um agente, mas sim de vários personagens que precisam atuar de forma consciente e coletiva. O primeiro passo depende da atitude de cada indivíduo; é indispensável que os cidadãos criem o hábito de separar o lixo orgânico do inorgânico e descartá-lo corretamente. Dessa maneira valorizam-se os materiais destinados ao processo de reciclagem.

Com relação à bituca de cigarro existem hoje, em alguns locais públicos e privados, lugares adequados para o descarte correto da mesma, são os chamados “coletores de bituca”.

O resíduo do cigarro é considerado, por muitas pessoas, como não reciclável. No entanto já existem técnicas para reciclá-lo e o seu aproveitamento é de 100%. Segundo a Política Nacional de Resíduo Sólido (PNRS), por meio da Lei 12.305 de 2 de agosto de 2010, a bituca do cigarro é considerada “Resíduo sólido”, definida pela lei como sendo:

“material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível”.

Esta lei se resume, basicamente, no correto gerenciamento destes resíduos, apontando para uma melhor qualidade de vida e do meio ambiente, além de definir o tratamento adequado para os resíduos, que consiste na coleta seletiva e, em seguida, a reciclagem, uma das maneiras de se destinar corretamente resíduos como a bituca de cigarro.

A reciclagem da bituca do cigarro começa com a coleta seletiva dos resíduos, que pode ser facilitada com a implantação de coletores de bituca nos locais públicos e locais apropriados para fumante. Logo após a coleta, as mesmas são enviadas às indústrias de reciclagem de

cigarro para a destinação final. Abaixo seguem imagens desses coletores de bituca como exemplo.

**Figura 5.1:** Coletores de Bituca na cidade de Bagé-RS

Fonte:<http://www.jornalfolhadosul.com.br/noticia/2015/08/26/projeto-pretende-destinar-bitucas-de-cigarro-para-a-producao-de-cimento>. Acesso em 14/01/ 2019



**Figura 5.2:** Coletor de bitucas na cidade de São Sebastião-SP

Fonte: Foto da autora, 21/02/2020



**Figura 5.3:** Porta Bitucas, ideia de um acadêmico de Biologia da UnB em 2002

Fonte:<https://www.google.com/search?q=coletores+de+bituca+de+cigarro&source=lnms&tbm=isch&sa=X>. Acesso em 14/01/2019



A primeira iniciativa de reciclagem de pontas de cigarro foi realizada em 2013 pela empresa TerraCycle, em Trenton, Nova Jersey, criada por Tom Szaky. A empresa coleta e transforma bitucas em plástico. O processo de reciclagem consiste em extrair da bituca o acetato de celulose, material plástico usado no filtro.

No Brasil, a iniciativa pioneira de reciclagem de bitucas de cigarro teve lugar na cidade de Votorantim (SP), a primeira do Brasil a ter uma usina de reciclagem de bitucas de cigarro. O projeto, 100% nacional, desenvolvido em parceria com a Universidade Federal de Brasília, transforma o material em papel. O município já tem inúmeras caixas coletoras dos resíduos, o que facilita o descarte ecologicamente correto das bitucas.

Para Pires et al., (2004), o correto gerenciamento deste resíduo deve levar em consideração todos os componentes químicos nele retidos, além do odor. Contudo, o processo de reciclagem da bituca passa por tratamentos que retiram os elementos químicos e qualquer outro item que possa ser contaminante, transformando-os em matéria-prima como papel, cimento, artesanato e tecido.

Um dos processos de reutilização destes resíduos é a hidrossemeadura, no qual o restante do tabaco, o filtro e o papel são separados por um processo mecânico e todo o resíduo é colocado em um biodigestor por cerca de 90 horas, com bactérias específicas que quebram as toxinas e as retiram dos resíduos. Os filtros irão compor uma manta de sustentação nos locais degradados e o papel e restos de tabaco serão usados como fertilizantes que, posteriormente, poderão ser aplicados na mesma área em que a manta está sendo usada. (Hori, 2011)

Em 2015 a empresa Eco Prática idealizou o projeto "POA sem Bituca". A ideia era contribuir com a limpeza da cidade e, ao mesmo tempo, garantir uma destinação final correta para as bitucas de cigarro. A destinação do material tinha como alvo uma iniciativa inédita implantada no país: a produção de cimento. A ação resume-se nas seguintes etapas: I) instalação de coletores de resíduos de cigarro, também chamadas bituqueiras (imagem 1), II) recolhimento das bitucas pela empresa em Porto Alegre e III) encaminhamento dos resíduos para uma unidade de coprocessamento, em Nova Santa Rita.

Outro processo é a produção de papel artesanal. Este processo inicia-se com a mistura das bitucas com soda cáustica e água oxigenada. Após um processo de cozimento a pasta resultante deve ser espalhada e seca naturalmente, o que resulta no papel. (Kranz, 2004)

### **5.1 Como é feita a reciclagem do cigarro?**

Existem várias formas de reciclar a bituca do cigarro e os resultados (produto final) são diversos, como, papel, cimento, plástico, adubo dentre outros. Na tabela abaixo destacamos as principais indústrias de reciclagem de cigarro no Brasil, sua unidade e produto final.

**Tabela 5.1 Principais indústrias de reciclagem de cigarro no Brasil**

<b>Empresa</b>	<b>Unidade</b>	<b>Produto Final</b>
Poiato Recicla	Votorantim (SP)	Papel
Escola Técnica Estadual de Heliópolis	São Paulo (SP)	Papel
Conspizza, Poiato Recicla	Uberlândia (MG)	Adubo
Eco Prática	Porto Alegre	Cimento
Ecocity	Votorantim (SP)	Hidro-semeadura
Bituca Verde	São Paulo	Carvão

A Poiato Recicla produz papel através das bitucas de cigarro. Após uma triagem as bitucas são colocadas em um caldeirão com água e uma solução química, que faz a desintoxicação. Após 5 horas, fervendo a 100°C, a mistura descansa e se resfria. Logo depois é peneirada e lavada em tanques. Desse processo sai uma massa celulósica que resulta em uma folha de papel A4 a partir de 25 bitucas.

Kranz (2004) descreve, de forma sucinta, este processo e afirma que o mesmo se inicia a partir da mistura das bitucas com soda cáustica e água oxigenada. Após um processo de cozimento, a pasta resultante deve ser espalhada e seca naturalmente, tendo como resultado o papel.

Estudantes de administração da Escola Técnica Estadual de Heliópolis, em São Paulo, por meio de projetos e pesquisas científicas também desenvolveram formas de reciclagem de bitucas. Descobriram, por exemplo, como transformar estes resíduos em pasta de celulose ou papel semente. Neste processo 300 unidades do resíduo de bituca produzem sete folhas em tamanho A4, aproximadamente, uma folha a partir de 43 bitucas

**Figura 5.4:** Bitucas se transformam em papel após processo de reciclagem (Foto: Reprodução/TV TEM) Fonte: <http://g1.globo.com/sao-paulo/sorocaba-jundiai/noticia/2016/06/usina-de-reciclagem-transforma-bituca-de-cigarros-em-papel-em-votorantim.html>. Acesso em 14/01/2019



### **Adubo como produto de reciclagem da bituca**

O mesmo projeto, iniciado em Votorantim (SP), da empresa Poiato Recicla, que obtinha o papel como produto final, foi adaptado para se obter adubo. Neste caso o material é recolhido regularmente e encaminhado para outra parceira, a Conspizza, de Uberlândia (MG), onde as bitucas são submetidas a um processo de descontaminação, compostagem, trituração e normalização para que sejam retirados os metais pesados e outros componentes agressivos. Em seguida, os restos de cigarro são misturados a um composto orgânico e resíduos vegetais. É um processo parecido com o processo de compostagem de resíduos orgânicos comuns. Após a normalização e estabilização, o resíduo de bituca tem sua carga tóxica neutralizada, podendo ser usado para aplicação no solo.

### **Cimento como produto de reciclagem da bituca**

Em 2015 a empresa Eco Prática idealizou o projeto "POA sem Bituca". A ideia era contribuir com a limpeza da cidade e, ao mesmo tempo, garantir uma destinação final correta das bitucas de cigarro. O destino do material tinha como alvo a produção de cimento. A ação tem início com a instalação de coletores de bituca de cigarro (bituqueiras, Imagem 1). Em seguida as bitucas, recolhidas pela empresa em Porto Alegre, são encaminhadas para uma unidade de coprocessamento em Nova Santa Rita. Lá as bitucas passam pelo procedimento de coprocessamento, que produz uma mistura que passa a ser usada nas fornalhas. A mistura tem um alto potencial de combustão e é usada na produção de cimento.

## **Hidrossemeadura como produto de reciclagem da bituca**

A hidrossemeadura é um processo de revestimento vegetal, que consiste na aplicação de uma massa pastosa, composta por fertilizantes, sementes, adesivos e matéria orgânica viva, lançada por jato de alta pressão, que adere à superfície, formando uma camada protetora, fixando as sementes e demais componentes, e agindo como um escudo contra a ação da chuva, vento e outros agentes causadores da erosão. (Tonon et al, 2012, p.3)

No caso da hidrossemeadura a partir de resíduos do cigarro, o restante do tabaco, o filtro e o papel são separados por um processo mecânico e todo o resíduo é colocado em um biodigestor por 90 horas, em contato com bactérias específicas que quebram as toxinas, retirando-as dos resíduos, que serão separados. Os filtros irão compor uma manta de sustentação nos locais degradados e o papel e restos de tabaco serão usados como fertilizantes que, posteriormente, poderão ser aplicados na mesma área em que a manta está sendo usada. (Hori, 2011)

## **Bituca Verde**

A Bituca Verde é uma empresa de reciclagem de bitucas, criada em São Paulo em 2010. É uma iniciativa sustentável que recicla mais de 700 quilos de bitucas por ano. A iniciativa começou com a proposta de fabricação e venda de cinzeiros externos e específicos para coleta de bitucas de cigarro. A partir da iniciativa, a Bituca verde decidiu “abrir espaço para ações mais conscientes de preservação ambiental”. (Russo, 2010) O projeto começa com a coleta das bitucas. A seguir elas passam por um tratamento químico, resultando em um produto que substitui o carvão em fornos de indústrias cimenteiras. A empresa explicita que qualquer um pode se tornar parceiro, basta ter um coletor específico para o resíduo.

## **Sementuca**

Um outro projeto de reciclagem de bitucas de cigarro, é o projeto chamado “Sementuca”, que transforma os resíduos de bituca em folhas de papel. É um projeto desenvolvido por três estudantes de uma Escola Técnica em Heliópolis (SP). O objetivo do projeto é reutilizar as bitucas de cigarros descartadas na capital. Os jovens relatam que a ideia veio depois da Lei Antifumo, que entrou em vigor em agosto de 2009, período em que houve aumento no descarte das bitucas nas ruas.

O projeto foi desenvolvido no curso de Administração e contribuiu para a aprendizagem de Química pelo estudantes, principalmente dos conceitos necessários para o desenvolvimento do projeto. No experimento foram utilizadas 200 gramas de bitucas (cerca de 300 bitucas), que resultaram em sete folhas de papel em tamanho A4, aproximadamente 43 bitucas para obter uma folha de papel neste tamanho. Em resumo, o experimento consiste na “limpeza” das bitucas, mergulhando-as em uma solução química que tira o odor do fumo. Em seguida, são levadas ao forno, onde é formada uma pasta de celulose. Os estudantes usaram para a reciclagem metade de papel reciclado e a outra metade de bitucas, mas afirmam que o processo pode ser feito apenas com bitucas.

O projeto foi apresentado na 6.<sup>a</sup> Feira Tecnológica do Centro Paula de Souza, Expo Barra Funda. Foram apresentados mais de 280 projetos de escolas técnicas do Estado. O mesmo foi apresentado também na Feira do Empreendedor, promovida pelo Sebrae, em São Paulo, um projeto que pretende reutilizar as bitucas nas indústrias siderúrgica e cimenteira.

### **Cigarro Biodegradável**

Além das empresas que reciclam o cigarro; existem iniciativas sustentáveis com o objetivo de degradarem menos o ambiente onde as bitucas de cigarro são descartadas. Uma das propostas é a CiggSeeds, que consiste num conjunto de cigarros que são menos agressivos à natureza, pois contêm sementes de flores no interior e os filtros são biodegradáveis. As flores brotam e florescem depois que o cigarro é jogado no chão. Ben Norman, designer inglês, é autor e inventor da CiggSeeds. Ele aponta o projeto como importante, já que não há degradação do solo e da paisagem natural. O autor afirma que, mesmo com essa iniciativa, onde as bitucas florescem não elimina o risco de doenças e morte para o fumante, ou seja, nem sempre problemas de saúde e problemas de meio ambiente andam juntos.

**Figura 5.5:** disponível em: <https://www.hypeness.com.br/2013/08/designer-cria-cigarro-biodegradavel-com-semente-de-flor-dentro/> Acesso em 14/01/2019



A iniciativa da CiggSeeds causou polêmica no Reino Unido e recebeu algumas críticas. Contudo, o próprio autor se posicionou contrário ao consumo do cigarro.

## CAPÍTULO 6

### CULTURA *MAKER*

O movimento *maker* tem como característica a ação direta do estudante na construção de soluções criativas para problemas multidisciplinares através da manipulação e criação de objetos, realização de experimentos em laboratório, fabricação digital, dentre outras atividades, como por exemplo a pesquisa-ação, que será utilizada neste projeto.

A pesquisa-ação, se caracteriza pelo envolvimento dos pesquisadores e dos pesquisados durante a pesquisa. O observador e seus instrumentos, desempenham papel ativo na coleta, análise e interpretação dos dados. Thiollent (1985, p.14 apud Gil 1999), aponta que a pesquisa ação

*“... é um tipo de pesquisa social com base empírica que é conhecida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.”*

O movimento *maker* também envolve os participantes da atividade de forma ativa e participativa. O movimento *maker* é um movimento influenciado pela cultura do *faça você mesmo* ou, em inglês, *do-it-yourself*. Esta cultura tem como fundamento a compreensão de que qualquer pessoa, crianças, jovens, adultos, mesmo sem conhecimentos técnicos ou superior, pode construir, consertar, transformar e fabricar diversos tipos de objetos usando materiais de baixo custo e as suas próprias mãos (HALVERSON e SHERIDAN, 2014).

Para Alencar e Fleith (2003) a Cultura *Maker* baseia-se em tendência de práticas originadas da formação de grupos de pessoas com interesses comuns, com foco no compartilhamento de ideias para melhoria, aprofundamento dos conhecimentos sobre um determinado produto e como um meio facilitador de sua produção. O movimento *maker* dentro da escola valoriza o protagonismo dos estudantes, mostrando que estes são capazes de apresentar pontos de vista diferentes em relação a diversos aspectos de criação e inovação de projetos, possibilitando que eles mostrem o seu potencial em participar ativamente do processo de aprendizagem.

Para Raabe et. al (2018) e Nave à Vela (2017) o movimento *Maker* está atrelado com o protagonismo do estudante, proporcionando a eles experiências didáticas diferentes daquelas de costume. Nele, o aluno possui o papel de explorador, motivado intrinsecamente para se engajar nas atividades propostas, onde o aprendizado passa a ser guiado pelas suas dúvidas e

perguntas. O professor passa a ser um facilitador e não o “detentor do conhecimento”, despertando e facilitando um processo de exploração de conhecimento nos alunos. Além disso, o professor *ajudador* estimula o grupo a explorar novas tecnologias e ferramentas visando o desenvolvimento de projetos autônomos e o desenvolvimento de novas habilidades nos alunos.

Para os autores da plataforma “Nave à Vela”, uma plataforma de atividades inovadoras voltadas para tecnologia e atividades *Makers*, existem várias possibilidades de inserção de tecnologia nas escolas. Uma delas é a realização de atividades dentro do próprio currículo escolar vigente. Alguns exemplos para este tipo de atividade são a inserção de experimentos e dinâmicas de construção em sala de aula. Nesse caso, o objetivo é “ensinar, de forma diferenciada, conteúdos já ensinados em sala de aula para despertar a curiosidade dos alunos e colocá-los no papel de “exploradores de conhecimento” e, dessa forma, conseguirem responder aos desafios que lhes são colocados e às perguntas que surgirão no processo.

Uma outra possibilidade de inserção de tecnologia para o ensino de novos conteúdos pode ser feita por meio de cursos de curta ou longa duração; estímulo ao empreendedorismo; uso de ferramentas para a construção de projetos em grupo; contato com tendências tecnológicas, entre outros. Esse tipo de inclusão tecnológica costuma acontecer na forma de atividades extracurriculares, uma vez que as mesmas tendem a “ensinar conteúdos que a escola não ensina”. Estas atividades, geralmente, têm rápida adesão dos alunos, desde que não sejam somente atividades de “passo a passo”, mas que possam provocar a autonomia e a criatividade.

As autoras supracitadas apontam cinco diretrizes para conduzir atividades e programas envolvendo Cultura *Maker* e Tecnologia na Escola, sendo elas:

- 1- O Educador como peça fundamental: não quer dizer que as tecnologias surgem para substituir o educador na sala de aula, bem como experiências *online* não são suficientes para o desenvolvimento de habilidades. Aqui se destaca o papel do professor como facilitador e não como “o detentor do conhecimento”, capaz de despertar e facilitar um processo de exploração de conhecimento e construção em grupos;
- 2- Tecnologia como meio para algo; o objetivo da inserção de novas tecnologias não é aprender a usá-las em si, mas usá-las para o desenvolvimento de projetos autônomos e novas habilidades nos alunos;
- 3- Aluno como explorador: as atividades *Maker* devem estimular a autonomia do aluno perante o seu próprio aprendizado, tornando-o sempre um explorador das ferramentas utilizadas, do contexto, do desafio proposto e dos conhecimentos necessários para os seus objetivos pessoais. Esse estímulo só é possível quando se consegue criar uma motivação intrínseca em cada aluno para se engajar nas atividades propostas;

- 4- Menos mapas e mais bússolas; é a condição do professor como “facilitador”, que ao invés de apresentar um passo a passo, ou “mapa”, estimula o grupo com direções de exploração, como se fosse uma “bússola”, facilitando assim, a dinâmica e ajudando a lidar com as incertezas do que será construído e discutido a partir da experiência vivida;
- 5- Atividades *Maker* não precisam ser caras: A Cultura *Maker* pode começar a ser introduzida com materiais simples e evoluir, gradativamente, para kits e ferramentas mais elaboradas, à medida que as atividades ganham maior complexidade.

O objetivo central da cultura *Maker*, segundo Barros et. al (2018), é utilizar a transdisciplinaridade por meio de projetos e experiências que combinem o fazer ao uso de tecnologias, além de envolver os alunos no processo criativo, através do qual a concretização das criações gera o empoderamento que, segundo Paulo Freire (1987), é “a capacidade do indivíduo realizar, por si mesmo, as mudanças necessárias para evoluir e se fortalecer”.

A partir desses conceitos, e tomando como base epistemológica as metodologias ativas de ensino, ou processos de aprendizagem centrados nos estudantes, que são os agentes responsáveis pela sua própria aprendizagem (MULLER, 2013); esta dissertação foi desenvolvida a fim de incentivar os estudantes a aprenderem sobre os prejuízos causados a saúde e ao meio ambiente em função dos efeitos do cigarro e seu resíduo sólido. Utilizando este tema, os estudantes foram incentivados, com base na cultura *Maker*, a criarem um vídeo.

Acredita-se que, ao trabalhar com este modelo de projeto, os estudantes são introduzidos a um contexto de formação científica que permite o desenvolvimento e a aplicação dos conceitos estudados na sala de aula para a produção tecnológica. Ou seja, a compreensão dos impactos causados à saúde e ao meio ambiente pelo tabagismo e a relação da Química e Biologia com o tema introduzem ao aluno o conhecimento do assunto, auxilia no enfrentamento de situações problema e tomada de decisões.

Assim sendo, Moran (2008) afirma que o processo de construção de documentação em vídeo tem se mostrado uma fantástica ferramenta de aprendizagem para estudantes do ensino médio, pois, além de trabalhar o processo criativo em uma atividade de construção coletiva, (no caso deste trabalho, dois grupos trabalharam de forma coletiva, em termos de abordagem com a comunidade), esta ferramenta permite o desenvolvimento de habilidades associadas à construção do conhecimento.

*“O construtivismo significa: a ideia de que nada, a rigor, está pronto, acabado, e de que o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado, mas é sempre um leque de possibilidades que podem ou não ser realizadas.” (Becker, 2012)*

O conhecimento sempre estará em processo de construção e este se dá a partir da interação entre o sujeito e o objeto, em que o sujeito ao agir sobre o objeto o transforma e transforma a si mesmo.

## CAPÍTULO 7

### A UTILIZAÇÃO DE VÍDEOS COMO RECURSO EM SALA DE AULA

Moran (1995) relata que na década de 90 o vídeo estava, “finalmente”, chegando à sala de aula, com expectativas para solucionar problemas crônicos do ensino-aprendizagem. Atualmente o uso do vídeo é uma das tecnologias digitais que mais se destaca e um dos recursos audiovisuais mais usados em sala de aula, tornando-se, no ambiente educativo, uma ferramenta de auxílio, à medida em que favorece a mediação pedagógica no processo de ensino-aprendizagem.

Para o autor supracitado os homens sempre esperam que a tecnologia resolva os seus problemas. No entanto, o vídeo pode auxiliar um bom professor, sem modificar, substancialmente, a relação pedagógica. Esta ferramenta pode introduzir o cotidiano nas linguagens de aprendizagem e comunicação da sociedade urbana, bem como inserir novas questões no processo educacional. Na década de 1990 o vídeo estava ligado à televisão e a um contexto de lazer e entretenimento, que passa de forma imperceptível para a sala de aula. Para o autor, os estudantes pensam em vídeo como descanso, lazer e não "aula", o que pode modificar a postura, as expectativas em relação ao seu uso.

Já na década atual o vídeo está ainda mais presente na vida dos alunos, das crianças e da sociedade em geral, pois não se associa somente à televisão. Com os avanços tecnológicos, a geração atual chega na escola com vontade de aprender algo mais atraente e criativo, já que desde crianças estão conectados todos os dias com celulares, *tablets*, internet, vídeo games, computadores, etc. A escola tem o desafio de educar essa nova geração e recursos que fazem parte do dia-a-dia dos alunos, como o vídeo, podem ser usados como ferramentas.

A popularização do vídeo e seu baixo custo deram às pessoas a possibilidade de produzirem o seu próprio material digital. Quando se relaciona o vídeo com a escola, o vídeo torna-se um recurso barato e acessível, que possibilita ao professor dinamizar as suas aulas. (CORREA,2002)

Com isso, ainda nas palavras de (Moran, 1995), é preciso aproveitar a expectativa positiva que existe no vídeo para atrair o aluno para os assuntos do planejamento pedagógico, para contextualizar em sala aula, entre outros. Ao mesmo tempo, é preciso saber que é necessário se atentar para estabelecer novas pontes entre o vídeo e as outras dinâmicas da aula, pois o aprendizado significativo é um desafio, porém sendo bem aplicado abre possibilidades para

uma maior eficiência de ensinar. Para isso é primordial, pesquisar, buscar vídeos dinâmicos, atrativos e que correspondam à necessidade do aluno.

Mais adiante, Marcelino-Jr et al. (2004), afirmam que o vídeo permite a associação da atividade em sala de aula a um conceito de entretenimento. Uma vez utilizado de forma correta exerce, além da função informativa e conceitual, a função motivadora investigadora, metalinguística e atitudinal. Além disso, o uso de vídeo em sala de aula pode ter um impacto inicial maior que uma aula expositiva ou um livro didático.

Para Moran (1995), os vídeos podem ser utilizados em sala de aula de diversas formas e com diversos objetivos, como:

- Vídeo como SENSIBILIZAÇÃO
- Vídeo como ILUSTRAÇÃO
- Vídeo como SIMULAÇÃO
- Vídeo como CONTEÚDO DE ENSINO
- Vídeo como PRODUÇÃO
- Vídeo como AVALIAÇÃO
- Vídeo ESPELHO
- Vídeo como INTEGRAÇÃO/SUPORTE

Para Morran (1995) o vídeo com Sensibilização é o mais importante na escola. Ele pode ser bastante interessante para introduzir um novo assunto, para despertar a curiosidade e a motivação por novos temas. O vídeo como Ilustração pode ajudar a mostrar o que é falado em aula, pode compor cenários desconhecidos dos alunos e ajudar a situar os alunos no tempo histórico, pode também trazer para a sala de aula realidades distantes dos alunos como, por exemplo, a Amazônia ou a África. O vídeo como Simulação é uma ilustração mais sofisticada, podendo simular experiências de Química que seriam perigosas em laboratório ou que exigiriam muito tempo e recursos. O vídeo como Conteúdo de Ensino aponta determinado assunto, de forma direta ou indireta. De forma direta informa sobre um tema específico, orientando a sua interpretação; de forma indireta, mostra um tema, permitindo abordagens múltiplas, interdisciplinares. O Vídeo como Produção pode ser do tipo documentação, registro de eventos, de aulas, de estudos do meio, de experiências, de entrevistas, depoimentos. Para o autor, o professor deve documentar o que é mais importante para o seu trabalho, ter o seu próprio material de vídeo, assim como tem os seus livros e apostilas para preparar as suas aulas; estar sempre atento para gravar o material audiovisual mais utilizado, modificar um determinado programa, acrescentando uma nova trilha sonora ou editando o material de forma compacta ou introduzindo novas cenas com novos significados para não depender sempre do

empréstimo ou aluguel dos mesmos programas. O Vídeo como Expressão é considerado uma nova forma de comunicação, que se adapta à sensibilidade das crianças e dos jovens. As crianças gostam de fazer vídeo e a escola precisa incentivar a produção de pesquisas em vídeo pelos alunos, que tem uma dimensão moderna, lúdica. Os estudantes podem ser incentivados a produzir algo, dentro de uma determinada matéria, ou dentro de um trabalho interdisciplinar; podem produzir programas informativos, feitos por eles. O Vídeo como Avaliação pode ser usado para avaliar os alunos ou o processo. No Vídeo Espelho a câmera registra pessoas ou grupos, para posteriormente observar o resultado com comentários sobre o desempenho de cada um. O professor avalia o seu desempenho, comenta e ouve os comentários dos outros. Também, é importante para ser utilizado pelo professor, para que ele possa se ver, examinar sua comunicação com os alunos, seus acertos e falhas. Para os estudantes, o vídeo espelho auxilia a análise do grupo e dos papéis de cada um, incentivando os mais reservados e inibindo aqueles que são muito falantes. Vídeo como Integração/Suporte se dá por meio da seleção de cenas importantes da televisão para utilização em aula, uso de documentários para ampliar o conhecimento, entre outros.

No caso deste trabalho utilizou-se a cultura *Maker* e o vídeo como expressão para os alunos trabalharem os impactos causados pelo cigarro na saúde e no Meio Ambiente. Outra possibilidade seria a utilização do vídeo espelho, e/ou vídeo como avaliação. Os alunos poderiam, posteriormente à criação dos vídeos, assistir aos seus próprios vídeos e o vídeos dos colegas para avaliação de si mesmo e/ou avaliar o grupo/os outros colegas. Dessa forma, seriam utilizados os dois tipos de vídeo em uma só atividade.

Moran (1995) também aponta alguns tipos de vídeos inadequados para serem utilizados em sala de aula, sendo eles:

- **Vídeo-tapa buraco**, neste tipo de recurso, coloca-se um vídeo na presença de um problema inesperado. Se o vídeo for usado eventualmente pode ser útil, mas se for usado com frequência, desvaloriza o seu uso;
- **Vídeo-enrolação**, consiste em exibir um vídeo sem muita ligação com a matéria. O aluno percebe que o vídeo é usado como forma de camuflar a aula;
- **Vídeo-deslumbramento**, neste caso, o professor que descobriu recentemente o uso do vídeo, se empolga e usa o vídeo de forma exagerada, em todas as aulas, diminuindo a sua eficácia nas aulas e deixando de usar o mesmo como apoio e recurso pedagógico;
- **Vídeo-perfeição**, é o professor achar que todos os vídeos têm defeitos de informação ou estéticos. O que se deve fazer no caso de trabalhar um vídeo com defeito de

informação, por exemplo, é usá-lo com os alunos para descobrir o que causou o problema, questioná-lo e melhorá-lo;

- **Só vídeo**, usar somente o vídeo durante toda uma aula não é didaticamente correto. Da mesma forma não é correto exibir o vídeo sem discuti-lo, sem integrá-lo com o assunto de aula, sem mostrar os pontos marcantes e importantes.

## 7.1 Metodologia

### 7.1.1 Local e População de Estudo

O presente trabalho foi realizado na Escola Estadual Dr. Alfredo Backer, localizada no bairro de Imabariê, Duque de Caxias (Baixada Fluminense). A escola, criada através do Decreto nº 4689 de 06 de abril de 1954, publicado no D.O de 07/04/1954, passou a se chamar “Grupo Escolar Dr. Alfredo Backer”. Em 1958, através do Decreto nº 6.000 de 24/04/1958, publicado no D.O de 25/04/1958, o Dr. Alfredo Backer passa a ser o Patrono do Grupo Escolar. Em 02/01/1992 é nomeado para o cargo de Diretor o Professor Luís Fernando Quirino da Costa, com publicação no D.O de 12/02/1992. Através do Decreto nº 21332 de 23/02/1995, Resolução da SEE nº 1970, a Escola Estadual Dr. Alfredo Backer, transforma-se em “Colégio Estadual Dr. Alfredo Backer”, atendendo alunos do Ensino Médio.

Atualmente a Escola atende cerca de 520 alunos de Ensino Médio e 11 de Educação especial. Conta com 10 salas de aulas, 64 funcionários, sala de diretoria, sala de professores, laboratório de informática, laboratório de ciências, sala de recursos multifuncionais para Atendimento Educacional Especializado (AEE), cozinha, biblioteca, banheiro dentro do prédio, dependências e vias adequadas a alunos com deficiência ou mobilidade reduzida, sala de secretaria, banheiro com chuveiro, despensa, auditório e pátio coberto.

**Figura 7.1:** Vista Frontal da Escola Estadual Dr. Alfredo Backer, Fonte: Foto da autora, tirada em 28/03/2019.



A amostra de estudo é uma turma de terceiro ano do Ensino Médio da escola, com 35 alunos, sendo 23 mulheres e 12 homens.

### 7.1.2 Método

A metodologia deste trabalho é de cunho quanti-qualitativo. Queremos mapear o que os estudantes sabem acerca dos efeitos do cigarro, o quanto percebem de degradação que a bituca causa ao meio ambiente, entre outros. O trabalho se deu por meio da pesquisa-ação, na qual os estudantes envolvidos na pesquisa participaram das ações e a docente promoveu uma discussão crítica sobre elas.

Foram utilizados três encontros, dois tempos em cada encontro, totalizando seis aulas de 50 minutos para o projeto.

<b>Atividades</b>	<b>Período</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Meio de comunicação</b>
Encontro 1	28 Fevereiro de 2019	Apresentação do tema, proposta da atividade, aplicação de questionário prévio.	Slide, quadro negro e questionário impresso
Encontro 2	28 de Março 2019	Esclarecimentos e sugestões aos alunos	Comunicação oral
Encontro 3	18 de Abril de 2019	Apresentação dos vídeos	TV para reprodução dos vídeos

As seguintes ações foram definidas:

- i) No primeiro encontro foi aplicado um questionário prévio para a investigação sobre a percepção e o conhecimento dos alunos sobre o assunto. Ainda neste encontro aconteceu uma aula expositiva sobre o tema, com explicações sobre a proposta de atividade. A turma foi dividida em 5 grupos, cada grupo de alunos ficou responsável pela autoria e execução de um vídeo interativo com os seguintes temas:

<b>Tema 1</b> – Os efeitos do cigarro na saúde, seu consumo e os seus impactos ambientais	Grupos 1 e 3	Produções audiovisuais no formato entrevista e colagem com narrativa, respectivamente.
<b>Tema 2</b> – Substâncias químicas presentes na fumaça de cigarro e na bituca	Grupos 2 e 6	Produções audiovisuais no formato colagem com narrativa e vídeo aula
<b>Tema 3</b> - Composição do cigarro e formas de reciclagem da bituca	Grupos 4 e 5	Produções audiovisuais no formato teatral e vídeo aula

Inicialmente a turma foi dividida em 5 grupos mas no decorrer do projeto conflitos oriundos do trabalho em equipe fizeram com que uma aluna saísse do grupo e fizesse seu trabalho sozinha. Com isso, obtivemos 6 vídeos e não 5.

- ii) No segundo encontro a turma apresentou os resultados de sua pesquisa e o roteiro de vídeo para a classe. Neste momento a professora pode intervir como mediadora, auxiliando no processo de desenvolvimento do trabalho e sanando as dúvidas apresentadas;
- iii) No terceiro e último encontro os vídeos foram apresentados para a turma e para a professora. Foi aplicado também nesta aula um segundo questionário, com o intuito de se investigar o rendimento da atividade na concepção dos alunos.

Os estudantes foram divididos em grupos de, no mínimo, cinco e no máximo, seis integrantes e foram estimulados a pesquisarem sobre o tema sorteado. Os professores mediadores poderiam ser consultados sobre detalhes técnicos ou construtivos. O vídeo deveria ter duração entre três a oito minutos, e os créditos do mesmo deveriam conter, obrigatoriamente, o papel desempenhado de cada integrante no trabalho. Os critérios para avaliação dos vídeos foram: Abordagem de conteúdo; tempo máximo para cada vídeo, no máximo 8 minutos e no mínimo 2 minutos; criatividade; resolução da imagem e som; prazo de entrega.

## **7.2 Resultados e Discussões - As diferentes estéticas narrativas de vídeos com base na Cultura *Maker***

Seis produções audiovisuais foram desenvolvidas. As mesmas foram apresentadas no último encontro do projeto. Os vídeos são produções audiovisuais criadas pelos próprios alunos embasados na cultura *maker*, e cada vídeo explora diferentes narrativas e diferentes estéticas. Destes vídeos, dois tiveram como base o tema 1: “Os efeitos do cigarro na saúde, seu consumo e os seus impactos ambientais.” Dois grupos trabalharam com o tema 2: “Substâncias químicas presentes na fumaça de cigarro e na bituca”, e dois grupos com o tema 3: “Composição do cigarro e formas de reciclagem da bituca”.

### Grupo 1 (Produção audiovisual 1):

A primeira produção audiovisual, com o tema 1 teve duração de 3 min e 37s. O vídeo foi criado no formato entrevista (jornalístico), com três alunos atuando como repórteres que entrevistaram 6 pessoas da sua vizinhança. As seguintes perguntas foram feitas: Você fuma? Sabe quais efeitos do cigarro na saúde? Quais? Deseja parar de fumar? Há quanto tempo fuma? Sabe quantas substâncias tóxicas possui o cigarro?

Dentre as pessoas entrevistadas todas disseram saber que o cigarro é prejudicial à saúde, afirmaram não saber quantas substâncias tóxicas existem na fumaça do cigarro e relataram querer parar de fumar, mesmo sendo difícil esta decisão. O cenário foi o ambiente de trabalho das entrevistadas. Como representação de microfones elas usaram canetas. Destaca-se, nesta produção, a contribuição informativa e social que este trabalho traz para as vizinhas das estudantes (entrevistadas), no sentido de levar a elas informações sobre o tabagismo e, de certa forma, incentivá-las a largar o vício, fazendo com que elas mesmas (entrevistadas) identificassem os malefícios do cigarro na sua saúde. Um ponto negativo desta produção áudio visual é a baixa qualidade do som e resolução das imagens.

Imagem 1 – Print do vídeo (grupo 1)



### Grupo 2 (Produção audiovisual 2):

A segunda produção audiovisual, baseada no tema 1, teve como produto um vídeo no formato colagem com narrativa, com imagens ilustrativas advindas junto a um áudio explicativo. As imagens são coerentes, com a narração, de boa qualidade e bom som. A duração deste vídeo é de 4 min e 48s e o conteúdo foi abordado de forma completa e clara.

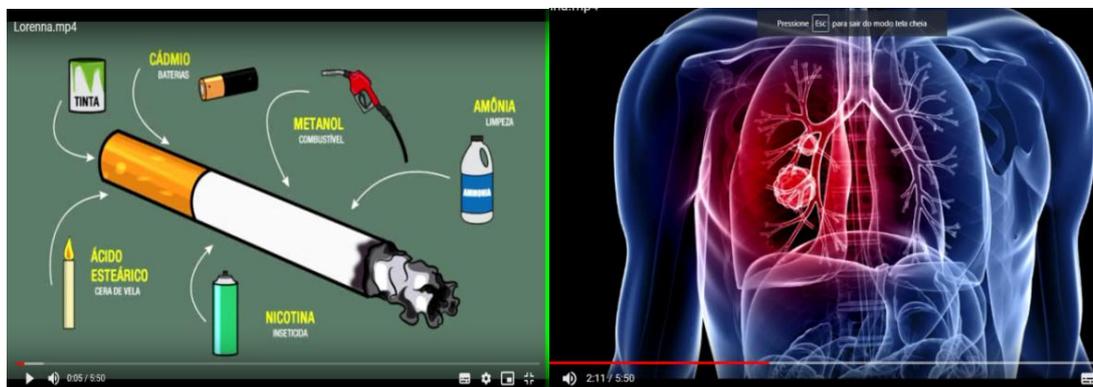
Imagem 2 – Prints do vídeo (grupo 2)



### Grupo 3 (Produção audiovisual 3):

A terceira produção audiovisual, com o tema 2, também criou um vídeo no formato colagem com narrativa, com imagens de boa qualidade e bom som, com duração de 5min e 50s. O conteúdo também foi abordado de forma clara e coesa, com imagens bem representativas. Este vídeo foi narrado por mais de um aluno. Cada narrador se apresentava por meio da fala e pela representação de uma foto sua no canto inferior do vídeo. Este vídeo trouxe um pouco de comédia no decorrer das falas e imagens, e uma paródia como forma dinâmica de finalizar o vídeo.

Imagem 3 – Prints do vídeo (grupo 3)





#### Grupo 4 (Produção audiovisual 4):

A quarta produção audiovisual trabalhou o tema 2, no formato teatral, com duração de 2 min e 46s. O grupo montou uma peça teatral narrativa, no qual o protagonista era um jovem que sofria *bulling* na escola. Ele vivia num lar simples e de família mal estruturada. Em um certo dia um colega o viu triste e o ofereceu um cigarro. A partir daí ele se tornou um viciado e sua história termina em morte, com câncer de pulmão. A ideia do vídeo foi interessante e diferente das demais, porém o vídeo deu mais ênfase à questão do *bulling* do que o tema proposto, o *bulling* se destacou como o tema principal do vídeo e o assunto tabagismo veio “por trás” dando mais ênfase no câncer de pulmão que ocasionou a morte do rapaz. Esta foi a única produção em formato teatral e se destacou como o trabalho mais “engraçado”, trazendo um pouco de comédia nas cenas do protagonista “Vitão”. No entanto, este vídeo abordou pouco o conteúdo proposto e as imagens não foram de boa qualidade.

Imagem 4 – Print do vídeo (grupo 4)





### Grupo 5 (Produção audiovisual 5):

A quinta produção audiovisual trabalhou o tema 3 em formato de vídeo-aula, com duração de 6 min e 53s. Quatro alunas explicavam o tema abordado por meio de um cartaz representativo como plano de fundo e como recurso didático, além de algumas imagens ilustrativas. O conteúdo foi trabalhado de forma completa, com boa qualidade de som e imagem.

Imagem 5 – Print do vídeo (grupo 5)



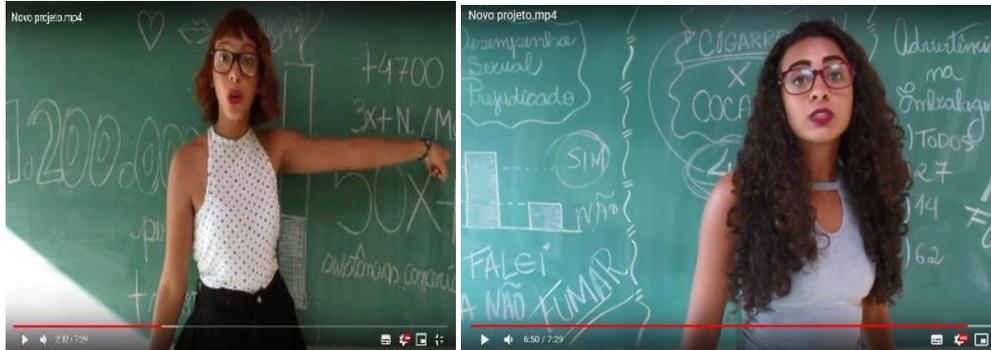
### Grupo 6 (Produção audiovisual 6):

A sexta produção audiovisual trabalhou o tema 3, também em formato de vídeo-aula. Quatro alunas expuseram os conteúdos no quadro negro e explicaram tudo de forma expositiva. Neste trabalho, além da exposição do conteúdo, as aulas mostraram o resultado de uma pesquisa em forma de questionário fechado que elas aplicaram na comunidade escolar, com perguntas do tipo: Quantos países usam no rótulo da carteira de cigarro os informativos/ilustrativos sobre o que o tabaco causa ao ser humano? O tabaco causa mais vício que a cocaína? O uso do tabaco influencia a vida sexual?

O vídeo teve duração de 7min e 29s, o tema trabalhado foi o tema 1, abordado com clareza pelas estudantes. A ferramenta para a edição do vídeo foi a versão gratuita do aplicativo

Movav. Destaca-se nesta produção a contribuição reflexiva que as estudantes levaram para a comunidade escolar, com a aplicação do questionário.

Imagem 6 – Print do vídeo (grupo 6)



Cada grupo baseou-se numa estética diferente de vídeo pra tratar o tema, embora três grupos tenham utilizado o estilo colagem com narrativa e dois grupos o estilo vídeo aula. Cada grupo teve um olhar peculiar e diferenciado na abordagem do tema, no uso das imagens e das narrativas. Interessante que o tema permitiu caracterizar bem as substâncias presentes no cigarro. Todos os vídeos fizeram correlações entre elas e o impacto ambiental e/ou saúde.

### 7.3 Resultados do Questionário Prévio

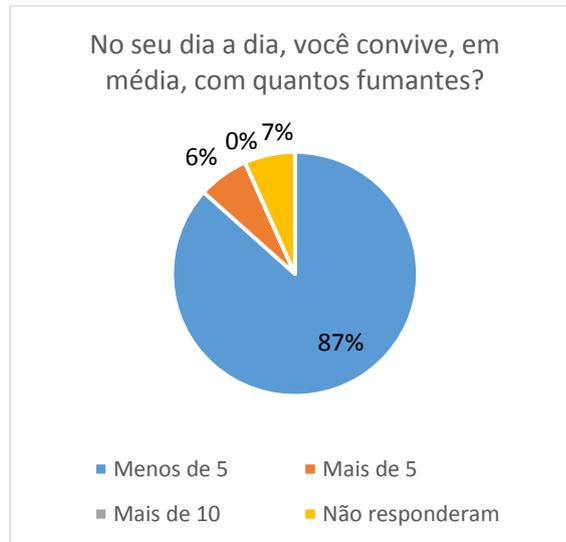
Dentre os resultados encontrados no questionário prévio, notou-se que nenhum aluno da turma é fumante, conforme gráfico abaixo.

Gráfico 7.1 – Porcentagem de alunos fumantes e não fumantes



Notou-se também que a convivência diária, com mais de cinco fumantes, envolve menor parte da turma, a grande maioria (87%) convive com menos de cinco fumantes por dia.

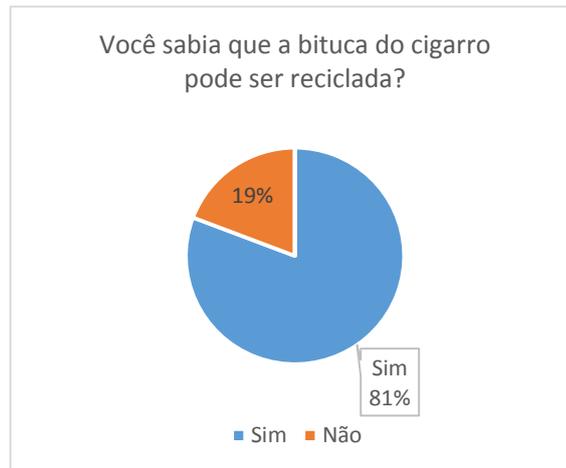
Gráfico 7.2 – Porcentagem de convivência com fumantes no dia-a-dia



Além disso, pode-se analisar, por meio do questionário, que grande parte da turma não tinha conhecimento dos impactos ambientais causados pelo descarte inadequado da bituca de cigarro. A grande maioria também relatou não saber da existência de coletores de bitucas e da reciclagem das mesmas. Grande parte deles também não tinha conhecimento das inúmeras doenças que o cigarro pode causar, além do câncer. Todos os alunos afirmaram saber que a qualidade do ar é prejudicada pela fumaça do cigarro e que o fumante passivo corre os mesmos riscos de adquirir doenças cardiorrespiratórias.

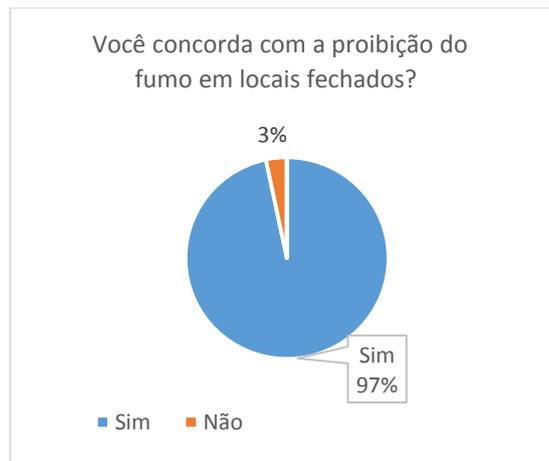
Como o questionário prévio foi aplicado durante a primeira aula expositiva, e deveria ser aplicado antes da exposição dos conteúdos sobre o tema e proposta de atividade, 81% dos alunos afirmaram saber que a bituca de cigarro pode ser reciclada. Grande parte desta porcentagem pode ter marcado esta resposta depois de ouvir a explicação durante a aula expositiva, tendo em vista que os questionários foram entregues no decorrer da aula e não no início (antes da explicação do tema). Os outros 19% marcaram não saber que a bituca de cigarro pode ser reciclada.

Gráfico7.3 – Porcentagem de alunos que já sabiam que a bituca do cigarro pode ser reciclada



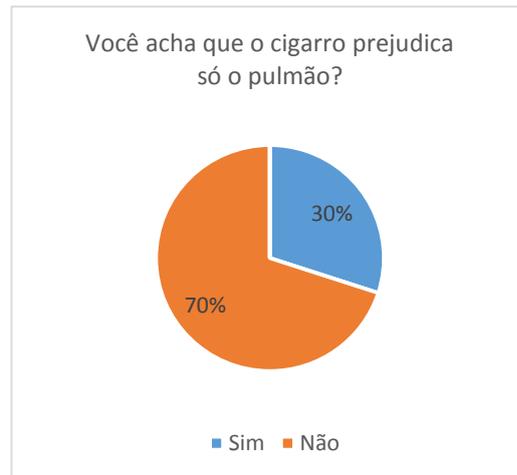
A grande maioria da turma concorda com a proibição do fumo em locais fechados. Apenas um aluno discorda de tal proibição.

Gráfico7.4 – Porcentagem de alunos que concordam com a proibição do fumo em locais fechados



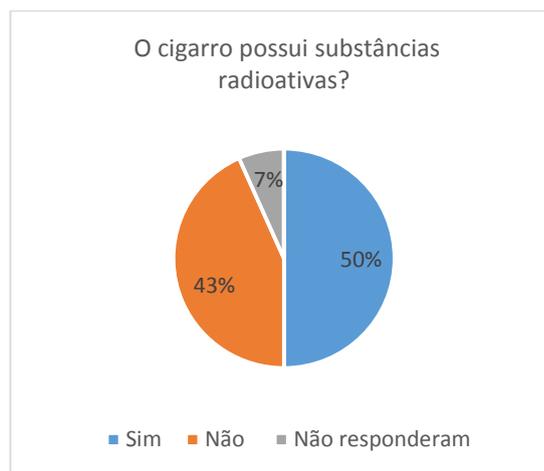
Com relação aos prejuízos na saúde que o cigarro pode causar, 70% dos alunos afirmaram que o mesmo não prejudica somente o pulmão, mas prejudica também outros órgãos do corpo, 30% acham que prejudica somente o pulmão.

Gráfico7.5 – Porcentagem de alunos que acreditam que o cigarro prejudica outros órgãos



Metade da turma afirmou ter conhecimento que o cigarro possui substâncias radioativas, 7% não responderam e 43% afirmaram que o cigarro não possui substâncias radioativas.

Gráfico7.6 – Opinião dos alunos sobre a existência de substâncias radioativas no cigarro



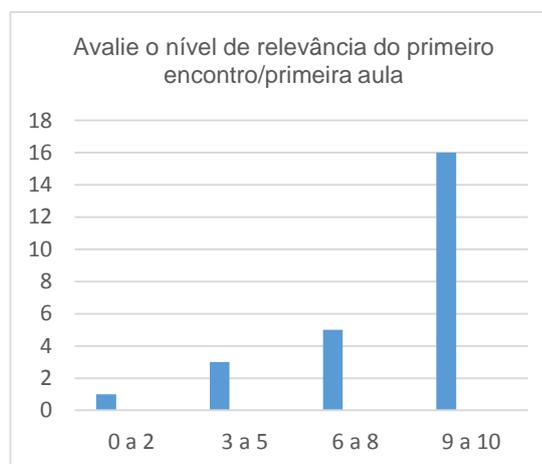
62% dos estudantes afirmaram não ter conhecimento que o descarte inadequado da bituca de cigarro é uma das principais causas de incêndios florestais, os outros 38% afirmaram saber de tal fato. Sobre o descarte da bituca, 90% afirmaram que costumam ver as pessoas descartando-as no chão, 3% no lixo e apenas 7% num local adequado, que seria o porta bitucas.

Gráfico 7.7 – Porcentagem de alunos que presenciam as pessoas descartando as bitucas de cigarro no chão



No último encontro foi aplicado um segundo questionário, a fim de investigar qual a relevância e qual a contribuição do trabalho para os estudantes. Dentre algumas questões e respostas deste questionário, destacam-se:

Gráfico 7.8 – Avaliação do nível de relevância do primeiro encontro



Dos 25 alunos presentes no último encontro, 16 alunos, cerca de 64% avaliaram o nível de relevância de 9 a 10. Esses estudantes ainda deixaram breves comentários, dentre os quais selecionamos os seguintes:

**Aluno A:** “Aprendi mais sobre o cigarro, o trabalho foi maneiro, achei interessante.”

**Aluno B:** “A aula inicial foi de grande ajuda, até porque nos avaliou em como começar e esclareceu algumas dúvidas.”

**Aluno C:** “Aula com informações relevantes e fez o diferencial na confecção do vídeo.”

**Aluno D:** “Foi de grande ajuda, até porque nos avaliou em como começar e esclareceu algumas dúvidas.”

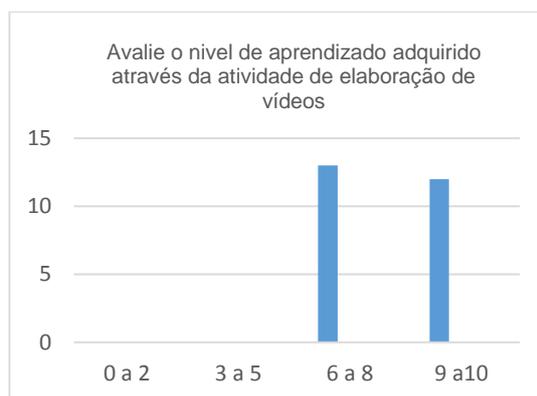
Cinco alunos avaliaram o nível de relevância de 6 a 8, três alunos avaliaram de 3 a 5, também deixaram comentários, que seguem abaixo:

**Aluno E:** “Aprendi muito sobre como o cigarro faz mal não só para o ser humano como para a natureza”.

**Aluno F:** “Gostei muito, aprendi muito mais sobre o cigarro”.

Um aluno avaliou de 0 a 2 como nível de relevância do trabalho e comentou que não gostou da atividade. A quarta pergunta quis investigar se, além do tema meio ambiente e saúde, os estudantes conseguiriam relacionar algum conteúdo de química e biologia no trabalho e quais foram esses conteúdos. Um aluno não respondeu, dois marcaram que não conseguiram e vinte e dois marcaram que sim. Dentre algumas respostas destacam-se os conteúdos apontados por eles: elementos químicos e substâncias presentes no cigarro, elementos da tabela periódica, doenças, componentes do cigarro que afetam o meio ambiente, entre outros.

Gráfico 7.9 – Avaliação do nível de aprendizado adquirido através da produção dos vídeos



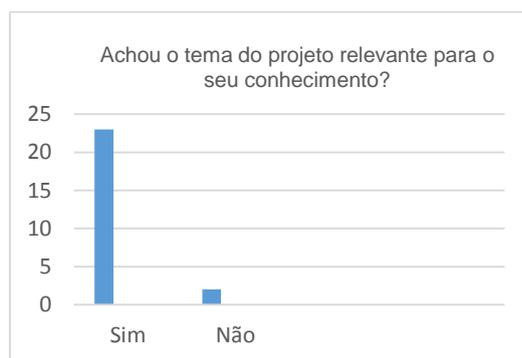
Com relação à avaliação deles mesmos quanto ao aprendizado adquirido durante a elaboração dos vídeos, não há avaliações negativas e abaixo de nota seis. Doze alunos avaliaram seu nível de aprendizado de 9 a 10 e treze alunos, avaliaram de 6 a 8. Dentre alguns comentários dos alunos, destaco respectivamente:

**Aluno G:** “Com as pesquisas para elaborar os vídeos aprendemos sobre muitos detalhes que não sabia.”

**Aluno H:** “Durante a produção dos vídeos, foi importante a leitura e o estudo dos temas.”

A terceira pergunta do questionário, aplicada no último encontro, era se o tema foi relevante para o conhecimento dos estudantes. Dos vinte e cinco dois marcaram que não foi relevante, os outros vinte e três marcaram que sim, conforme gráfico representado.

Gráfico7.10 – Avaliação do nível de relevância do trabalho para seu conhecimento



A quarta pergunta quis investigar se além do tema meio ambiente e saúde, os estudantes conseguiriam relacionar algum conteúdo de química e biologia no trabalho e quais foram esses conteúdos. Um aluno não respondeu, dois marcaram que não conseguiram e vinte e dois marcaram que sim. Dentre algumas respostas destacam-se os conteúdos apontados por eles: elementos químicos e substâncias presentes no cigarro, elementos da tabela periódica, doenças, componentes do cigarro que afetam o meio ambiente.

Com relação a parte prática da atividade, dezesseis estudantes afirmaram não terem dificuldades na execução da atividade de elaboração dos vídeos, dois não responderam e sete disseram que tiveram dificuldades na execução da atividade, tais como: dificuldade de trabalhar em grupo, gravação e edição dos vídeos e dificuldade na pesquisa.

Gráfico7.11 – Pergunta investigativa sobre o que puderam compartilhar com os fumantes que conhecem



A última pergunta foi aberta e quis avaliar a opinião dos estudantes sobre o projeto, com relação ao tema, a execução do trabalho e sobre o que mais lhe chamou atenção. Além disso, pedimos que deixassem críticas e sugestões. Nesta pergunta, 44% não responderam esta pergunta, os outros 56% responderam e dentre as respostas, destacamos:

**Aluno A:** *“Tive algumas dificuldades na elaboração do vídeo, mas aprendi muito”*

**Aluno B:** *“O que mais me chamou atenção foi a reciclagem da bituca e a composição do cigarro.”*

**Aluno C:** *“Este projeto foi bem interessante, pois nos ajudou a entender como o cigarro é prejudicial à saúde e ao meio ambiente.”*

**Aluno D:** *“Foi uma experiência muito boa e tivemos o trabalho em grupo e enriqueceu nosso conhecimento sobre o assunto, nos fazendo repensar tudo muito bem.”*

**Aluno E:** *“Divertido, conseguimos dar todas as informações necessárias em meio à bom humor.”*

No geral os resultados foram satisfatórios, os estudantes se envolveram nas aulas e na atividade e confeccionaram os vídeos de acordo com o conteúdo proposto e os questionários aplicados antes e posteriormente à ação. Em geral, a atividade proporcionou novos conhecimentos, trabalho em equipe, novas habilidades, como a criação de roteiros e de vídeos.

Com relação à parte prática da atividade, dezesseis estudantes afirmaram não terem dificuldades na execução da atividade de elaboração dos vídeos, dois não responderam e sete

disseram que tiveram dificuldades na execução da atividade. Dentre elas podemos citar dificuldade de trabalhar em grupo, gravação e edição dos vídeos e dificuldade na pesquisa.

A última questão foi aberta com o intuito de saber o que o estudante achou do projeto, da execução do trabalho, o que mais lhe chamou atenção. Também foi pedido nesta questão que os estudantes apresentassem críticas e sugestões. Dentro os alunos, 9 não responderam. Dentre as respostas obtidas, destacamos:

**Aluno 1:** *“Tive algumas dificuldades na elaboração do vídeo mas aprendi muito.”*

**Aluno 2:** *“Bem relevante para o nosso autoconhecimento, já que são relações ligadas ao nosso cotidiano. Porém o formato do trabalho ser vídeo trouxe algumas complicações e não conseguimos dar o nosso melhor”*

**Aluno 3:** *“Achei bem legal, se eu tirar um zero, pelo menos me diverti.”*

**Aluno 4:** *“O que mais me chamou atenção foi a reciclagem da bituca e a composição do cigarro.”*

## CONCLUSÕES

Atualmente, praticamente todos os estudantes possuem um celular com internet e diversos recursos a serem explorados. Já que esta ferramenta está tão presente no nosso cotidiano, uma opção para o professor é usá-la a seu favor, em sala de aula. Existem diversos aplicativos que podem ser usados como recursos didáticos pelo professor em sala de aula. Além disso, o estudante pode utilizar o celular para estudar em casa, criar o seu trabalho por meio de aplicativos, sites, vídeo, etc. Neste trabalho verificamos que a cultura *maker* favorece o aprendizado de forma mais significativa, e ajuda o estudante a desenvolver as suas habilidades, sua criatividade e desenvoltura com mais facilidade. Com base nessa vertente, este projeto auxiliou o aluno em novas habilidades e alguns conceitos relacionados às disciplinas de Química, Biologia e comunicação (português), de forma interdisciplinar, além de desenvolver sua capacidade crítica-criativa no desenvolvimento e elaboração dos vídeos, relacionados com o seu cotidiano. Proporcionou também uma percepção científica e crítica a respeito da problemática ambiental, que envolve o descarte inadequado da bituca de cigarro, pouco abordada e pouco conhecida pela sociedade. Notamos que a prática de Ensino, através da contextualização, torna a aprendizagem mais dinâmica e significativa. Ainda que a problemática do descarte da bituca não se resolva apenas com este projeto, a conscientização e a tomada de decisões devem estar continuamente presentes na escola. Mesmo com resultados significativos, não conseguimos muitas mudanças e/ou melhoria nas problemáticas aqui mencionadas, já que não serão ações isoladas que resolverão os problemas da educação em nosso país. A educação ambiental deve ser um programa permanente e durável das escolas, para que ela possa ser suficiente para contribuir com a modificação de atitudes na comunidade escolar e local.

Contudo, a partir deste trabalho, aproximamos os alunos do ensino de química, melhoramos a relação aluno-aluno (trabalho em equipe), incentivamos o desenvolvimento de habilidades de comunicação oral, criatividade e resolução de problemas, e ainda, sem ter como provar quantitativamente, sensibilizamos uma parcela da população sobre os impactos provocados pelo descarte inadequado de bitucas de cigarro. Aqueles que participaram, de forma indireta, do projeto, a comunidade escolar, que participou do questionário do (Grupo 6), e vizinhos de um grupo de alunos que participaram da entrevista (Grupo 1), mostraram-se mais sensíveis a essas questões.

Podemos afirmar que a criação dos vídeos trouxeram novos desafios para os estudantes, os inseriram/envolveram dentro da temática desenvolvendo a capacidade crítica-reflexiva

quanto aos impactos ambientais e na saúde, causados pela fumaça e pelo descarte inadequado da bituca de cigarro. Assim, os objetivos propostos no trabalho com o tema meio ambiente, através do tabagismo, de forma interdisciplinar, com a produção de um vídeo, foram alcançados.

O produto final desta dissertação é um Portfolio contendo mais informações e imagens das produções audiovisuais aqui mencionadas. Depois de terminar a redação desta dissertação, o planeta começou a viver a pandemia causada pela COVID-19, ainda muito forte em vários países e no Brasil. Isto fez com que a minha defesa, inicialmente marcada para 25/03/2020, atrasasse, até em função do isolamento social e adaptações a novas formas de interação na universidade e na sociedade. No entanto, o que mais me chamou a atenção no coronavírus (Sars-CoV-2), é que ele ataca, com maior intensidade, os pulmões, da mesma forma que vimos neste trabalho, sobre o hábito de fumar, pois: o consumo de tabaco é causa direta de doenças pulmonares e aumenta o risco de complicações cardiovasculares. E os fumantes fazem parte do grupo de risco do covid-19, pois o consumo de tabaco é a causa direta de doenças respiratórias como, DPOCs, bronquite crônica e enfisema pulmonar que, deixam as pessoas mais vulneráveis a ter complicações no caso de serem infectadas pelo coronavírus. Talvez essa fase que estamos vivendo ajude a mudar alguns hábitos aqui descritos em relação ao ato de fumar e à preservação do meio ambiente, o que merecerá, sem dúvida, um novo trabalho relacionado ao tema.

Pesquisas recentes durante a pandemia, apontam resultados de que fumantes tem quase o dobro de chance de apresentar um pior prognóstico quando comparados aos não fumantes. Uma análise mostrou que os fumantes tiveram um risco de mortalidade 38,5% maior do que o dos não fumantes; além disso, o risco de ter complicações severas relacionadas à Covid-19 em fumantes foi 45% maior do que aquele observado entre os não fumantes (Szklo e Bertoni, 2020).

A pandemia trouxe e está trazendo muitas mudanças e readaptações no mundo e na sociedade, uma das adaptações e/ou readaptações que a pandemia trouxe na vida dos estudantes e professores, foi com relação ao estilo e metodologia das aulas. Pelo isolamento social, as aulas precisam ser ministradas remotamente, por meio de vídeos, lives e sala virtual, as chamadas aulas on-line. Com isso, muitos professores e alunos têm se deparado com inúmeras dificuldades para ministrar e participar das aulas remotas, uma vez que aulas remotas, acesso a recursos digitais, mídias etc, são ferramentas que não faziam parte do cotidiano de muitas pessoas, embora a internet, os smartphones venham a fazer parte da vida de grande parte da população, nem todos os alunos e nem todos os professores estão preparados quando o assunto é aula on-line. O professor precisa dominar os recursos digitais, preparar suas aulas de forma

diferente das de costume, e ainda tem a responsabilidade de fazer com que os alunos participem das aulas. Diante disso, ressaltamos mais uma vez a relevância da cultura *Maker* e dos recursos áudio visuais apresentados neste trabalho, como recurso didático eficiente e agora mais que nunca, adequado e eficaz para as aulas durante e pós pandemia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abrelpe, Brasil produz mais lixo, mas não avança em coleta seletiva. Disponível em: <<http://abrelpe.org.br/brasil-produz-mais-lixo-mas-nao-avanca-em-coleta-seletiva/>> Acesso em: 21 de Jun de 2019,

ADAM, T. et al. Influence of filter ventilation on the chemical composition of cigarette mainstream smoke. **Analytica Chimica Acta**. v. 657, n. 1, p. 36-44, 2010.

ADAMS, B. G. Educação Ambiental e interdisciplinaridade no contexto educacional: algumas considerações. **Rev. Educ. Ambiente em Ação**, v. 6, n. 19, p. 1-3, 2006.

ALENCAR, E.; FLEITH, D. Contribuições teóricas recentes ao estudo da criatividade. **Psicologia: Teoria e pesquisa**, v.19, n.1, p. 1-8, 2003.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Re - port of the Working Group on Tobacco Ad - ditives. Rio de Janeiro: Agência Nacional de Vigilância Sanitária; 2014.

BARROS, E. T. G. D.; ARARIPE, J. P. G. A.; LIMA, A. G. C. Vaso Inteligente: um Projeto *Maker* para Automação e Manutenção das Plantas. III Congresso sobre tecnologias na educação (Ctrl + E 2018), Cultura *Maker* na escola. Fortaleza – Ceará, Brasil. 5 a 8 de Julho de 2018

BECKER, F. Educação e Construção do Conhecimento. Porto Alegre: Penso, 2012.

BECOÑA, E. (1998). Tratamiento del tabaquismo. Em V. E. Caballo (org), Manual para el tratamiento cognitivo-conductual de los transtornos psicológicos. Vol. 2, 123- 160. México: Siglo Veintiuno de Espana Editores, S. A.

BELLO, ADRIANA VIEIRA; LIBANO, ANDREA MARILZA; **Bitucas de cigarro, riscos ambientais, descarte correto e reciclagem**, Faculdade de Ciências da Educação e Saúde – FACES, Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Brasília 2012

BEZERRA, D.P., BIBANCO, J.F.P., BONDIOLI, A.C.V. Dados preliminares sobre a ingestão de material antrópico por tartarugas marinhas na região do complexo estuarino lagunar de Cananéia-SP, Brasil. IV Jornadas de Investigación y Conservación de Tortugas Marinas del Atlántico Sur Occidental – AOS – 30 de setembro – 1 de outubro de 2009. Mar del Plata, Bs. As. – Argentina.

BRASIL. LEI Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Programas Especiais de Saúde. Grupo Assessor para o Controle do Tabagismo no Brasil. Tabagismo e Saúde: informação para os profissionais de saúde. Brasília-DF, 1987. Centro de Documentação do Ministério da Saúde. 52p.

Brasil. Ministério da Saúde (MS) . Instituto Nacional de Câncer (Inca). Coordenação de Prevenção e Vigilância - CONPREV. Programa Nacional de Controle do Tabagismo e outros Fatores de Risco - Brasil . Rio de Janeiro: Inca; 2001.

BRITO, V. L. T. Importância Da Educação Ambiental E Meio Ambiente Na Escola: Uma Percepção Da Realidade Na Escola Municipal Comendador Cortez Em Paraíba (PI), **Revista brasileira de educação ambiental (Revbea)**, São Paulo, v. 11, n. 2: 22-42, 2016

BOEIRA, S. L. **Atrás da cortina de fumaça: tabaco, tabagismo e meio ambiente: estratégias da indústria e dilemas da crítica**. Itajaí: Editora Univali, 2002.

\_\_\_\_\_; GUIVANT, J. S. Indústria de tabaco, tabagismo e meio ambiente: as redes ante os riscos. **Cadernos de Ciência & Tecnologia (Embrapa)**. v. 20, n. 1, jan/abr. 2003

\_\_\_\_\_. Indústria de tabaco e cidadania: confronto entre redes organizacionais. **RAE**, v. 46, n. 3, jul/set. 2006.

BROWNE, C. L.; *The Design of Cigarettes*. 3rd ed. Charlotte: Hoechst Celanese Corporation, 1990.

CONSUMO SUSTENTÁVEL: Manual de educação. Brasília: Consumers International/MMA/MEC/IDEC, 2005. Disponível em:  
<[http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/\\_arquivos/consumo\\_sustentavel.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/_arquivos/consumo_sustentavel.pdf)> Acesso em: abril de 2019.

CORREA, Juliane. Novas Tecnologias da Informação e Comunicação: Novas Estratégias de Ensino/Aprendizagem. In: CASCARELLI, Carla Viana (Org). *Novas Tecnologias, novos textos, novas formas de pensar*. Belo Horizonte: Autêntica, 2002, p. 43-50.

COSTA, J. B. **Fumo no banco dos réus: culpado ou inocente?** 1ª ed. Santo André, SP, 1984. p.17-135

DIAS, Genebaldo Freire. **Atividades interdisciplinares de educação ambiental**, 3ª Edição, 2006

EBC, O que é meio ambiente, disponível em: <<http://www.ebc.com.br/infantil/voce-sabia/2014/09/o-que-e-meio-ambiente>> Acesso em: 20 de Jun de 2019.  
Edu, Disponível em:<<https://www.qedu.org.br/escola/172498-ce-doutor-alfredo-backer/sobre>> Acesso em: 20 de Jun de 2019

EFFETING, Tânia Regina. *Educação Ambiental nas Escolas Públicas: Realidade e desafios*. Marechal Cândido Rondon, 2007

FADINI, P. S.; *Lixo: Desafios e Compromissos; Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola*; v.1 , (2001).

FERREIRA, M. P. Tabaco. Em S. D. Seibel e A. Toscano, *Dependência de drogas*. Editora Atheneu, São Paulo, (2000).

FERREIRA, C, G; SILVEIRA, D; HATSUKAMI, DK; PAUMGARTTEN, FJ; Fong GT, Glória MB, et al. The effect of tobacco additives on smoking initiation and maintenance. *Cad Saúde Pública* 2015; 31:223-5

FIESP – FEDERAÇÃO DAS INDUSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Disponível em: <<https://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/iniciativas-sustentaveis-bituca-verde/>> Acesso em: 19 de Setembro de 2019

FIOCRUZ, Tabagismo, o mal da destruição em massa. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/infantil/tabagismo.htm>> Acesso em: 02 de Jul de 2019

GEISS, O.; KOTZIAS, D. **Tobacco, cigarettes and cigarette smoke – an overview**. European Commission, Institute for Health and Consumer Protection. Luxembourg, p. 79, 2007

GIL, A. P.; **Métodos e técnicas de pesquisa social**, 5. ed. São Paulo, Editora Altas, 1999

GONÇALVES, Carlos W.P. Um pouco de filosofia no meio ambiente. In OLIVEIRA, Elísio M. **Educação Ambiental: uma possível abordagem**. Brasília: IBAMA, 1996, p. 95.

GYTON. **Fisiologia humana**. 6. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1985.

HALVERSON, E.; SHERIDAN, K. The *maker* movement in education. **Harvard Educational Review**, v. 84, n. 4, p. 495-504, 2014.

HOFFMANN, D.; HOFFMANN, I. **The Changing Cigarette**, 1950-1995. Journal of Toxicology and Environment Health. New York, p. 307-357, 1997.

HORI, J. **A cadeia reversa das bitucas**. 2011. Disponível em: <[http://iejorgehori.blog.uol.com.br/desenvolvsustentavel/arch2011-07-16\\_2011-07-31.html](http://iejorgehori.blog.uol.com.br/desenvolvsustentavel/arch2011-07-16_2011-07-31.html)>. Acesso em: 02 de setembro de 2012.

HORTA BL, VICTORA CG, MENEZES AM, HALPERN R, BARROS FC. Low birthweight, preterm births and intrauterine growth retardation in relation to maternal smoking. *Paediatr Perinatal Epidemiol*. 1997;11(2):140-51.

INCA. Instituto Nacional do Câncer. Programa de Tratamentos. 2004. Disponível em: <<http://www.inca.gov.br/tabagismo/frameset.asp?item=programa&link=tratamentos.htm>> Acesso em: 29 de novembro de 2018.

INCA – INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER. Disponível em: <[http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/agencianoticias/site/home/noticias/2012/numero\\_fumantes\\_no\\_brasil\\_cai\\_pela\\_primeira\\_para\\_menos\\_de\\_15\\_por\\_cento\\_segundo\\_pesquisa\\_vigitel](http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/agencianoticias/site/home/noticias/2012/numero_fumantes_no_brasil_cai_pela_primeira_para_menos_de_15_por_cento_segundo_pesquisa_vigitel)> acesso em 16 de junho de 2019

Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Aditivos em cigarros, notas técnicas para controle do tabagismo. Rio de Janeiro, Brasil. 2014. p. 47

KRANZ, B. **Professora transforma bituca em papel**. (2004) Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/>>

LAYRARGUES, P. P. 2000. Educação para a gestão ambiental: a cidadania no enfrentamento político dos conflitos socioambientais. *Sociedade e Meio Ambiente: a educação ambiental em debate*. São Paulo: Cortez, v.1, p. 87-155. Disponível em

<[HTTP://material.nereainvestiga.org/publicações/user\\_35/FICH\\_PT\\_30.pdf](http://material.nereainvestiga.org/publicações/user_35/FICH_PT_30.pdf) > Acesso em: 23 maio 2019

\_\_\_\_\_. A natureza da ideologia e a ideologia da natureza: elementos para uma sociologia da educação ambiental. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) Universidade de Campinas, Campinas, 2003. Disponível em:

<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000293110> Acesso em 23 maio 2019.

LARINI, L.; SALGADO, P. E.T. In: Toxicologia. 3 ed. São Paulo: Monole, 301 p. cap. 5, p. 59-72: *Gases*, 1997.

MARCELINO-JR., C.A.C.; BARBOSA, R.M.N.; CAMPOS, A.F.; LEÃO, M.B.C.; CUNHA, H.S e PAVÃO, A.C. Perfumes e essências: a utilização de um vídeo na abordagem de funções orgânicas. **Química Nova na Escola**, n. 19, 2004.

MATTOS, L. A avaliação de ações de Educação Ambiental: um estudo exploratório no âmbito da gestão pública sob uma perspectiva crítica. **Tese (Dissertação de Mestrado em Psicossociologia de Comunidade e Ecologia Social)** Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2009

Mello, P.R.B. de, PINTO, G.R., BOTELHO, C. **Influência do tabagismo na fertilidade, gestação e lactação**. J Pediatra (Rio J) 2001; 77 (4): 257-64. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/jped/v77n4/v77n4a06.pdf>>. Acesso em: 28 de mai de 2019.

MENEZES, A.M.B, HORTA, B.L., OLIVEIRA, A.L.B., KAUFMANN, R.A.C., DUQUIA, R., DINIZ, A., MOTTA, L.H., CENTENO, M.S., ESTANISLAU, G, GOMES, L. Risco de câncer de pulmão, laringe e esôfago atribuível ao fumo. Pelotas, RS. **Revista Saúde Pública** 2002;36(2):129-34. Disponível em: Acesso em: 5 de Setembro de 2012.

Ministério da Saúde. Grupo de Tabagismo: Uma Iniciativa Para Parar de Fumar. 2012.

Disponível em:

<<http://www.fw.uri.br/site/publicacoes/publicacoesarquivos/148.pdf#page=14>>. Acesso em: 28 de novembro de 2012.

Ministério do Meio Ambiente, Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/destaques/item/7656-reciclagem>> Acesso em: 20 de Jul de 2019.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. História da Educação Ambiental. 2008. Disponível em: [WWW.mma.gov.br/](http://www.mma.gov.br/) Acesso em: 04 de maio 2019

MOERMAN, J. Not Just an Eyesore: Analysis of Metals Leached from Smoked Cigarette Litter. 2009. Disponível em: < <http://www.tennesseean.com/assets/pdf/DN1466441113.PDF>>. Acesso em: 15 de abril de 2019.

MORAN, J. O Vídeo na Sala de Aula. **Revista: Comunicação & Educação**. São Paulo, ECA-Ed. Moderna, v. 2: 27 a 35, jan./abr. de 1995

\_\_\_\_\_. Como utilizar a Internet na Educação. **Revista Ciência da Informação**, v. 26 (2), p.46–153, 1997, Acesso em 17 de jun de 2019

MORAN, J. M. (2008). Novos desafios na educação - a Internet na educação presencial e virtual, 1–15. Acesso em 19 jun 2019

MONTEVERDE, Horacio Rubio; MAGAÑA, Alessandro Rubio. Breves comentarios sobre la historia del tabaco y el tabaquismo. *Revista del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas*. v.19, n.4. Octubre-Diciembre, 2006, p. 297-300

MULLER, M. Metodologias interativas de ensino na formação de professores de física: um estudo de caso com o Peer Instruction. **Dissertação de Mestrado em Ensino de Física**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013.

NAKAIAMA, H. Nicotine metabolism in mammals. *Drugs Metabolism Interaction*, v. 6, p.95-122, 1993.

Organização Mundial da Saúde (OMS), OMS: 1 em cada 5 pessoas no mundo fuma, 01/06/2018, Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/oms-1-em-cada-5-pessoas-no-mundo-fuma/>>

PACHÁ, J. É melhor não fumar. **Editora Civilização Brasileira**, Rio de Janeiro, RJ, 1980. 134p.

PIAGET, J. O Desenvolvimento do Pensamento: Equilíbrio das estruturas cognitivas. Lisboa: **Dom Quixote**, 1977.

\_\_\_\_\_. Criatividade. In: VASCONCELOS, Mario Sergio (Org). *Criatividade: psicologia, educação e conhecimento do novo*. São Paulo: Moderna, pp. 11-20, 2001.

PIRES, S.L., GAGLIARD, R.J., GORZONI, M.L. **Estudo das frequências dos principais fatores de risco para acidente vascular cerebral isquêmico em idosos**. *Arq Neuropsiquiatr* 2004;62(3-B):844-851. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/anp/v62n3b/a20v623b.pdf>>. Acesso em: 15 de mai de 2019.

PKS, Product Knowledge Seminar. Souza Cruz. Rio de Janeiro, 2006.

Política Nacional de Resíduo Sólido (PNRS), Lei nº 12.305/10, disponível em: <<https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos>> Acesso em: 15 de mai de 2019

RAABE, André Luís Alice; METZGER, Julia Peron; JESUS, Elieser A. de; FILHO, Ivan Dias de Jesus; CUCCO, Larissa. Movimento *Maker* e Construcionismo na Educação Básica: Fomentando o exercício responsável da liberdade, VII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2018), Anais do XXIV Workshop de Informática na Escola (WIE 2018)

RABINOFF M, CASKEY N, RISSLING A, PARK C. Pharmacological and chemical effects of cigarette additives. *Am J Public Health*, 2007; 97:1981-91

ROEMER E, SCHORP MK, PIADÉ JJ, SEEMAN JI, LEYDENDE, HAUSSMANN HJ. Scientific assessment of the use of sugars as cigarette tobacco ingredients: A Review of published and other publicly available studies. **Crit Rev Toxicol**, 2012; 42:244-78

SANTOS, P. T. A.; J. DIAS, V. E LIMA; M. J. OLIVEIRA, L. J. A. NETO, V. Q. CELESTINO. Lixo e Reciclagem como tema motivador no Ensino de Química. **Eclética Química**, São Paulo, v. 36, n.1, 2011.

SCHIO, R.; Resíduos, coleta seletiva, reciclagem e Ed. Ambiental; Disponível em:<<http://www.mma.gov.br>> Acesso em: 15 de mai de 2019

SCHERER G, CONZE C, VON MEYERINCK L, SORSA M, ADLKOFER F. Importance of exposure to gaseous and particulate phase components of tobacco smoke in active and passive smokers. *Int Arch Occup Environ Health*. 1990;62(6):459-66.

SILVA, C. A. **A produção de fumo na agricultura familiar e os reflexos na saúde do produtor**. 2004. Francisco Beltrão. Trabalho de conclusão de curso (Graduação). Economia Doméstica – Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

SILVA, A. S. **Educação Ambiental: aspectos teóricos-conceituais, legais e metodológicos**. Educação em Destaque. Juiz de Fora, v. 1, n. 2, p. 45-61, 2. sem. 2008.

SOPORI ML, KOZAK W. Immunomodulatory effects of cigarette smoke. *J Neuroimmunol*. 1998;83(1-2):148-56

SOUZA CRUZ. Disponível em:<[http://www.souzacruz.com.br/group/sites/SOU\\_AG6LVH.nsf/vwPagesWebLive/DO9YDBC8?opendocument](http://www.souzacruz.com.br/group/sites/SOU_AG6LVH.nsf/vwPagesWebLive/DO9YDBC8?opendocument)> 3 de junho de 2019.

\_\_\_\_\_. **Tabaco e seus produtos: Impacto e importância econômica**. Disponível em:<[http://www.souzacruz.com.br/group/sites/SOU\\_AG6LVH.nsf/vwPagesWebLive/DO9YDBC9](http://www.souzacruz.com.br/group/sites/SOU_AG6LVH.nsf/vwPagesWebLive/DO9YDBC9)> . Acesso em: 11 Jan 2020.

\_\_\_\_\_. **Tabaco e seus produtos: Cigarros**. Disponível em:<[http://www.souzacruz.com.br/group/sites/SOU\\_AG6LVH.nsf/vwPagesWebLive/DO9YAEUS](http://www.souzacruz.com.br/group/sites/SOU_AG6LVH.nsf/vwPagesWebLive/DO9YAEUS)> Acesso em: 11 Jan 2020.

SOUZA, J.C. de A., CONEGERO, C.I. **Uma experiência interdisciplinar na prevenção e controle do tabagismo no distrito de Salles de Oliveira em 2009**. 2009. Disponível em:<<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pdf/arquivos/2276-8.pdf>>. Acesso em: 20 de mai de 2019.

SZKLO, André Salem; BERTONI, Neilane. Relação entre a Epidemia de Tabagismo e a Epidemia recente de Covid-19: um Panorama Atual das Evidências Científicas, **Revista Brasileira de Cancerologia**, 2020; 66(TemaAtual):e-1105

Tabagismo causa enorme dano ao Meio Ambiente, alerta OMS, Disponível em:<<https://www.terra.com.br/noticias/tabagismo-causa-enorme-dano-ao-meio-ambiente-alerta-oms,809cf31647dac5e6466f8def994aeaf3xt17eot.html>>, acesso em: 05 de março de 2019.

TALHOUT, R; SCHULZ, T; FLOREK, E; van BENTHEM, J; WESTER, P; Opperhuizen, A. Hazardous compounds in tobacco smoke. *Int J Environ Res Public Health*, 2011; v.8, p.613-28.

THIELEN A, KLUS H, MÜLLER L. Tobacco smoke: unraveling a controversial subject. *Exp Toxicol Pathol* 2008; 60:141-56.

TURCI, Cássia. Curan.; Apostila de Química Ambiental; Instituto de Química; UFRJ; (2002).

UN – UNITED NATIONS. Declaração de Istambul sobre Assentamentos Humanos. Istambul: UN, 1996. Disponível em: <<http://pfdc.pgr.mpf.mp.br/atuacao-e-conteudos-de-apoio/legislacao/moradia-adequada/declaracoes/declaracao-de-istambul-sobre-assentamentos-humanos>>

VAITSMAN, Enilce Pereira; VAITSMAN, Delmo Santiago. Química & Meio Ambiente: ensino contextualizado. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2006

ZAGÀ, Vincenzo; GATTAVECCHIA, Enrico. Polonio 210 nel fumo di tabacco: il killer radioattivo. *Tabaccologia*, 2006; n.4, p. 22-28

WEISS ST, TAGER IB, SCHENKER M, SPEIZER FE. The health effects of involuntary smoking. *Am Rev Respir Dis*. 1983; 128(5):933-42.

WINDHAM GC, EATON A, HOPKINS B. Evidence for an association between environmental tobacco smoke exposure and birthweight: a meta-analysis and new data. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 1999, v. 1, p.35-57.

WITSCHI H, JOAD JP, PINKERTON KE. The toxicology of environmental tobacco smoke. *Annu Rev Pharmacol Toxicol*. 1997, v. 37 p.29-52.



**APÊNDICE 2**

Escola Estadual Doutor Alfredo Backer  
R. Goindira, S/N - Rio Imbariê, Duque de Caxias - RJ, 25266-070

**PROJETO: “Química, Meio Ambiente e saúde: Faça seu vídeo”****Professores:** André Rocha, Hayume Brito**QUESTIONÁRIO PÓS PROJETO II**

**Questão 1-** Avalie o nível de aprendizado adquirido através da aula ministrada durante o projeto. Comente brevemente.

0-2       3-5       6-8       9-10

---

**Questão 2 -** Avalie o nível de aprendizado adquirido através da atividade de elaboração dos vídeos. Comente brevemente.

0-2       3-5       6-8       9-10

---

Questao 3 – Achou o tema do projeto relevante para seu conhecimento?

Sim                       Não

**Questão 4 –** Além do tema meio ambiente e saúde, conseguiu relacionar algum conteúdo de química e biologia com o trabalho?

Sim , quais? \_\_\_\_\_

Não, porque? \_\_\_\_\_

**Questão 5–** Teve dificuldades na execução da atividade ?

Sim, qual? \_\_\_\_\_

Não

**Questão 6 –** Após a aula e execução do trabalho, você compartilhou e comentou com algum fumante que você conhece, sobre algo que não sabia e que depois do projeto aprendeu e achou relevante falar para ele(a)?

Sim                       Não

Questão 7 – Comente, em poucas palavras, o que achou do projeto, da execução do trabalho, e o que mais lhe chamou atenção. Apresente críticas e sugestões.

---



---

## **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE BASEADO NAS DIRETRIZES CONTIDAS NA RESOLUÇÃO CNS Nº466/2012.**

Prezado (a) Estudante. Esta pesquisa é sobre “QUÍMICA, MEIO AMBIENTE E SAÚDE: FAÇA SEU VÍDEO” e está sendo desenvolvida por Hayume Emanuelle Martins Brito, do Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), sob a orientação da Professora Cássia Curan Turci. Os objetivos do estudo são: Desenvolver nos alunos a capacidade crítica-reflexiva quanto aos impactos ambientais e na saúde, causados pela fumaça e pelo descarte inadequado da bituca de cigarro; Valorizar a capacidade criativa dos alunos na produção de trabalhos em equipe, autonomia e a resolução de problemas; Destacar o assunto tabagismo, não somente como prejudicial à saúde, mas também ao meio ambiente. A finalidade deste trabalho é contribuir para o conhecimento dos alunos sobre a temática, conscientiza-los sobre os prejuízos causados pelo cigarro, para saúde e para o ambiente, contribuir para o trabalho em equipe, contribuir com o desenvolvimento da capacidade crítica-reflexiva quanto ao tema, além do desenvolvimento da capacidade criativa. Solicitamos a sua colaboração para participar do projeto (3 encontros e trabalho extra-classe), responder dois questionários e utilização do vídeo criado por você (aluno) no meu trabalho, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de educação e publicar em revista científica nacional e/ou internacional. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo absoluto. Informamos que seu vídeo não será publicado em redes sociais nem no YouTube, os vídeos serão usados somente para fins de pesquisa e **por ocasião** publicação em eventos e/ou revistas da área de Ensino/Educação. Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o(a) estudante não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pela Pesquisadora. Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano. A pesquisadora estará a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

---

Assinatura da pesquisadora responsável

Considerando, que fui informado(a) dos objetivos e da relevância do estudo proposto, de como será minha participação, dos procedimentos e riscos decorrentes deste estudo, declaro o meu consentimento em participar da pesquisa, como também concordo que os dados obtidos na investigação sejam utilizados para fins científicos (divulgação em eventos e publicações). Estou ciente que receberei uma via desse documento.

Rio de Janeiro, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019

---

Assinatura do participante ou responsável legal

Contato com a Pesquisadora Responsável:

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para pesquisadora Hayume Emanuelle Martins Brito Telefone:

(21) 98223-9194 ou para o Comitê de Ética da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Endereço: Avenida Athos da Silveira Ramos, nº 149,

Bloco A – 7º Andar, Centro de Tecnologia – Cidade Universitária – Rio de Janeiro – RJ, CEP: 21941-909. E-mail: pesquisa@pr2.ufrj.br, Fone:

(21) 3938-7001 e (21) 3938- 7002