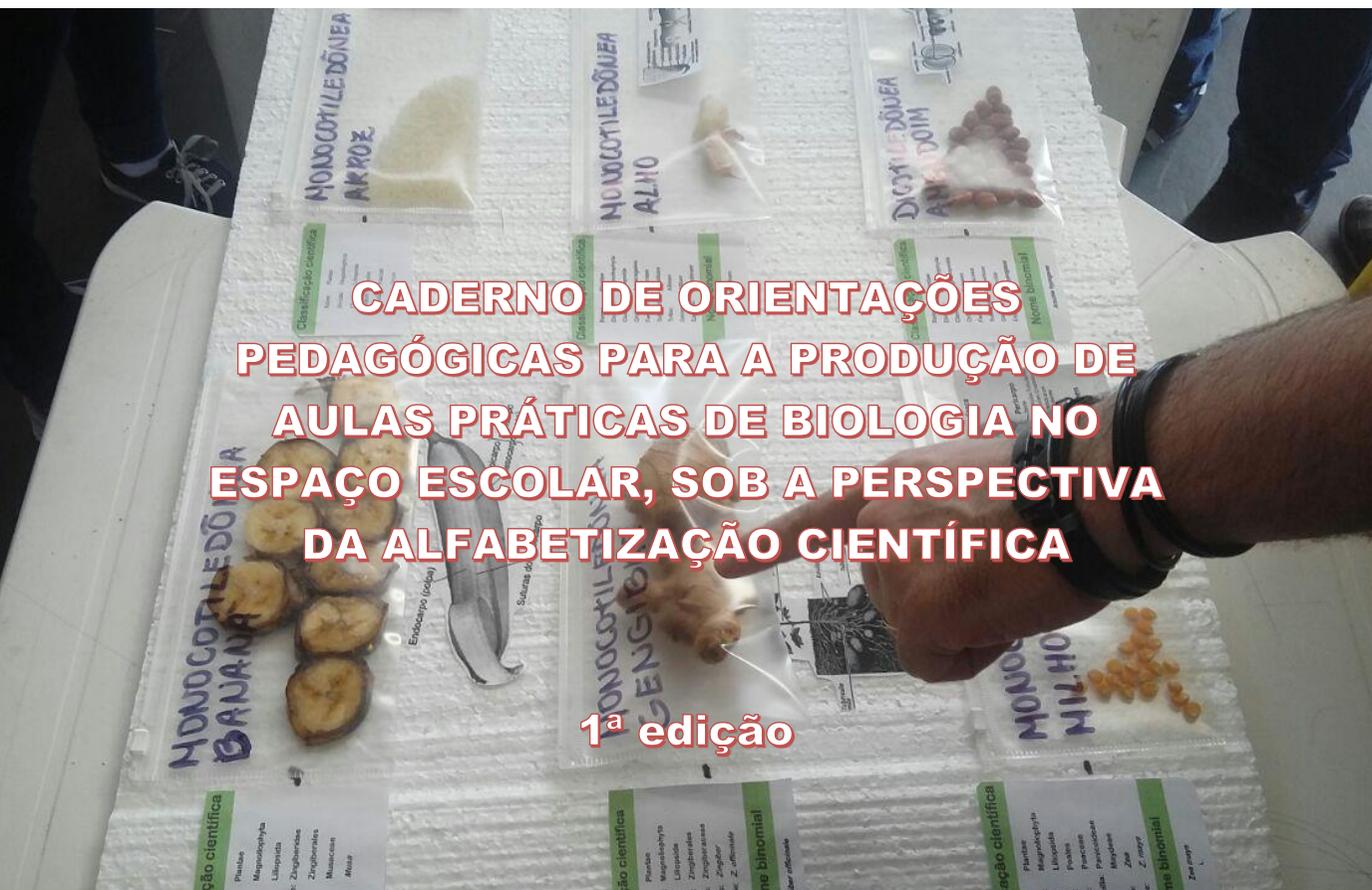


**LEONARDO FELIPE CORRÊA PINTO**

**ALINE VIÉGAS**



**CPII**

**Rio de Janeiro, 2018**

**CADERNO DE ORIENTAÇÕES  
PEDAGÓGICAS PARA A PRODUÇÃO DE  
AULAS PRÁTICAS DE BIOLOGIA NO  
ESPAÇO ESCOLAR, SOB A  
PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO  
CIENTÍFICA**

**LEONARDO FELIPE CORRÊA PINTO**

**ALINE VIÉGAS**

**CADERNO DE ORIENTAÇÕES  
PEDAGÓGICAS PARA A PRODUÇÃO DE  
AULAS PRÁTICAS DE BIOLOGIA NO  
ESPAÇO ESCOLAR, SOB A  
PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO  
CIENTÍFICA**

1ª Edição

CPII

Rio de Janeiro, 2018

**COLÉGIO PEDRO II**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA**  
**BIBLIOTECA PROFESSORA SILVIA BECHER**  
**CATALOGAÇÃO NA FONTE**



Ficha catalográfica elaborada pelo Bibliotecário João Alfredo - CRB7 8094

## PARA O PROFESSOR

Caro professor, o produto educacional que aqui apresentamos faz parte das Aulas Práticas já executadas em uma escola privada do Estado do Rio de Janeiro, localizada no Bairro de Bangu na disciplina biologia, pelo professor que vos fala. Ressaltamos que, parte das práticas apresentadas nesse produto constituíram a pesquisa de dissertação intitulada “PRATICANDO BIOLOGIA NO ESPAÇO ESCOLAR SEM O USO DE LABORATÓRIOS: POSSIBILIDADES PARA A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA”, vinculada ao Programa de Mestrado Profissional em Práticas de Educação Básica do CPIL.

Faço, agora, uma breve apresentação a fim de elucidar o leitor sobre o que nos motivou a toda nossa pesquisa e à produção desse produto educacional.

Sou formado no Curso de Ciências Biológicas, pela Universidade do Grande Rio, RJ, desde 2001. No período do curso me foram apresentados vários trabalhos práticos em campo e em laboratórios, além de práticas em zoologia, saúde e, também, participei de aulas práticas voltadas para questões pedagógicas, durante o curso de licenciatura. Para além de meras aulas conteudistas, percebi essas aulas práticas como sendo importantes pontes facilitadoras do meu aprendizado em relação aos conteúdos previstos no planejamento desse curso. Dessa forma, as aulas práticas se apresentaram para mim, durante a graduação, o fato de maior interesse e propiciador de melhor aprendizado. Toda essa vivência trouxe tal percepção para a construção de minhas aulas, enquanto professor, que a aplico, sempre que tenho oportunidade.

Ao final do curso de formação superior, fui convidado a atuar como técnico de nível superior no Instituto Oswaldo Cruz, Departamento de Fisiologia e Farmacodinâmica, onde, como técnico de nível superior, trabalhei durante 4 anos em pesquisa experimental participando da elaboração e execução de experimentos dos alunos mestrandos e doutorandos desse laboratório.

Durante meu período acadêmico, tanto na Universidade quanto na Fundação Oswaldo Cruz, além dos anos em que atuei em curso de formação técnica, observei que as práticas em laboratórios e a vivência nos experimentos práticos, tornam mais simples a compreensão dos conteúdos e conceitos e, essas experiências levo para minhas práticas que elaboro junto aos alunos, como professor ao longo desses 18 anos de atuação.

A partir de toda essa experiência em minha formação profissional, entendi que as Aulas Práticas são ferramentas facilitadoras na construção do conhecimento dos alunos e alunas; porém, também percebi, ao longo de minha vida profissional como professor, que existiam limitadores diversos para a construção e aplicação dessas práticas, principalmente por falta de espaços formais para a execução das mesmas. Assim, iniciamos (eu e os alunos e alunas) o processo de construção de Aulas Práticas que pudessem ser desenvolvidas nos espaços que a escola oferecia, com o intuito de transpor as barreiras que a falta de laboratórios nos oferecia.

Podemos também compartilhar com os leitores outros entraves que nos levaram a pensar na aplicação de nossas Aulas Práticas no espaço escolar: as visitas em ambientes fora da escola, tais como em museus e zoológicos (que também são, na nossa opinião, importantes ferramentas para a construção do conhecimento de nossos alunos e alunas) algumas vezes geram importantes complicadores, como cobrança de valores a serem gastos com transporte e preparo de documentos necessários para que a escola se respalde em relação à segurança dos de seus alunos e alunas. Muitas vezes, a necessidade de tais procedimentos leva o docente a um desgaste e desistência da atividade, mesmo antes de sua elaboração. Ressalto esses entraves por já ter passado pelos mesmos por várias vezes e, que outros professores, que agora fazem a leitura desse trabalho, também já os enfrentaram.

Ressaltamos que temos total clareza da importância dos laboratórios como espaços formais para execução de aulas práticas em ciências nas escolas e, não temos o interesse de

desmerecer a presença desses espaços, porém, apontamos em nosso trabalho que a falta desses espaços não pode ser um obstáculo para a construção e execução de Aulas Práticas que integrem as nossas aulas de Biologia, sob a perspectiva da Alfabetização Científica.

Manifestei interesse em fazer o MESTRADO PROFISSIONAL EM PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO BÁSICA DO COLÉGIO PEDRO II, com o intuito de, por meio dessa pesquisa demonstrar que Aulas Práticas, mesmo sem a utilização de um laboratório de ciências, podem tornar o processo de aprendizagem mais interessante, levando o aluno à curiosidade, que a meu ver, é um dos principais fatores necessários para que os alunos e alunas construam os conhecimentos propostos nos currículos escolares.

Segundo Freire (2003), uma das estratégias para termos o maior interesse do aluno nos temas escolares é a aproximação da prática didática às questões cotidianas que fazem parte do espaço de vivência do aluno, e entendemos que uma importante estratégia para se obter essa aproximação, é a utilização das atividades práticas, na medida do possível, nas aulas de ciências.

Sendo assim, esse produto educacional pretende fomentar a criação e aplicação de Aulas Práticas, a partir dos Conteúdos de Biologia para o Ensino Médio, com o propósito do alcance da Alfabetização Científica, que Attico Chassot (2003), Sasseron e Carvalho (2008 e 2011) definem como sendo o domínio de conhecimentos científicos e tecnológicos necessários para a formação do ser social e para o uso desse conhecimento na vida diária do cidadão e cidadã, para que esses possam interferir de forma crítica aos preceitos científicos e tecnológicos.

Atenciosamente, Leonardo Felipe Correa Pinto

## SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO .....	07
2. PLANEJAMENTO ANUAL DA ESCOLA .....	11
3. AULAS PRÁTICAS .....	14
3.1. Reciclagem da Tradução: Montagem de Proteína .....	14
3.2. O grupo sanguíneo da minha escola .....	20
3.3. Projeto Eco Cantoria .....	29
3.4. Anatomia: Modelos Anatômicos .....	35
3.5. Modelos Ecológicos .....	38
3.6. Jogos Celulares .....	41
3.7. Gravidez: Uma semana de Responsabilidade .....	46
3.8. Praticando a Decomposição .....	51
3.9. Os Fungos na culinária .....	54
3.10. Show da Luna e a Fermentação .....	57
3.11. Angiospermas: As Diferenças entre Monocotiledônea e Dicotiledônea .....	60
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	65
REFERENCIAL TEÓRICO .....	67

## 1. APRESENTAÇÃO

Como já esclarecido, anteriormente, esse produto educacional que elaboramos, denominado “CADERNO DE ORIENTAÇÕES PEDAGÓGICAS PARA A PRODUÇÃO DE AULAS PRÁTICAS DE BIOLOGIA NO ESPAÇO ESCOLAR, SOB A PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA” foi produzido com a intenção de apresentar algumas Aulas Práticas que utilizamos de forma frequente em turmas dos três anos do Ensino Médio com o objetivo de auxiliar o professor a tornar os conceitos relacionados aos conteúdos de Ciências Biológicas mais atraentes e interessantes para os alunos e alunas, mesmo em espaços escolares que não tenham um laboratório de ciências.

Dois trabalhos que descrevemos nesse produto, foram analisados em nossa pesquisa de mestrado intitulada “PRATICANDO CONTEÚDOS DE BIOLOGIA NO ESPAÇO ESCOLAR SEM O USO DE LABORATÓRIOS: POSSIBILIDADES PARA A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA”, sendo esses: “Reciclagem da Tradução: Montagem de Proteínas” e “O grupo sanguíneo da minha escola” onde investigamos se Aulas Práticas executadas no Espaço Escolar, mesmo realizadas sem o aporte de um Laboratório de Ciências, facilitam o alcance da perspectiva Alfabetização Científica. As análises nos apontaram que, as Aulas Práticas servem como importantes ferramentas no ensino-aprendizagem de conteúdos de Biologia no Ensino Médio, já que foi possível observar, por meio de indicadores propostos por Sasseron e Carvalho (2008) denominados por elas como *Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica*, que ao longo dos processos de construção e aplicação das Aulas Práticas, os alunos e alunas alcançaram os eixos balizadores de nossas análises. Esses três eixos estruturantes propostos pelas autoras são:

O primeiro dos eixos estruturantes refere-se à *compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais* e a importância deles reside na necessidade exigida em nossa sociedade de se compreender conceitos-chave como forma de poder entender até mesmo pequenas informações e situações do dia-a-dia. O segundo eixo preocupa-se com a *compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática*, pois, em nosso cotidiano, sempre nos defrontamos com informações e conjunto de novas circunstâncias que nos exigem reflexões e análises considerando-se o contexto antes de proceder. Deste modo, tendo em mente a forma como as investigações científicas são realizadas, podemos encontrar subsídios para o exame de problemas do dia-a-dia que envolvam conceitos científicos ou conhecimentos advindos deles. O terceiro eixo estruturante da AC compreende o *entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente* e perpassa pelo reconhecimento de que quase todo fato da vida de alguém tem sido influenciado, de alguma maneira, pelas ciências e tecnologias. Neste sentido, mostra-se fundamental de ser trabalhado quando temos em mente o desejo de um futuro saudável e sustentável para a sociedade e o planeta. (SASSERON & CARVALHO, 2008, p. 335).

Utilizamos esses três eixos como apoio na análise dos trabalhos, desenvolvidos junto aos alunos e alunas, para investigarmos a importância das Aulas Práticas realizadas no Espaço Escolar, sem o uso de laboratórios, no alcance da Alfabetização Científica.

Vale uma breve descrição de como enxergamos a aplicação dos eixos estruturantes propostos pelas autoras em nosso trabalho. Assim, percebemos o primeiro eixo, “compreensão

básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais” como aquele que se aplica à compreensão de conceitos ligados ao conhecimento científico, pelos alunos e alunas; é o que as autoras tratam como conceitos-chave que se aplicam nos procedimentos do cotidiano dos alunos. Assim, o compreendemos como um importante eixo a ser debatido em nosso trabalho, bem como sua utilização de forma basilar na busca das categorias que utilizamos na análise do alcance da AC.

O segundo eixo estruturante, “compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática” se relaciona às formalidades que circundam a aquisição dos conhecimentos científicos, ou seja, se relaciona à compreensão de que esse conhecimento está em constante transformação, já que este se vincula aos aspectos sociais e políticos da descoberta em si, que se dá pela seleção da pesquisa a ser desenvolvida e suas técnicas predefinidas. Esse tipo de compreensão leva o indivíduo ao desenvolvimento de uma criticidade em relação ao saber científico. Ainda em relação a esse eixo, compreendemos ser de grande valia em nosso trabalho, já que temos como um dos objetivos, fomentar no aluno o interesse pela pesquisa; dessa forma, ao longo de nosso trabalho, colocam em evidência tais questões que influenciam a construção do saber científico nas atividades que aplicamos nas turmas, ao longo. Da realização de nossa pesquisa.

O terceiro e último eixo estruturante proposto pelas autoras, “entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente” está imbricado com o que julgamos, embasados nas próprias autoras, como os quatro pilares de importância na construção do conhecimento científico na contemporaneidade que se dá pela inter-relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. A percepção do entrelaçamento entre essas quatro dimensões determina a interferência que uma exerce sobre a outra, que só se percebe com os saberes científicos já construídos. Assim percebemos que tal eixo estruturante é a culminância do alcance dos dois eixos anteriores. Com esse alcance, o indivíduo passa a perceber que tais esferas estão ligadas de tal forma, que a solução imediata para um problema em uma dessas esferas, pode determinar a criação de um problema para outra. Isto posto, percebemos esse eixo como de suma importância para a construção e aplicação das categorias que levantamos ao longo da pesquisa, já que, através dessa base, estruturamos categorias que demonstram a percepção de nossos alunos em relação ao desejo da construção de uma sociedade melhor, em suas relações interpessoais, sociais, econômicas e com o meio em que vivem.

Para uma justificativa mais ampla da importância do terceiro Eixo Estruturante da AC propostos por Sasseron e Carvalho em nosso trabalho, teceremos uma breve discussão teórica sobre os movimentos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) e CTSA (Ciência, Tecnologia Sociedade e Ambiente). Assim sendo, faremos um debate sobre a origem e implementação dos movimentos CTS e CTSA e a necessidade da inserção dessas temáticas nos currículos escolares no intuito de integrar o conhecimento acerca da ciência na sociedade.

Segundo Membiela o movimento CTS tem início na década de 60 no âmbito universitário, e se estende ao Ensino Médio na década de 80, no contexto internacional. Francisco Ferreira (et al), (2015) revela que na década de 1990 incluiu no movimento já estabelecido CTS discussões sobre as questões ambientais e suas relações com a Ciência, Tecnologia e Sociedade e, sendo esse novo debate integrado surgiu o movimento intitulado CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). Em outras palavras, as discussões sobre o envolvimento da sociedade nos temas ciência e tecnologia, originado o movimento CTS se inicia nos meios universitários na década de 60, onde ganha maior vulto, alcança o Ensino Médio na década de 1980 e é reformado na década de 1990, onde se integra a essa temática discussões sobre as interferências da sociedade no meio ambiente, gerando assim o movimento CTSA.

Assim, podemos perceber uma forte ligação com os movimentos educativos CTS e CTSA com nossa abordagem principal, a Alfabetização Científica de alunos e alunas. Logo, corroborando com nossa percepção da necessidade de que os cidadãos e cidadãs se apropriem do conhecimento científico, Ricardo (2007), em relação a necessidade de uma ampla divulgação desse conhecimento na conjuntura social atual, relata que:

O mundo moderno é cada vez mais artificial, no sentido de intervenção humana, e há uma crescente necessidade por conhecimentos científicos e tecnológicos para a tomada de decisões comuns, individuais ou coletivas, ainda que nem sempre essa influência seja percebida claramente por todos. Os jovens, em particular, interagem constantemente com novos hábitos de consumo que são reflexos diretos da tecnologia atual. Paradoxalmente, não recebem na escola uma formação para a ciência e a tecnologia que vá além da informação e de relações meramente ilustrativas ou motivacionais entre esses campos de saberes. Mesmo quando há inovações, que buscam aproximar os alunos do funcionamento das coisas e das questões tecnológicas, ainda ficam ausentes outras dimensões do mundo artificial e da compreensão da sua relação com a vida diária. (p. 1)

Dessa forma, o autor nos apresenta a grande importância de aplicar aos currículos escolares a perspectiva baseada nos movimentos educativos CTS e CTSA.

Todas as Práticas presentes nesse produto educacional foram totalmente construídas nos espaços pertencentes à instituição onde a pesquisa foi realizada, seguindo o plano de curso dessa instituição, não sendo utilizado nenhum espaço específico, tais como laboratório de ciências para a execução das mesmas - tendo em vista a não existência de laboratório na instituição. Essa conduta utilizada por nós, foi proposital, já que a nossa intenção era demonstrar que a não existência de espaços formais para execução de Aulas Práticas, não devem impedir que as mesmas sejam realizadas com sucesso.

Logo, todas as Aulas Práticas que apresentamos nesse produto, a vocês professores, podem ser realizadas em qualquer área das instituições de ensino onde os senhores realizam suas atividades de educadores; dessa forma, esperamos que esse material didático seja de grande ajuda em sua prática docente cotidiana.

Para justificar a importância da aplicação de Aulas Práticas no Espaço Escolar, apontamos a fala de Moran, (2000), quando esclarece:

Aprendemos melhor quando vivenciamos, experimentamos, sentimos. Aprendemos quando relacionamos, estabelecemos vínculos, laços, entre o que está solto, caótico, disperso, integrando-o em um novo contexto, dando-lhe significado, encontrando um novo sentido. (p. 23)

Em sua percepção, Moran entende que vivenciar algo, e definimos esse algo como conteúdo que compõem o aprendizado escolar, é tornar tal conteúdo integrado à vida do sujeito, facilitando o entendimento e apreensão dos mesmos.

Em consonância ao nosso pensamento sobre a importância do uso de Aulas Práticas no Espaço Escolar, Viñao Frago e Escolano, 1998, ressaltam a importância do uso desse espaço para estimular o aprendizado:

Como espaço tradicionalmente relacionado ao ensino, as salas de aula permitem que o trabalho e as relações entre alunos e professor ocorram. Considerando que materiais contribuem para a concretização de

atividades e para a mediação intencionada na discussão sobre conhecimentos, a organização do espaço escolar exerce influência nas relações estabelecidas, ancorando comportamentos e auxiliando no desenvolvimento de práticas e colocando em prática o trabalho com as disciplinas reconhecidas nos currículos das escolas. (VIÑAO FRAGO e ESCOLANO, 1998p. 52)

Dessa forma, os autores percebem que quando se utiliza o próprio Espaço Escolar como pano de fundo para a construção de Aulas Práticas, há maior integração entre aluno/professor e aluno/conteúdo, o que nos leva a concluir que essa maior integração viabiliza assim um maior alcance das perspectivas da Alfabetização Científica.

Lima e Garcia (2011), em um estudo relacionado a importância das Aulas Práticas na aquisição da Alfabetização Científica em aulas de Biologia no Ensino Médio, ressaltam que:

Se dermos aos nossos alunos a oportunidade de pensar, proporcionaremos algo que levarão para a vida. Estaremos fazendo mais do que simplesmente aprová-los no vestibular; estaremos dando a eles a autonomia para formação de seus pensamentos e a motivação para suas ações conscientes. (p.212)

Dessa forma, percebemos que as Aulas Práticas tornam mais significativos os conceitos trazidos em sua execução para os sujeitos envolvidos, elevando a aquisição desses conhecimentos para além da mera formação acadêmica, dando a esses conteúdos um vulto mais elevado, inserindo a sua compreensão no cotidiano de vida do aluno e aluna.

## 2. PLANEJAMENTO ANUAL DA ESCOLA

Apresentaremos, nessa sessão, os planejamentos para que o professor possa reconhecer os temas pertinentes às séries onde aplicamos as Aulas Práticas.

### 1º Ano

Fonte: O autor, 2018

Tema	Subtemas	Objetivos Específicos
Biologia: Fundamentos	Ciência da vida, Organização celular, Composição química das células e Proteínas.	Conhecer as estruturas celulares bem como o funcionamento das mesmas.
Origem e Manutenção da vida	Material genético (estrutura e função), Bioenergética, Compartimentos celulares e Origem da vida.	Compreender metabolismo celular, a importância da compartimentalização presente nas células eucariontes e as teorias do surgimento da vida na terra.
Continuidade da vida	Núcleo celular, Divisão celular, Bases da reprodução e Desenvolvimento animal.	Reconhecer a função do núcleo celular, a importância dessa estrutura na manutenção da vida e os mecanismos de transferência das características genéticas através da reprodução.
Manutenção da Infraestrutura	Tecidos de revestimentos, Tecidos conjuntivos, Imunidade e Tecidos nervoso e muscular.	Conhecer os tecidos que compõem o corpo dos animais.

Quadro 1: Planejamento do 1º Ano, Ensino Médio, 2018.

## 2º Ano

Fonte: O autor, 2018

<b>Tema</b>	<b>Subtemas</b>	<b>Objetivos Específicos</b>
O mundo microscópico	Classificação e diversidade dos seres vivos, Bactérias e fungos, Algas e protozoários e protozooses.	Entender as metodologias de classificação dos seres vivos e os principais grupos de seres microscópicos.
A vida das plantas	Grupos vegetais e reprodução, Morfologias vegetal, Transpiração e transporte e Homônimos e movimentos.	Compreender os grupos vegetais, bem como a fisiologia e anatomia dos mesmos.
Diversidade animal	Invertebrados mais simples, Helmintos, Invertebrados mais complexos e Cordados.	Reconhecer os principais grupos de animais e suas especificidades.
A vida dos animais	Digestão e respiração, Circulação, equilíbrio hidrossalino e excreção, Integração e coordenação nervosa e endócrina e Reprodução.	Conhecer os sistemas que compõem o corpo dos animais e sua integração e funcionamento.

Quadro 2: Planejamento do 2º Ano, Ensino Médio, 2018.

Fonte: O autor, 2018

### 3º Ano

Fonte: O autor, 2018

Tema	Subtemas	Objetivos Específicos
A genética e os genes	Conceitos, tradução, o código genético e mutações.	Compreender os conceitos básicos de genética.
A herança de uma característica	Primeira lei de Mendel, conceitos, dominância e recessividade, noções de probabilidade e cruzamento teste, heredograma, dominância incompleta, codominância, alelos letais e alelos múltiplos.	Reconhecer os conceitos sobre as leis de Mendel e suas aplicações práticas.
A herança de duas ou mais características	Segunda lei de Mendel, grupo sanguíneo e fator Rh e mapas cromossômicos.	Conhecer as aplicações da primeira e segunda lei de Mendel.
Biotecnologia	DNA recombinante, clonagem e transgênicos.	Conhecer temas como clonagem, terapias gênicas e transgênicos.
Processos evolutivos	Homologia, Lamarck, Darwin, especiação e isolamento reprodutivo.	Conhecer os fatores que caracterizam a evolução dos seres.
Introdução a Biologia e biosfera	Ecologia, o clima, biomas, biomas do Brasil e ecossistemas de água doce.	Conhecer Ecologia, o clima, biomas, biomas do Brasil e ecossistemas de água doce.
Fluxo de energia e ciclo da matéria	Hábitat e nicho ecológico, níveis tróficos, pirâmides ecológicas e ciclos biogeoquímicos.	Compreender as diferenças entre Hábitat e nicho ecológico;  Conhecer níveis tróficos, pirâmides ecológicas e ciclos biogeoquímicos.
Comunidades e populações	Estruturas de uma comunidade, dinâmica, interações e ecologia das populações.	Reconhecer estruturas de uma comunidade, dinâmica, interações e ecologia das populações
A quebra do equilíbrio ambiental	Alterações abióticas e bióticas, desenvolvimento sustentável.	Conhecer as alterações abióticas e bióticas e desenvolvimento sustentável

Quadro 3: Planejamento do 3º Ano, Ensino Médio, 2018.

### 3. AULAS PRÁTICAS

#### 3.1 RECICLAGEM DA TRADUÇÃO: “MONTAGEM DE PROTEÍNAS”

##### Introdução

O trabalho em questão foi executado por turmas do 3º ano do Ensino Médio no ano de 2018.

O principal objetivo do projeto foi familiarizar os alunos e alunas com os fenômenos moleculares relacionados à transcrição e à tradução.

O trabalho emerge durante uma aula de biologia molecular que tratava dos conceitos relativos aos ácidos nucleicos e suas funções, sendo então idealizado em grupo, com o objetivo de, por meio da ludicidade, executar os fenômenos apresentados aos sujeitos através da construção de polipeptídios.

O Tema, que denominamos “Reciclagem da Tradução: Montagem de Proteínas” foi criado para trazer a luz dos conhecimentos dos alunos e alunas conceitos relacionados aos fenômenos referentes a produção de proteínas, assim, discutimos assuntos como função do código genético, transcrição e tradução. Após as aulas teóricas, aplicamos as três Aulas Práticas previstas no projeto, com algumas intervenções iniciais, descritas a seguir.

Apontamos alguns passos basilares para a construção do trabalho, sendo esses passos: o primeiro aminoácido do polipeptídio deveria ser a metionina (AUG), as unidades que representariam os 20 diferentes tipos de aminoácidos deveriam ser diferenciadas por cor ou forma e devidamente identificado em uma legenda determinando cada tipo de aminoácido. Assim, orientamos os alunos e alunas a montar o produto, ou seja, um polipeptídio de no mínimo 73 aminoácidos, caracterizando uma proteína.

O tipo de material utilizado para a construção do produto não foi definido, porém, citamos como exemplo, materiais reciclados, para estimular a reciclagem de materiais que poderiam ter em suas casas.

##### Conteúdos trabalhados:

- Função do código genético;
- Transcrição;
- Tradução;
- Mutação

##### Objetivos:

- Identificar os diferentes tipos de aminoácidos;
- Entender a função do código genético, bem como sua funcionalidade nos processos de transcrição e tradução;
- Entender o processo da tradução (montagem de uma proteína pelo código presente no DNA) de forma lúdica.

### **Etapas:**

- Ministração das aulas sobre o tema. Cada aula aplicada por nós constou de 2 tempos de 45 minutos;
- O aluno deverá simular uma proteína através da montagem de um esquema pela união de material reciclável que representará os diferentes tipos de aminoácidos;
- Escolha do material utilizado, sendo de escolha pessoal, porém, as peças que irão representar os aminoácidos deverão ser diferenciadas em cor ou forma, sendo obrigatoriamente o primeiro aminoácido representado sempre pela metionina (AUG) – aminoácido de iniciação do processo de tradução;
- O modelo construído pelos grupos deverá conter uma legenda identificando os aminoácidos de acordo com diferenciação escolhida pelos grupos citada no item interior;
- É necessário a identificação das trincas de bases nitrogenadas referentes a cada aminoácido, no intuito de esclarecer o conceito de que o código genético é degenerado.

### **Execução**

Alguns dos resultados dos trabalhos construídos e apresentados pelos grupos estão representados nas fotos 1, 2, 3 e 4, sendo a representação de três polipeptídios construídos de formas diferentes, como podemos observar:

*Fonte: O autor, 2018.*



*Foto 1*

A foto 1 demonstra a representação de uma proteína de estrutura primária, com os aminoácidos representados em 20 cores diferentes confeccionados em biscoito e a base feita de material reciclado.

Fonte: O autor, 2018.



Foto 2

O trabalho representado na foto acima foi construído de forma muito particular, tendo em vista que a orientação era a montagem de um polipeptídeo com os 20 tipos de aminoácidos, e que cada um desses deveria ser diferenciado em cores, porém, de forma muito criativa, além de diferenciar os aminoácidos em cores diferentes, os alunos e alunas do grupo também utilizaram figuras geometricamente diferentes, o que chamou bastante a nossa atenção.

Fonte: O autor, 2018.



Foto 3

A foto 3 demonstra o modelo mais comum produzidos pelos alunos, onde foi utilizado uma folha se isopor como base para as bolinhas, também de isopor e a para a legenda com a identificação das cores para cada tipo de aminoácido.

Fonte: O autor, 2018.



Foto 4

A foto 4 é a representação de um polipeptídeo feito com 73 bolinhas de isopor, representando assim uma proteína. O que nos chamou a atenção no produto desse grupo foi a configuração do modelo, espiralado e com um fundo que intencionava a não fixação da proteína em um substrato, dando a impressão de que a mesma estava flutuando no espaço.

### Considerações

Após as aulas teóricas sobre os conceitos ligados à função do código genético, pensamos na elaboração de Aulas Práticas lúdicas que facilitassem a compreensão desse conteúdo tão complexo. Então, ainda na primeira aula prevista, iniciamos o processo de discussão sobre como o trabalho seria realizado e como seriam suas etapas. Assim, sugerimos a divisão em grupos e a construção de um produto que representasse a montagem de um polipeptídeo, sendo necessário a diferenciação dos 20 tipos de aminoácidos. Portanto, decidimos juntos aos alunos e alunas, um prazo de duas semanas para a apresentação dos modelos de polipeptídeos.

As fotos acima representam quatro modelos dos trabalhos apresentados. O modelo da foto 1 foi elaborado em um formato de torre vertical, com bolinhas de biscoito, onde a base da torre apresentava a legenda, sendo cada cor representante de um aminoácido. O trabalho da foto 2 foi construído de forma lúdica, onde em um modelo de cobra, os alunos representaram um polipeptídeo, sendo os tons diferenciados de cores na escala do cinza ao preto, além da

diferença geométrica das unidades que representaram os diferentes aminoácidos. Já o trabalho representado na foto 3 foi o modelo mais clássico, tendo em vista que a maior parte dos grupos desenvolveram modelos semelhantes; nesse caso, os alunos e alunas fizeram a união das unidades representando os aminoácidos em folha de isopor, sendo as bolinhas de isopor em diferentes cores.

A foto 4 mereceu um destaque especial, já que esse trabalho fez parte da pesquisa descrita em nossa dissertação de mestrado, como já visto (que valida esse produto educacional). Por meio da análise da apresentação realizada pelo grupo em questão, assim como da análise do conteúdo do trabalho exposto, percebemos, claramente, o alcance da Alfabetização Científica pelos alunos e alunas.

Durante todas as fases do desenvolvimento do projeto, conseguimos observar o grande envolvimento dos sujeitos em todas as etapas do trabalho e, ao longo das apresentações dos modelos, percebemos a aquisição do conhecimento acerca dos conteúdos, tendo em vista que os modelos, por si só, manifestaram detalhes que nos apontaram essa aquisição. Também, por meio das justificativas dos alunos e alunas, durante a apresentação de seus modelos, compreendemos o alcance da Alfabetização Científica por parte dos mesmos.

### **Breve Discussão da Prática Sob a Luz da Pesquisa**

Em relação ao tema “Tradução da reciclagem: Montagem de Proteínas, que foi discutido e analisado, apresentaremos os rumos que tal atividade percorreu em nossa dissertação.

Como já explicitado, durante a primeira aula, os alunos e alunas foram orientados a construir um produto que representasse uma proteína e, esses modelos de proteínas foram montados com unidades que representaram os aminoácidos e o conjunto desses, formaram por fim, uma proteína.

Após a montagem dos produtos e a apresentação dos mesmos, entendemos que se fez necessário nossa intervenção para o alcance dos Eixos mais complexos, o 2 e 3 (discutidos na introdução desse, na página 7), já que a primeira Aula Prática não nos forneceu dados suficientes relativos a esses dois Eixos; porém, o Eixo 1 foi bem representado nessa etapa do trabalho.

Após a primeira Aula Prática os sujeitos construíram relatórios sobre o produto construído, constituindo a segunda Aula Prática sobre o tema e, por fim, imediatamente após a apresentação dos relatórios, fizemos uma segunda intervenção com colocações que relacionassem os conteúdos trabalhados à aplicação dos mesmos no dia-a-dia, no intuito de gerar base para a construção da terceira Aula Prática.

A terceira Aula Prática foi marcada por um denso debate sobre várias proposições trazidas pelos sujeitos e, o objetivo maior dessa etapa do trabalho foi estimular os alunos e alunas e perceberem a viabilidade do emprego dos conceitos e dos conhecimentos adquiridos em seu cotidiano.

Mediante a apresentação das três Aulas Práticas e a análise dos dados, chegamos aos resultados indicados no gráfico abaixo, que traz dados que possibilitam a análise conjunta das três Aulas Práticas. Construímos esse gráfico com o intuito de analisarmos a evolução do alcance dos três eixos estruturantes da AC, durante a realização das atividades sobre o tema proposto.

Fonte: O autor, 2018.

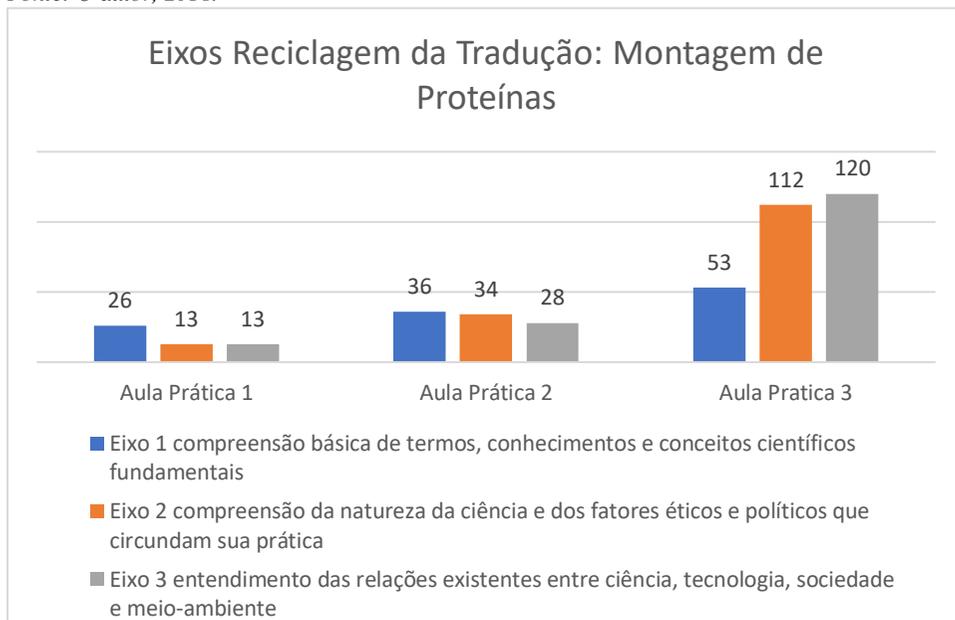


Gráfico2: Eixos estruturantes da A.C. "Reciclagem da Tradução: Montagem de Proteínas"

Para nós, o fenômeno crescente dos Eixos no decorrer das Aulas Práticas, apresentado no gráfico 2, se deu pelo próprio tema sugerido por nós para a confecção dessas Aulas, pois percebemos que, os conceitos relacionados à função do código genético não são claramente explicitados no cotidiano dos sujeitos. Assim, após nossa mediação, onde apresentamos aos sujeitos informações necessárias e relacionadas a tais conceitos, como transgenia e clonagem, trazendo à luz a relação entre os conteúdos vistos em aulas e sua aplicação prática no meio científico e social dos mesmos, emergiram manifestações dos sujeitos que indicaram o alcance da A.C.

## **3.2 O GRUPO SANGUÍNEO DA MINHA ESCOLA**

### **Introdução**

O presente trabalho foi executado por turmas do 3º ano do Ensino Médio no ano de 2018.

É importante ressaltar que, durante os debates que geraram as bases para a construção do trabalho, não ocorreu a definição de quais produtos seriam elaborados pelos grupos, a fim de fomentar a criatividade dos alunos e alunas. Os principais produtos dessa prática foram dois banners produzidos pelos dois grupos, além da palestra que os mesmos desenvolveram e ministraram.

### **Conteúdos trabalhados:**

- Genótipos e fenótipos relacionados ao sistema ABO e fator Rh;
- Compatibilidade sanguínea;
- Importância da transfusão sanguínea;
- Eritroblastose fetal.

### **Objetivos:**

- Entender os genótipos e fenótipos relacionados aos grupos sanguíneos e ao fator Rh;
- Compreender conceitos genéticos atrelados aos grupos sanguíneos e ao fator Rh;
- Perceber a importância da compatibilidade dos grupos sanguíneos e do fator Rh na transfusão sanguínea;
- Levantar, através de entrevistas, os grupos sanguíneos e o fator Rh dos membros da escola;
- Hereditariedade do sistema ABO e do fator Rh;
- Compreender a importância das transfusões sanguíneas.

### **Etapas:**

- Ministração das aulas que tratam do conteúdo que relaciona genética aos grupos sanguíneos e ao fator Rh. Em nosso projeto, foram ministradas quatro aulas sobre o tema e cada aula constou de 2 tempos de 45 minutos;
- Divisão da turma em grupos. Convém a não intervenção do professor a fim de estimular a cooperação e responsabilidade entre os alunos;
- Pesquisa sobre a genética do sistema ABO e fator Rh dos membros da escola;
- Criação de meios para comunicar as informações fenotípicas e os possíveis genótipos dos membros da escola;
- Apresentação do trabalho.

## Execução

Já na primeira etapa da aula prática, um dos dois grupos apresentaram um protótipo de um site de cadastro desenvolvido para os alunos e alunas da escola indicarem o seu grupo sanguíneo e o fator Rh, como podemos observar na figura abaixo.

Além da possibilidade de cadastro, com o objetivo de coleta de dados pela escola para o conhecimento dos tipos sanguíneos do corpo discente, o site também trazia informações sobre a importância de todas as pessoas conhecerem qual é o seu grupo sanguíneo.

As figuras abaixo trazem parte das informações contidas nesse site, estando disponível também no seguinte endereço eletrônico:  
[https://tiposanguineo.000webhostapp.com/tipo\\_sanguineo/cadastro.html](https://tiposanguineo.000webhostapp.com/tipo_sanguineo/cadastro.html).

Fonte: O autor, 2018.

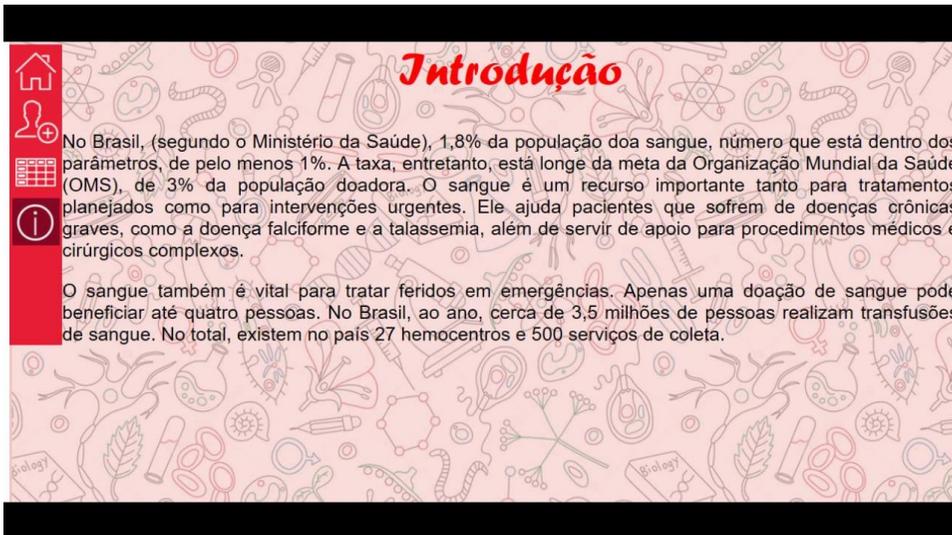


Figura 1: A figura representa a página introdutória do site de cadastro criados pelos alunos e alunas de um dos grupos.

Fonte: O autor, 2018.

Vinicius	O+	ii	DD,Dd	A+,B+,AB+,O+	O+,O-
Ana Clara	A+	$I^A I^A, I^A i$	DD,Dd	A+,AB+	A+,A-,O+,O-
Quantidade de Registros do Tipo A+					15
Quantidade de Registros do Tipo A-					0
Quantidade de Registros do Tipo B+					2
Quantidade de Registros do Tipo B-					1
Quantidade de Registros do Tipo AB+					1
Quantidade de Registros do Tipo AB-					0
Quantidade de Registros do Tipo O+					13
Quantidade de Registros do Tipo O-					4
Total de Registros					36

[Voltar](#)

Powered by 

Figura 2: A figura apresenta a frequência de tipos sanguíneos dos alunos cadastrados.

Fonte: O autor, 2018.

Segmento	Tipo	Genótipo Sistema ABO	Genótipo Fator RH	Doa para:	Recebe de:
Leticia Castro	O+	ii	DD,Dd	A+,B+,AB+,O+	O+,O-
Thalita	A+	$I^A I^A, I^A i$	DD,Dd	A+,AB+	A+,A-,O+,O-
Ane	O+	ii	DD,Dd	A+,B+,AB+,O+	O+,O-
Tayná	B+	$I^B I^B, I^B i$	DD,Dd	B+,AB+	B+,B-,O+,O-
Maik	A+	$I^A I^A, I^A i$	DD,Dd	A+,AB+	A+,A-,O+,O-
Rafaela	A+	$I^A I^A, I^A i$	DD,Dd	A+,AB+	A+,A-,O+,O-
Leticia Ramos	O+	ii	DD,Dd	A+,B+,AB+,O+	O+,O-
Micael	O-	ii	dd	Doador Universal	O-
Nathan	A+	$I^A I^A, I^A i$	DD,Dd	A+,AB+	A+,A-,O+,O-
Daniel	A+	$I^A I^A, I^A i$	DD,Dd	A+,AB+	A+,A-,O+,O-

Figura 3: A figura apresenta a frequência de tipos sanguíneos dos alunos cadastrados da turma de 3º ano, sendo também representados os genótipos possíveis de cada grupo. Os nomes dos alunos são figurativos

A produção desse site representa o protagonismo alcançado pelos sujeitos do grupo ainda na primeira etapa do desenvolvimento dessa Aula Prática.

Além do site, os alunos e alunas também produziram uma tabela exposta na forma de um banner com informações sobre os tipos sanguíneos e o fator Rh dos componentes do Ensino Médio, como podemos observar na figura abaixo.

Fonte: O autor, 2018

# Fator RH

Turma	Componente	Tipo e RH	Genótipos possíveis	Turma	Componente	Tipo e RH	Genótipos possíveis	Turma	Componente	Tipo e RH	Genótipos possíveis
1101	AST	B-	I + IB ou IB + IB	1201	ACFS	AB+	IA+IB	1301	LSC	O-	II
	AST	A+	I + IA ou IA + IA		ACC	A+	I + IA ou IA + IA		TS	A+	I + IA ou IA + IA
	BSF	A-	I + IA ou IA + IA		AGR	A+	I + IA ou IA + IA		ACOM	O+	II
	CAS	O-	II		FGC	A+	I + IA ou IA + IA		TVD	B+	I + IB ou IB + IB
	FDL	O+	II		JVBS	A+	I + IA ou IA + IA		MWC	A+	I + IA ou IA + IA
	GRS	O+	II		MVVS	O-	II		RA	A+	I + IA ou IA + IA
	GMW	A+	I + IA ou IA + IA		VSPWR	B+	I + IB ou IB + IB		LRR	O+	II
	JSS	A+	I + IA ou IA + IA		CLC	O+	II		MRS	O-	II
	JMQ	A+	I + IA ou IA + IA		COM	B-	I + IB ou IB + IB		NAMC	A+	I + IA ou IA + IA
	LGC	A+	I + IA ou IA + IA		FFC	O+	II		DSO	A+	I + IA ou IA + IA
	VFS	A+	I + IA ou IA + IA		GBLS	A+	I + IA ou IA + IA		JPSM	O+	II
	ASS	A+	I + IA ou IA + IA		GOBS	A+	I + IA ou IA + IA		JVLS	O+	II
	ANAME	O+	II		IMS	A+	I + IA ou IA + IA		ACSO	O-	II
	QVAB	O+	II		LPS	A+	I + IA ou IA + IA		ITN	B-	I + IB ou IB + IB
	LMD	O+	II		PLS	A+	I + IA ou IA + IA		MYTN	A+	I + IA ou IA + IA
LMO	O-	II	TJS	A+	I + IA ou IA + IA	LPS	A+	I + IA ou IA + IA			
WRR	O+	II	APOS	A+	I + IA ou IA + IA	TLFA	O+	II			
WABB	A+	I + IA ou IA + IA	BIL	O+	II	AOBS	O+	II			
RNA	A+	I + IA ou IA + IA	CEBR	O+	II	JSM	O+	II			
RSC	A+	I + IA ou IA + IA	GCCS	O+	II	MAM	O+	II			
ESMR	A+	I + IA ou IA + IA	NKTM	A+	I + IA ou IA + IA	EP	O-	II			
TBS	O+	II				BSB	A+	I + IA ou IA + IA			
VPR	A+	I + IA ou IA + IA				VA	B+	I + IB ou IB + IB			
MFB	A+	I + IA ou IA + IA				JMR	AB+	IA + IB			
						FNJ	O-	II			
						SSLS	AB+	IA + IB			
						MLS	A+	I + IA ou IA + IA			
						GCS	O-	II			
						LCF	A+	I + IA ou IA + IA			

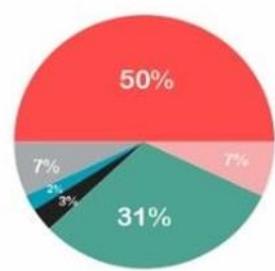
### Seja um Doador:

A doação de sangue é um exemplo de atitude simpíoria que pode fazer a diferença na vida de milhões de pessoas.

Ao doar sangue, você estará dando um exemplo de cidadania e impulsionando outras pessoas a fazer o mesmo. Gentilezas geram gentilezas. Pratique boas ações! Siga a compatibilidade sanguínea universal:

Tipo sanguíneo	Podendo doar para:	Podendo receber de:
A+	A+, AB+	A+, A-, O+, O-
A-	A+, A-, AB+, AB-	A-, O-
B+	B+, AB-	B+, B-, O+, O-
B-	B+, B-, AB+, AB-	B-, O-
AB+	AB+	Todos os tipos
AB-	AB+, AB-	A-, B-, AB-, O-
O+	A+, A-, AB+, O+	O+, O-
O-	Todos os tipos	O-

### Percentagem de cada tipo sanguíneo no Órion 2018



É muito comum a prevalência de alguns tipos sanguíneos e na Escola em pesquisa o tipo A+ foi o que prevaleceu entre os outros

Figura 4: Banner produzido por um dos grupos com dados referentes aos grupos sanguíneos e fator Rh do alunos e alunas do Ensino Médio informações sobre a importância das transduções sanguíneas

## Considerações

A Aula Prática “O grupo sanguíneo da minha escola”, assim como em todas as práticas descritas nesse produto pedagógico, traz como ponto basilar o alcance da Alfabetização Científica pelos alunos e alunas. Percebemos, em todo o desenvolvimento desse projeto, um grande envolvimento dos alunos e alunas com todo processo de sua gênese. Assim, inicialmente apresentamos à turma os conceitos relacionados ao grupo sanguíneo e fator Rh, posteriormente, perpassamos pela discussão que definiu as etapas de estruturação do trabalho, inclusive pela decisão da construção do site para a coleta de dados sobre os grupos sanguíneos da escola e da confecção do banner. Como culminância, tivemos as apresentações dos trabalhos. Desse modo, observamos clara apropriação de todos os processos de construção dos conceitos e dos procedimentos que alicerçaram a prática. Durante a apresentação, os alunos e alunas demonstraram domínio dos conceitos básicos trabalhados em aula; além disso, observamos habilidade na organização de tabelas e no desenvolvimento do pensamento lógico, a partir da formulação de todo material utilizado nas apresentações.

Mediante o acompanhamento de todas as etapas realizadas pelos alunos e alunas, buscamos o alcance da Alfabetização Científica nessa Aula Prática, tendo como base os eixos estruturantes propostos por Sasseron e Carvalho (2008, p. 335). Tal intenção do nosso produto se mostra efetivada em pesquisa realizada a partir de sua aplicação. Uma breve discussão desses dados, junto aos professores, com certeza poderá contribuir tanto para a formação docente permanente quanto poderá abrir novas possibilidades de criação de atividades, a partir desse produto educacional.

### Breve discussão da Prática sob a luz da Pesquisa

A partir da realização dessa Aula Prática, pudemos constatar o alcance da Alfabetização Científica, segundo orientações de Sasseron e Carvalho (2008).

Em relação aos três eixos estruturantes que discutimos na apresentação desse trabalho, e que foram os pilares em nossa dissertação, Sasseron e Carvalho (2008) citam Laugksch para justificar a criação desses eixos estruturantes da AC.

Em sua revisão, o autor procura convergir as idéias sobre a Alfabetização Científica com o objetivo de refinar o conceito e, por meio do levantamento realizado, podemos identificar pontos comuns entre as diversas definições. É interessante notar, por exemplo, que ao longo dos anos certos padrões mantiveram-se sempre como requisitos para se considerar um cidadão como alfabetizado cientificamente. Entre estas confluências, identificamos três pontos como aqueles que mais são considerados ao se pensar a alfabetização científica. Temos chamado estes pontos de *Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica*, pois são eles que nos servem de apoio na idealização, planejamento e análise de propostas de ensino que almejem a AC. (LAUGKSCH, 2000 *apud* SASSERON, 2008, p. 335)

Dessa forma, as autoras indicam pontos comuns que se mantiveram ao longo do tempo relacionados à percepção de um indivíduo alfabetizado cientificamente no estudo de Laugksch e os utilizaram como base para a criação do que denominaram de eixos estruturas da Alfabetização Científica que para as mesmas, são basilares na observação se um cidadão ou cidadã são alfabetizados cientificamente.

Assim, após essa breve discussão sobre os Eixos Estruturantes da AC que nortearam nossa pesquisa de mestrado, apresentaremos a seguir os resultados encontrados na análise dos dados encontrados na Aula Prática “O grupo sanguíneo da minha escola”.

Fonte: O autor, 2018.

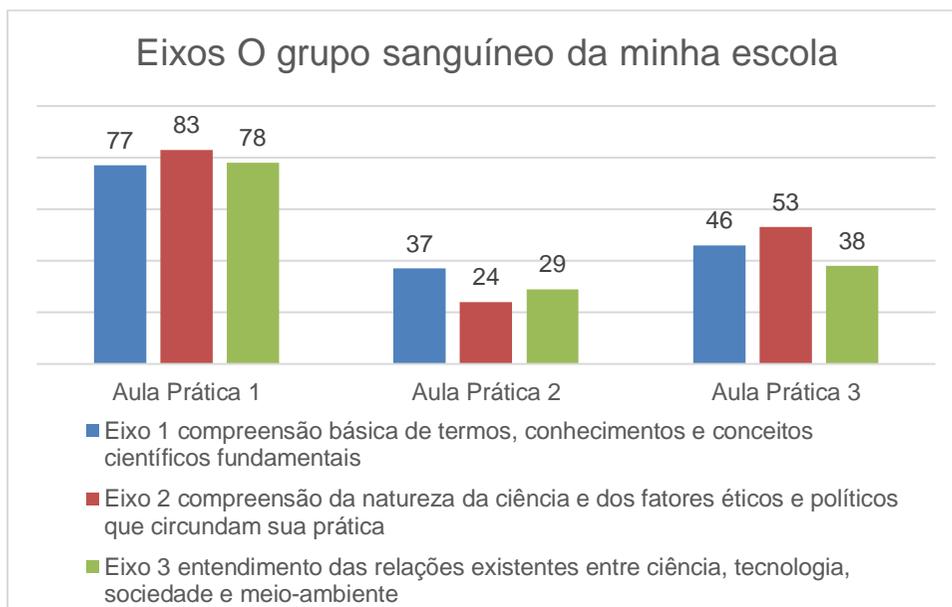


Gráfico 1: Eixos estruturantes da A.C. "O grupo sanguíneo da minha escola"

Por meio da análise dos dados presentes no gráfico 1 e, pela descrição do desdobramento dessas Aulas Práticas, observamos uma linha decrescente da primeira etapa para a última, concluímos assim que, devido aos conceitos debatidos em aula estarem presentes nas discussões cotidiana dos sujeitos, mesmo que de forma superficial, esse conhecimento prévio trouxe maior independência na construção dessas Aulas Práticas, porém, por serem discutidos de forma ampla, os conceitos vistos em aulas, ainda na primeira prática do processo, isso diminuiu as perspectivas de construção das Aulas Práticas 2 e 3, embora não traga o descrédito da prática em si.

Mediante a análise dos dados que se apresentaram, também percebemos que a Aula Prática mais atrativa aos sujeitos, mediante a nossa observação *in loco*, nos remete à evidência que os dados mais volumosos presentes na primeira Aula Prática e a maior dedicação em sua construção pelos alunos e alunas, ocorreu justamente por trazer aos sujeitos maior autonomia e protagonismo, desde de sua confecção até a sua apresentação.

### Análise combinatória entre os Eixos propostos por Sasseron e Carvalho nas Aulas Práticas “Reciclagem da Tradução: Montagem de Proteínas” e “O grupo sanguíneo da minha escola”

Após a aplicação das três Aulas Práticas de cada um dos dois Temas já descritos, percebemos que ambos indicaram o alcance a A.C. em todos os três Eixos Estruturantes propostos por Sasseron e Carvalho (2008), como podemos observar no gráfico 3.

Utilizaremos a sigla GS para as Aulas Práticas “O grupo sanguíneo da minha escola” e a sigla PTN para as Aulas Práticas “Reciclagem da Tradução: Montagem de Proteínas”, com o intuito de facilitar a leitura do gráfico.

Fonte: O autor, 2018.

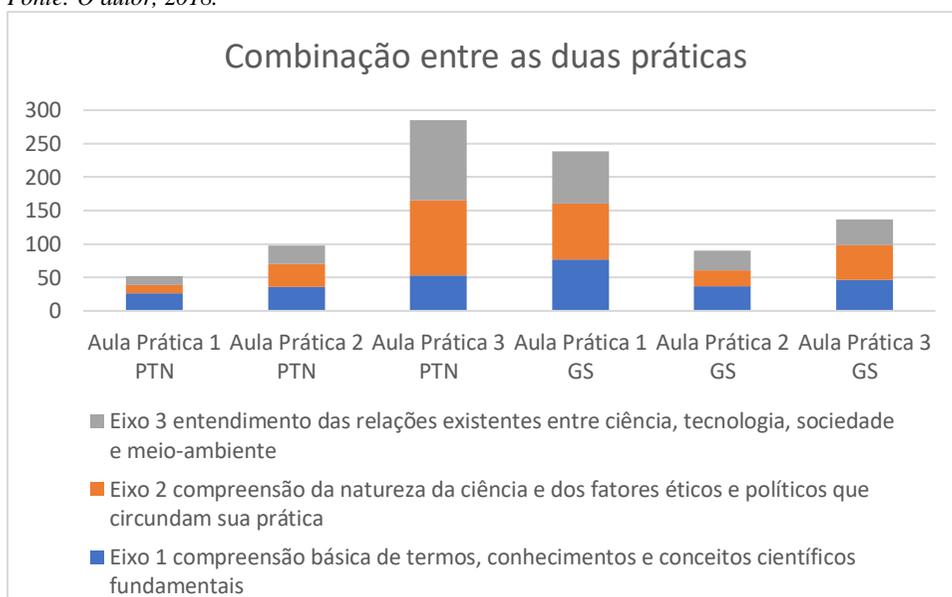


Gráfico 3 Relação entre as Aulas Práticas

Por meio da análise dos dados do gráfico acima, que nos apresenta a combinação das duas Aulas Práticas e a manifestação dos Eixos Estruturante da AC em cada etapa dos dois trabalhos, conseguimos perceber a incidência de todos os três Eixos em todas as Aulas Práticas, como já descrito acima. Porém, nos chamou a atenção o comportamento crescente na exibição dos eixos entre as etapas 1, 2 e 3 no tema “Reciclagem da Tradução: Montagem de Proteínas” e decrescente no tema “O grupo sanguíneo da minha escola”. Compreendemos pela análise dos dados e, graças a nossa participação em cada uma das Aulas Práticas que se deram ao longo do trabalho executados pelos alunos e alunas que, nos conteúdos relacionados à produção de proteínas, por não serem explicitamente debatidos no dia-a-dia dos sujeitos, se fez necessária a indicação de quais relações deveriam ser buscadas pelos alunos e alunas para

o alcance de todos os eixos da Alfabetização Científica, em todas as Aulas Práticas desenvolvidas. Na Aula Prática “O grupo sanguíneo da minha escola” entendemos que, por ser um tema que se manifesta de maneira mais intensa no cotidiano dos sujeitos, não se fez necessário uma mediação tão intensa para a construção das práticas, em comparação à execução do primeiro tema.

O alcance de todos os Eixos em todas as Aulas Práticas propostas nos desvelaram que, de fato, a falta de espaços específicos destinados as práticas, não limita a construção de aulas atrativas, nos remetendo ao alcance de nosso principal objetivo na construção desse produto “Relacionar diversas possibilidades de execução de Atividades Práticas no Espaço Escolar, sem o uso do Laboratório de Ciências, visando o alcance da Alfabetização Científica”.

Assim, chegamos à conclusão de que as Aulas Práticas sugeridas levaram os sujeitos à construção de conhecimentos científicos, a partir do alcance da AC. Dessa maneira, mesmo que os Eixos Estruturantes da AC oscilem em cada uma das etapas dos dois temas, como observamos na análise dos gráficos, percebemos ser de extrema importância a elaboração, junto aos alunos e alunas, de Aulas Práticas que os estimulem à dedicação necessária para a consolidação dos conhecimentos construídos em aula, que por vezes, podem parecer desinteressantes aos olhos dos adolescentes.

Antes de adentrarmos nas próximas atividades, cabe esclarecer que todas as atividades propostas nesse produto já foram aplicadas em turmas do Ensino Médio, sendo que as duas atividades, já apresentadas, foram reaplicadas para a construção das análises de nossa dissertação, com fins de validação desse produto educacional.

### 3.3 PROJETO ECO-CANTORIA

#### Introdução

O trabalho em questão foi executado por turmas do 3º ano do Ensino Médio, no ano de 2017. Todas as canções utilizadas como pano de fundo do projeto compõem a obra musical “Cantoria” sendo de autoria de Xangai, Geraldo Azevedo, Vital Farias e Elomar e dividido em dois volumes; as canções “Saga da Amazônia” e “Matança” constituem volume 1, já a canção “Saga de Severinin” o volume 2.

Dentre os materiais produzidos nesse projeto destacamos um vídeo feito por um dos grupos. O vídeo trouxe uma representação da canção “Saga da Amazônia”. Essa canção retrata os conflitos ocorridos na Amazônia entre índios e grupos que iniciaram a ocupação dessa floresta e, mediante ao que foi apresentado, decidimos expor esse trabalho em nosso produto pedagógico.

Outro trabalho executado foi uma paródia criada por um dos grupos baseada na música “Saga De Severinin”. Essa música retrata a vida de um sertanejo e sua família em meio aos problemas que os sertanejos enfrentam. Já o terceiro trabalho (que apresentamos em nosso produto pedagógico) relatou, por meio de um vídeo, o risco da extinção da vegetação característica de diversas regiões do Brasil, tendo como base a canção “Matança”.

A ideia do projeto surge durante uma aula de Biologia relacionada aos ecossistemas brasileiros. Após a explicação do bioma Caatinga, ocorre a sugestão de um trabalho interdisciplinar abarcando o projeto musical “Cantoria” como base para a criação de materiais artísticos (poemas, textos, paródias, vídeos e etc.).

Integramos assim ao trabalho às áreas de Literatura, Música, Artes, Geografia e História.

#### Conteúdos trabalhados:

- Ecossistemas brasileiros: Suas características de fauna e flora.
- A geografia dos ecossistemas brasileiros;
- A história das regiões Norte e Nordeste;
- A arte nas regiões Norte e Nordeste: musical, literária e etc.

#### Objetivos:

- Contextualização do ecossistema trabalhado de forma lúdica, utilizando o Projeto Musical Cantoria como pano de fundo;

#### Etapas:

- Ministração das aulas de ecologia que tratam dos ecossistemas brasileiros. Cada aula que aplicamos constou de 3 tempos de 45 minutos;
- Divisão da turma em grupos, a fim de estimular a cooperação entre os alunos e alunas;
- Os grupos pesquisaram sobre o projeto musical “Cantoria”, buscando informações sobre o projeto em si, sobre os músicos criadores do projeto, suas músicas e relacionaram com os biomas brasileiros estudados durante as aulas;

- Após a coleta das informações pelos grupos, os alunos criaram materiais em forma de vídeo, poemas, paródias, ou qualquer outro material criativo e autoral, com a única orientação de estar imbricado ao tema principal do projeto;
- Apresentação do trabalho.

### **Execução**

Após as duas aulas previstas para a descrição dos conceitos ecológicos, e mais o prazo de duas semanas para a construção dos trabalhos, os grupos apresentaram os trabalhos feitos.

O produto de dois trabalhos construídos e apresentados pelos grupos estão representados nas fotos 5 e 6, relativos respectivamente as músicas “Saga da Amazônia” e “Saga De Severinin”.

*Fonte: O autor, 2017.*



*Foto 5*

A foto 5, foi retirada do vídeo construído pelos alunos e alunas do 3º ano, tendo como base a música “Saga da Amazônia”. Nesse vídeo que foi o produto apresentado pelo grupo, os alunos e alunas representaram a música de forma teatral, sendo a letra recitada por uma aluna enquanto a mesma, junto a outros alunos, a dramatizava. Vale ressaltar que o vídeo foi gravado pelos alunos e alunas no pátio da escola. A letra da música é apresentada abaixo:

## **Saga da Amazônia<sup>1</sup>**

Vital Farias

Era uma vez na Amazônia a mais bonita floresta  
mata verde, céu azul, a mais imensa floresta  
no fundo d'água as Iaras, caboclo lendas e mágoas  
e os rios puxando as águas

Papagaios, periquitos, cuidavam de suas cores  
os peixes singrando os rios, curumins cheios de amores  
sorria o jurupari, uirapuru, seu porvir  
era: fauna, flora, frutos e flores

Toda mata tem caipora para a mata vigiar  
veio caipora de fora para a mata definir  
e trouxe dragão-de-ferro, prá comer muita madeira  
e trouxe em estilo gigante, prá acabar com a capoeira

Fizeram logo o projeto sem ninguém testemunhar  
prá o dragão cortar madeira e toda mata derrubar:  
se a floresta meu amigo, tivesse pé prá andar  
eu garanto, meu amigo, com o perigo não tinha ficado lá

O que se corta em segundos gasta tempo prá vingar  
e o fruto que dá no cacho prá gente se alimentar?  
depois tem o passarinho, tem o ninho, tem o ar  
igarapé, rio abaixo, tem riacho e esse rio que é um mar

Mas o dragão continua a floresta devorar  
e quem habita essa mata, prá onde vai se mudar???  
corre índio, seringueiro, preguiça, tamanduá  
tartaruga: pé ligeiro, corre-corre tribo dos Kamaiura

No lugar que havia mata, hoje há perseguição  
grileiro mata posseiro só prá lhe roubar seu chão  
castanheiro, seringueiro já viraram até peão  
afora os que já morreram como ave-de-arribação  
Zé de Nata tá de prova, naquele lugar tem cova  
gente enterrada no chão:  
Pois mataram índio que matou grileiro que matou posseiro  
disse um castanheiro para um seringueiro que um estrangeiro  
roubou seu lugar

Foi então que um violeiro chegando na região  
ficou tão penalizado que escreveu essa canção  
e talvez, desesperado com tanta devastação  
pegou a primeira estrada, sem rumo, sem direção

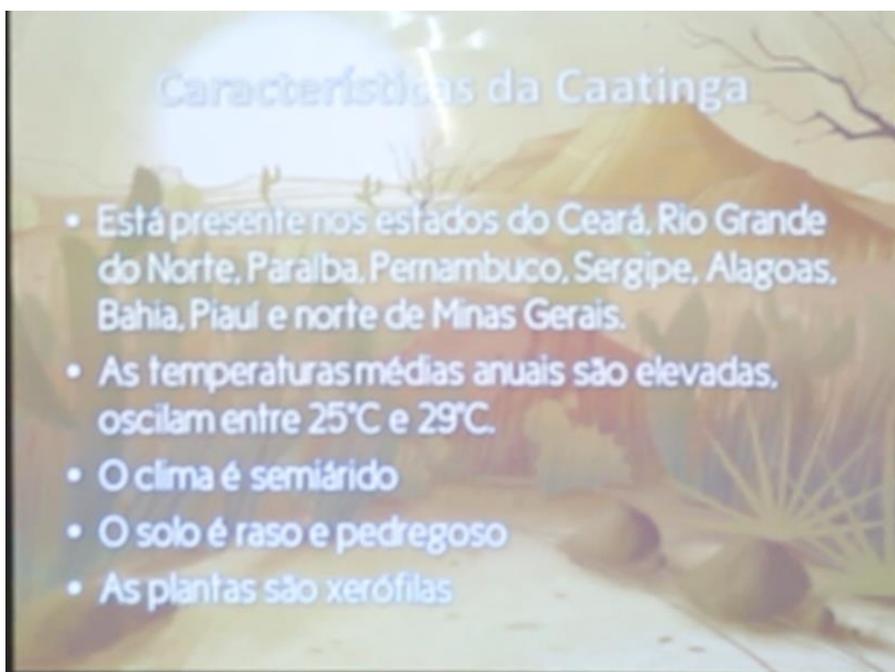
---

<sup>1</sup> Letra retirada do site <https://www.lettras.mus.br/vital-farias/380162/>. Acesso em 11/2017.

com os olhos cheios de água, sumiu levando essa mágoa  
dentro do seu coração

Aqui termina essa história para gente de valor  
prá gente que tem memória, muita crença, muito amor  
prá defender o que ainda resta, sem rodeio, sem aresta  
era uma vez uma floresta na Linha do Equador...

*Fonte: O autor, 2017.*



*Foto 6*

A foto acima, foi retirada da apresentação em *PowerPoint* construída pelos alunos e alunas do 3º ano, tendo como base a música “Saga de Severinin”. Nessa apresentação, os alunos e alunas construíram e cantaram uma paródia baseada na letra da música em questão. A letra da música original é apresentada abaixo:

### **Saga de Severinin<sup>2</sup>**

Vital Farias

Peço a atenção dos senhores  
Pra história que eu vou contar

---

<sup>2</sup> Letra retirada do site <https://www.letras.mus.br/vital-farias/380163/> . Acesso em 11/2017.

Falo de Severinin lavrador tão popular  
Que morava numa palhoça  
E cultivava uma roça perto de Taperoá  
E Severinin todo dia lavrava a terra macia  
E terra lavrada é poesia

Mexe com mão na terra  
Sobe esta serra corta esse chão  
Planta que a planta ponte  
Por esses montes lã de algodão

Severinin vivia até feliz  
Enchendo os olhos com bem d'rais  
E mesmo a plantação tava bonita em flor  
E ao seu lado a sua companheira  
Tinha o seu amor

Mas como diz o ditado e haverá de se esperar  
Depois de tudo plantado  
Fazendeiro pede pra Severinin desocupar

Já tinha até fruta madura  
Jirimum enrramando no terreiro  
E tinha até um passarinho  
Que além de ser seu vizinho  
Ficou muito companheiro

Chega tanta incerteza  
A alma presa quer se soltar  
Luta, luta sozinho  
Qual o caminho de libertar

Severinin ficou sozinho e só  
Ingratidão não pôde suportar  
Correu para o sul  
Aí a construção se viu  
De uma vez por todas  
De uma vez por todas  
Desabar

### **Considerações**

A Aula Prática “Eco-cantoria”, foi executada no 3º ano do Ensino Médio e surge durante as aulas de ecossistemas brasileiros, quando percebemos a oportunidade de apresentar aos alunos e alunas uma cultura regional trazida no projeto musical ‘Cantoria’, já descrito anteriormente. Essa obra musical é dividida em dois volumes e, praticamente todas as músicas presentes nessa obra descrevem a cultura das regiões norte e nordeste.

Já no primeiro momento de nossa manifestação em gerar tal projeto, a turma de uma forma quase que geral se mostrou favorável à execução da Aula Prática e, provavelmente, por tal manifestação, foi possível organizar toda a prática em um curto espaço de tempo – em duas aulas. A primeira aula se deu pela discussão dos conteúdos e segunda foi marcada pela divisão dos grupos e também pelo início das pesquisas sobre as canções que serviriam como eixo principal na elaboração dos trabalhos. Sugerimos a busca no *Youtube*, já que toda a obra musical sugerida está disponível publicamente na *internet*, facilitando assim a pesquisa. Cabe ressaltar que o título do trabalho foi sugerido por duas alunas da turma e, prontamente aceito por todos os envolvidos no projeto, nesse caso “Eco-cantoria”.

Ao longo das apresentações das Aulas Práticas, pudemos perceber a apropriação dos conceitos discutidos nas aulas, isso através das observações das caracterizações dos alunos e alunas que se manifestaram na apresentação da Aula Prática em formato de vídeo. Constatamos o envolvimento dos mesmos na pesquisa para a confecção do trabalho, como por exemplo, pelas vestimentas utilizadas pelos alunos e alunas no vídeo (que observamos na foto 6), além da percepção que os alunos demonstraram do conhecimento da cultura descrita na música (que relata o cotidiano de vida dos primeiros desbravadores da floresta Amazônica). Também observamos a manifestação de outras linguagens na comunicação de conceitos científicos nos demais trabalhos, o que se deu por meio de construções poéticas, letras de paródias – onde, por meio das falas e textos alicerçados pela obra sugerida no projeto, observamos a manifestação de conceitos ligados às características própria dos ecossistemas vistos nas aulas.

### **3.4 ANATOMIA: MODELOS ANATÔMICOS**

#### **Introdução**

Esse trabalho foi executado por turmas do 2º ano do Ensino Médio no ano de 2017, sendo o principal objetivo apresentar a anatomia humana de maneira tridimensional.

A construção dos conceitos relacionados à anatomia humana é de grande importância para a formação dos alunos e alunas do Ensino Médio, essencialmente para que eles conheçam um pouco mais o próprio corpo e particularmente para os que querem ingressar em algum curso da área de saúde. Sendo assim, entendemos ser de grande valia a criação de Aulas Práticas onde os sistemas anatômicos humanos sejam estudados e montados em modelos construídos pelos próprios alunos e alunas.

A idealização do trabalho surge durante uma aula expositiva sobre anatomia e fisiologia humana quando nos ocorreu que, a construção de modelos anatômicos e a apresentação desses modelos pelos alunos e alunas poderiam facilitar a construção dos conteúdos trabalhados. Assim, durante 4 aulas, discutimos sobre os conteúdos e na última aula, decidimos (professor/alunos) delinear a construção dos modelos anatômicos e a configuração das apresentações dos mesmos. Isto posto, após a divisão da turma em 11 grupos, foram listados os 11 sistemas, para que cada grupo iniciasse a construção dos modelos cada um desses sistemas. A última parte do projeto se deu com a apresentação dos trabalhos realizados pelos grupos.

#### **Conteúdos trabalhados:**

- Sistemas do corpo humano: Muscular, esquelético, digestório, respiratório, excretor, endócrino, linfático, tegumentar, sensorial, nervoso e genital.

#### **Objetivos:**

- Conhecer os sistemas que compõem o corpo humano;
- Esquematizar cada sistema, denominando as principais estruturas dos mesmos e explicando a sua função;
- Executar a montagem de um modelo que represente um dos sistemas.

#### **Etapas:**

- Ministração das aulas anatomia e fisiologia. Em nosso projeto foram ministradas 5 aulas sobre o tema e cada aula constou de 2 tempos de 45 minutos;
- Divisão dos grupos, estimulando assim a cooperação entre os alunos e alunas;
- Escolha dos sistemas, sendo feita por sorteio;
- Esquematizar em uma lauda o sistema do corpo humano;
- Criar um modelo tridimensional do sistema, sendo livre o uso de qualquer tipo de material.
- Em uma lauda o grupo deve indicar as estruturas do sistema e suas principais funções.

## Execução

As fotos 7 e 8 representam parte dos trabalhos apresentados pelos alunos e alunas do 2º ano do Ensino Médio. Assim, observamos dois grupos apresentando, respectivamente, o sistema locomotor e o sistema reprodutor em modelos tridimensionais, como previsto.

*Fonte: O autor, 2017.*



*Foto 7*

A foto 7 mostra um grupo que desenvolveu modelos representando o sistema locomotor através de um painel que demonstrava os dois sistemas completos (o muscular e o esquelético); e logo abaixo desse painel, podemos observar um modelo tridimensional do esqueleto de uma mão e, ao lado à esquerda, um outro modelo (esse de um músculo) – sendo os dois modelos feitos de massa de modelar.

Fonte: O autor, 2017.



Foto 8

A foto 8 traz, em um painel, a representação dos órgãos femininos internos, estando cada uma de suas estruturas identificadas.

### Considerações

Ao longo do desenvolvimento das atividades propostas por nós, durante as aulas de anatomia e fisiologia previstas no calendário escolar, os alunos e alunas se mostraram interessados nos conceitos discutidos, já que os conteúdos se relacionavam à temas que propiciavam o autoconhecimento, e por isso levaram à muitas indagações e afirmações por parte da turma.

Os modelos anatômicos apresentados foram construídos de forma criativa e com diversos materiais e, além dos modelos, alguns grupos produziram materiais escritos em slides fazendo o uso de *data show* na apresentação. Durante as apresentações dos modelos, os alunos e alunas demonstraram (por meio do material produzido e também pela segurança e clareza nas falas em seus seminários), ter construído os conceitos e ter desenvolvido uma visão anatômica e fisiologia dos sistemas estudados.

### 3.5 MODELOS ECOLÓGICOS

#### Introdução

O trabalho foi executado por turmas do 3º ano do Ensino Médio no ano de 2017, sendo o principal objetivo, apresentar temas relacionados à ecologia, tais como cadeia alimentar, teia alimentar, relações ecológicas e pirâmides ecológicas.

O trabalho foi gerado após quatro aulas expositivas que tratavam sobre os temas já indicados acima. Após as aulas foi sugerido à turma que se dividisse em grupos, sem a nossa interferência para a escolha dos componentes dos mesmos. Após a divisão dos grupos, foram escolhidos os temas vistos em aula e em seguida, explicamos que os trabalhos deveriam representar o tema por meio de um modelo tridimensional, que deveria ser construído pelos componentes desses grupos.

Embora não seja nosso principal objetivo a formação de nossos alunos e alunas meramente para as provas de vestibulares temos plena consciência da importância da aquisição dos conhecimentos dos conceitos concernentes à ecologia, representando por vezes até 70% dos temas observados no ENEM. Assim, entendemos ser de grande relevância a construção desses conceitos.

#### Conteúdos trabalhados:

- Conceitos ecológicos;
- Cadeia alimentar;
- Teia alimentar;
- Relações ecológicas;
- Pirâmides ecológicas.

#### Objetivos:

- Conhecer os conteúdos relacionados à ecologia;
- Esquematizar em modelos tridimensionais os temas relativos aos conceitos escolhidos;
- Executar a montagem de um modelo que represente um dos sistemas, de escolha dos grupos.

#### Etapas:

- Ministração de quatro aulas sobre o tema. Cada aula aplicada por nós constou de 2 tempos de 45 minutos;
- Divisão dos grupos, estimulando assim a cooperação entre os alunos e alunas;
- Escolha dos temas relacionados aos conceitos de ecologia vistos nas aulas;
- Criar um modelo tridimensional do tema escolhido pelo grupo, sendo livre o uso de qualquer tipo de material.

## Execução

Nas fotos 9 e 10, observamos dois modelos tridimensionais relacionados ao conceito pirâmides ecológicas, desenvolvidos pelos alunos e alunas.

*Fonte: O autor, 2017.*



*Foto 9*

O modelo exposto na foto 9 é a representação de uma pirâmide ecológica de energia, sendo os componentes representantes dos níveis tróficos retirados de livros e revistas (segundo informações dos componentes dos grupos) e o produtor representado por papel picotado verde, fazendo assim alusão à grama.

Cada nível trófico representado na pirâmide ecológica traz a porcentagem de energia encontrada em cada nível, como vimos em aula.

Fonte: O autor, 2017.



Foto 10

O modelo da foto 10 também representou uma pirâmide de energia; porém, sua montagem foi diferente e, ao nosso ponto de vista, muito criativa, já que as imagens de dentro de cada nível trófico (que eram vedados) apresentavam dois lados. Assim, uma visão anterior ou posterior da pirâmide nos proporcionava o mesmo efeito visual, o que chamou muita a nossa atenção.

### Considerações

Todo o processo de construção do projeto se deu junto aos alunos e alunas da turma e, embora a possibilidade de escolha do tema trabalhado fosse diversificada (mediante aos conceitos trabalhados durante as aulas), a maior parte dos grupos se interessaram na construção de pirâmides ecológicas. Julgamos que o motivo dessa escolha se deu pelo fato de uma maior compreensão dos conceitos discutidos em aula sobre esse tema e também pela maior facilidade do montar o modelo escolhido.

Os modelos apresentados nos trouxeram a clareza da compreensão dos conceitos relacionados ao tema 'pirâmides ecológicas' pelos alunos e alunas e, mesmo com os nossos questionamentos ao longo da exposição dos trabalhos pelos grupos, os esclarecimentos dados (por parte dos componentes dos mesmos), nos permitiram concluir que através dessa Aula Prática, os alunos e alunas vivenciaram situações pedagógicas que possibilitam o alcance da Alfabetização Científica.

### **3.6 JOGOS CELULARES**

#### **Introdução**

O trabalho foi executado por turmas do 1º ano do Ensino Médio no ano de 2017, sendo o principal objetivo, a construção de jogos que apresentem como base as estruturas celulares, bem como suas funções.

Embora os temas atrelados às especificidades das células sejam apresentados aos alunos desde o Fundamental II, percebemos, como professores do Ensino Médio, grande dificuldade por parte dos alunos e alunas na construção dos conceitos relacionados a esses temas. Assim, decidimos aplicar, às turmas de 1º ano do Ensino Médio, uma Aula Prática pautada na elaboração de jogos, confeccionados pelos alunos e alunas em grupos, a fim de os mesmos tivessem a oportunidade de vivenciar atividades que possibilitassem o alcance da Alfabetização Científica.

A necessidade da construção do trabalho vem à tona após 4 aulas expositivas que tratavam das estruturas celulares e suas respectivas funções. A turma foi, então, dividida em grupos de até 6 alunos e o objetivo era construir jogos que se relacionassem com as estruturas celulares e suas funções. Após duas semanas, prazo dado para a construção dos jogos, os mesmos foram apresentados e, posteriormente, jogados durante uma aula.

#### **Conteúdos trabalhados:**

- Células procariontes e eucariontes;
- Membrana celular e transportes através da membrana;
- Demais estruturas celulares e suas funções;

#### **Objetivos:**

- Conhecer as estruturas celulares;
- Conhecer as funções das estruturas celulares;
- Criar jogos relacionados às estruturas celulares e suas funções;
- Apresentar as instruções dos jogos para que os mesmos sejam jogados pela turma durante uma aula.

#### **Etapas:**

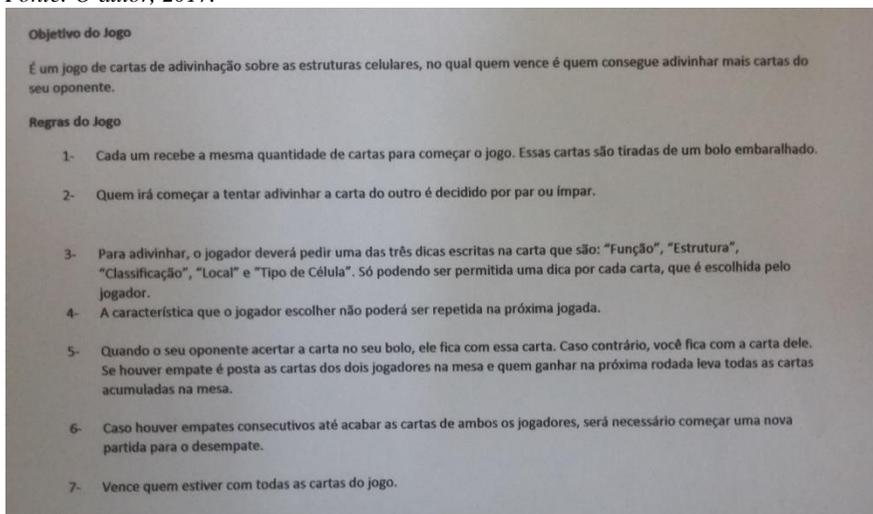
- Ministração das aulas sobre as estruturas celulares. Em nosso projeto foram ministradas 4 aulas sobre o tema e cada aula constou de 2 tempos de 45 minutos;
- Divisão dos grupos, estimulando assim a cooperação entre os alunos e alunas;
- Esclarecimento sobre a construção dos jogos, onde decidimos não definir o formato, podendo inclusive ser usado como base tabuleiros ou ideias de jogos já existentes;
- Construir as regras do jogo;
- Desenvolver os jogos, sendo livre o uso de qualquer tipo de material;
- Apresentação do jogo e de suas regras.

## Execução

Nas fotos 11, 12, 13, e 14, observamos um dos jogos criados pela turma, intitulado “De cara na célula”, sendo um jogo baseado no tradicional “Cara a cara”. As regras estão descritas na foto 13.

Já nas fotos 12, 13 e 14, observamos um jogo de tabuleiro baseado no jogo da vida, as regras estão presentes na foto 11.

*Fonte: O autor, 2017.*



*Foto 11*

A foto 11 traz as regras do jogo, sendo essa uma das etapas ‘para a confecção do trabalho. Como já foi dito, a construção desse jogo foi baseada no jogo “Cara a cara”.

*Fonte: O autor, 2017.*



*Foto 12*

A foto 12 traz a embalagem e o logotipo criados pelo grupo para acondicionar as cartas do jogo, sendo toda arte pensada pelos alunos e alunas do grupo. O nome do jogo também partiu dos componentes do grupo.

Fonte: O autor, 2017.

Fonte: O autor, 2017.



Foto 13



Foto 14

Nas fotos 13 e 14 são apresentadas as cartas do jogo. Podemos observar o número de informações que cada uma das cartas contém sobre determinada organela celular, levando o jogador a associar as estruturas celulares às suas funções – o que feito de forma correta, levará o jogador à vitória.

Fonte: O autor, 2017.

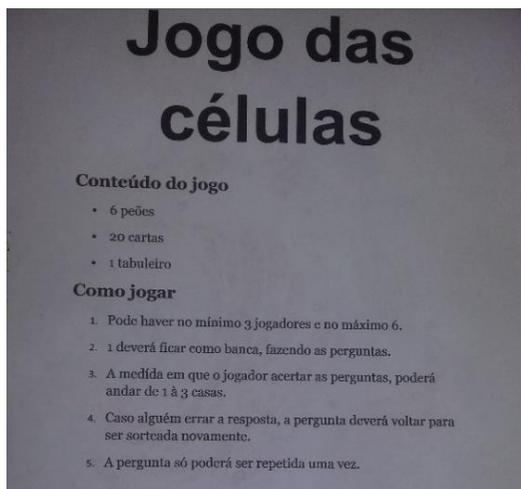


Foto 15

Na foto 15, estão presentes os componentes e as regras do jogo (que embora seja baseado no “Jogo da vida”, traz inovações por atrelar a esse jogo tradicional os conteúdos vistos em aula).

Fonte: O autor, 2017.



Foto 16

Fonte: O autor, 2017.

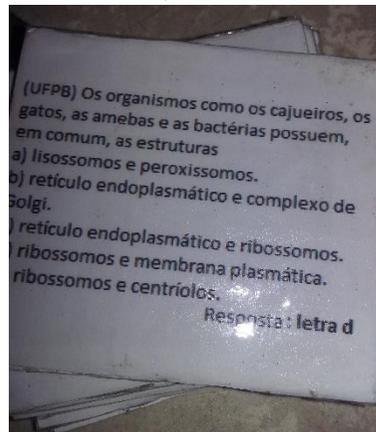


Foto 17

As fotos 16 e 17 apresentam a caixa de armazenamento de um outro jogo confeccionado pela turma – Jogo das células – contendo o tabuleiro e as cartas. É interessante ressaltar que essas cartas apresentavam, em uma de suas faces, uma célula eucarionte (em todas as cartas) e, na outra face, questões retiradas de vestibulares com o gabarito. Segundo às regras do jogo, avançar, ou não, as casas do tabuleiro, está condicionado em acertar, ou não, a questão da carta.

## **Considerações**

A construção dos jogos se deu de forma extremamente criativa, já que nós, enquanto mediadores, só orientamos os grupos de forma superficial nesse quesito, com o propósito de fornecermos, aos alunos e alunas, autonomia na criação e sensação de posse de sua obra. Embora os jogos tenham sido criados com base em jogos já existentes, a aplicação dos conteúdos trabalhados durante as aulas (nesse caso as estruturas celulares) determinou um sentimento de exclusividade aos jogos criados, por parte dos grupos; o que foi muito positivo para a autoestima dos alunos e alunas.

Percebemos, ao longo da descrição das regras e também durante as partidas realizadas, que esses jogos traziam grande quantidade de conteúdos imbricados em suas regras, determinando que seus criadores e jogadores aplicassem os conhecimentos relativos ao tema, para poderem utilizar os jogos.

Por meio das observações que fizemos durante a apresentação dos trabalhos (que se deu pela leitura das regras pelos alunos e alunas) e, durante a execução dos jogos, podemos afirmar que a atividade trouxe ótimas oportunidades para que os alunos e alunas alcançassem alguns dos indicadores da Alfabetização Científica.

### **3.7 GRAVIDEZ: UMA SEMANA DE RESPONSABILIDADE**

#### **Introdução**

O trabalho elaborado e executado em turmas de 1º ano do Ensino Médio, no ano de 2017, se deu após aulas sobre os temas: sistemas reprodutores feminino e masculino, reprodução e DSTs.

Percebemos a necessidade de tal Aula Prática, a partir dos debates levantados pelos próprios alunos durante e após os conteúdos ministrados, surgindo por muitas vezes o tema gravidez na adolescência. Assim, criamos um projeto que dividimos em quatro momentos: ministração das aulas; documentário “Meninas”; sorteio da bolinha com água pelo casal, dupla ou individualmente que poderia ser rosa (menina) ou azul (menino); e por fim, a confecção de um relatório diário sobre a rotina dos alunos com suas bolinhas. Após uma semana, prazo dado para a construção do relatório, os casais ou duplas, apresentaram os relatórios construídos.

#### **Conteúdos trabalhados:**

- Sistemas reprodutores feminino e masculino;
- Reprodução;
- DST.

#### **Objetivos:**

- Compreender os riscos que a relação sexual determina ao praticante;
- Perceber, mesmo que de forma lúdica, os desafios da responsabilidade necessária para pais e mães;
- Construir um relatório diário durante uma semana sobre as experiências com as bolinhas com água (que representam filhos e filhas);

#### **Etapas:**

- Ministração das aulas sobre os temas: sistemas reprodutores feminino e masculino, reprodução e DSTs, sendo os conteúdos ministrados em 4 aulas, de 2 tempos de 45 minutos cada uma;
- Após o ciclo de aulas, os alunos e alunas assistiram o documentário de 2006 “Meninas”, que acompanha a rotina de vida de 4 adolescentes grávidas;
- Organização da turma em duplas.
- Sorteio das bolinhas pelos alunos e alunas, essas devem ser preferencialmente das cores azul (menino) e rosa (menina) e colocados no interior de saco preto, afim de que não haja escolha “do sexo dos filhos” pelos integrantes da turma;
- Construção do relatório diário durante uma semana;
- Apresentação dos relatórios.

## Execução

A figura 5 apresenta a capa do documentário “Meninas”, encontrado no site, <http://www.adorocinema.com/filmes/filme-124676/> visitado em 02/09/2018. Já as fotos 18 e 19 apresentam duas fotos de momentos diferentes da realização do trabalho: a escolha das duplas e a rotina de convivência com a bolinha.

Fonte: <http://www.adorocinema.com/filmes/filme-124676/> visitado em 02/09/2018.

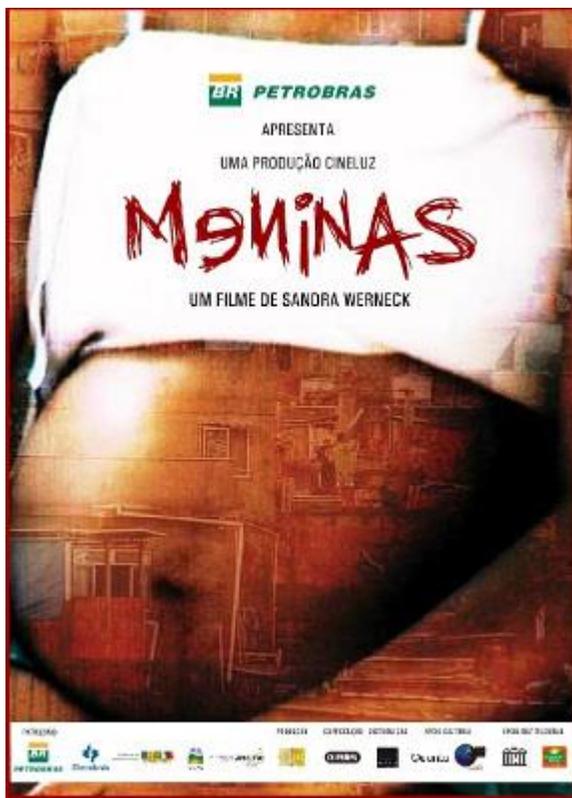


Figura 5

O documentário “Meninas” retrata a difícil rotina de 4 adolescentes grávidas, em comunidades. São ressaltados nesse documentário os dilemas, sonhos e frustrações vividos pelas adolescentes.

*Fonte: O autor, 2017.*



*Foto 18*

A foto 18 se apresenta distorcida a fim de não revelar a identidade dos alunos participantes. Ela retrata o momento de escolha das duplas e o sorteio das bolinhas. No caso dessa imagem, o casal pegou uma bolinha rosa, representando assim uma menina.

*Fonte: O autor, 2017.*



*Foto 19*

A imagem da foto 19 retrata um dos momentos em que o casal recebe a bolinha. Percebemos que ambos se envolveram de forma surpreendente com o projeto, tendo uma interessante relação com a bolinha, que no caso deram o nome de Clara. É importante esclarecer aos professores que era obrigatório que um dos responsáveis pela bolinha ficasse com a mesma ao longo do dia, inclusive em horário de aula.

## Considerações

O projeto em questão gerou alguns contratemplos e interpretações equivocadas pelos responsáveis dos alunos e alunas, já que, pelo menos um dos responsáveis fez grave crítica, alegando que tal trabalho incentiva ao ato sexual e a familiarização com a gravidez em momento impróprio. Porém, devido ao planejamento escolar e ao conhecimento da coordenação e direção da escola sobre a atividade, esclarecemos para esses pais o real objetivo do projeto, convencendo os mesmos dos benefícios da atividade realizada.

O mesmo pai que criticou a execução do trabalho, curiosamente, em dado momento, levou até a escola a bolinha de sua filha, pois a mesma a havia esquecido em casa. Esse fato nos chamou bastante atenção e nos ressaltou a importância do planejamento acertado e integrado com a coordenação e a direção da escola.

O envolvimento dos alunos e alunas se deu de forma positiva em quase toda a turma, praticamente desde o primeiro momento com a exposição do documentário. Em alguns casos, a atividade também gerou uma estreita relação entre os pares que dividiam a tarefa de cuidar da bolinha e, por vezes, grande afetividade pela mesma. Alguns pares criaram certidão de nascimento; outros (quando mediante a algum descuido deles) deixavam a bolinha estourar ou arrebentar, logo inventaram um curativo ou criaram uma certidão de óbito.

Esse projeto nos trouxe grande satisfação por todo o envolvimento dos alunos e pela certeza da compreensão dos envolvidos em relação aos aspectos culturais e sociais da reprodução humana, nos dando a percepção de que os objetivos foram alcançados.

Percebemos, por meio de todo o desenvolvimento do trabalho (com os relatórios descritos, com as relações entre os pares e o objeto de estudo, com as falas dos alunos e alunas) que essa atividade tem um grande potencial para o alcance dos três eixos da Alfabetização Científica, propostos por Sasseron e Carvalho (2008).

### **3.8 PRATICANDO A DECOMPOSIÇÃO**

#### **Introdução**

A Aula Prática intitulada “Praticando a Decomposição”, foi um trabalho individual, aplicado em turmas do 2º ano do Ensino Médio, em 2017. Das aulas até a apresentação dos relatórios, os alunos tiveram o prazo de três semanas.

Mediante aos conteúdos aplicados sobre o reino Fungi, enxergamos a possibilidade da aplicação de uma Aula Prática que trouxesse aos alunos e alunas o entendimento da importância dos fungos na decomposição. Assim, orientamos a turma que acondicionasse qualquer elemento orgânico dentro de um recipiente de qualquer material, porém o mesmo deveria ser transparente. Esse recipiente deveria ser armazenado em um único ambiente, também não especificado por nós.

Ao longo de uma semana, os alunos e alunas construíram um relatório diário sobre as transformações ocorridas dentro do recipiente. Dessa forma, tivemos o intuito de apontar para os alunos e alunas como se processa a decomposição e quais os seus facilitadores.

#### **Conteúdos trabalhados:**

- Reino Fungi;
- Características dos fungos;
- Funções dos fungos.

#### **Objetivos:**

- Reconhecer as características dos fungos;
- Reconhecer a decomposição;
- Observar as condições para a ocorrência da decomposição;
- Produzir um relatório sobre o desenvolvimento da decomposição.

#### **Etapas**

- Ministração das aulas sobre o Reino Fungi. Aplicamos 2 aulas (cada aula com 2 tempos de 45 minutos);
- Orientação: O trabalho deve ser individual e o elemento orgânico deve ser acondicionado em recipiente transparentes com tampa;
- Armazenamento dos recipientes com o material orgânico em local também de escolha dos alunos e alunas;
- Observação das transformações ocorridas nos elementos orgânicos, ao longo de uma semana;
- Produção de um relatório com as anotações das observações, com pelo menos um relato por dia;
- Apresentação dos relatórios em sala de aula, juntamente com o recipiente contendo o material orgânico em seu interior (após uma semana).

## Execução

Nas fotos 20, 21 e 22 , observamos os recipientes com os elementos orgânicos e as transformações ocorridas nesses elementos, por meio da ação dos fungos.

*Fonte: O autor, 2017.*



*Foto 20*

*Fonte: O autor, 2017.*



*Foto 21*

*Fonte: O autor, 2017.*



*Foto 22*

As fotos acima trazem um dos trabalhos desenvolvidos, onde o aluno acondicionou uma banana em um recipiente onde pudesse observar as transformações que ocorreram pela ação da decomposição, ao longo de uma semana, como previsto na descrição do projeto.

### **Considerações**

Como já exposto anteriormente, percebemos nos conteúdos dados sobre o Reino Fungi, uma boa oportunidade para a aplicação de uma Aula Prática que valorizasse a atuação dos fungos na cadeia alimentar, já que são os principais seres responsáveis pela devolução da matéria orgânica para o meio ambiente. Após os conteúdos descritos ao longo de duas aulas, explicitamos para a turma nosso interesse da criação de uma Aula Prática relacionada a decomposição e então, passamos às orientações para os alunos e alunas, como visto nas etapas de execução do trabalho.

Criamos, junto aos alunos e alunas, os passos a serem tomados para a confecção do trabalho. Decidimos por armazenar materiais orgânicos em recipientes transparentes com tampa de qualquer material, acertamos que os recipientes deveriam ser fechados e armazenados em determinado local, igualmente de escolha pessoal. A intenção de não definirmos o material orgânico a ser utilizado, bem como onde o recipiente deveria ficar armazenado se deu para que pudéssemos, ao logo da apresentação dos relatórios, observar as diferentes condições em que as decomposições ocorreriam (ou mesmo, em alguns casos, não ocorresse); assim, tivemos a oportunidade de apontar, ao longo da atividade, as melhores condições para a atuação dos fungos no processo da decomposição.

Por meio dos relatórios construídos e pelas falas dos alunos e alunas ao longo da apresentação, notamos a compreensão de que os fungos apresentam papel fundamental para o meio ambiente e que, a putrefação, embora não se mostrasse de forma agradável durante as apresentações dos materiais presentes no interior dos recipientes (pelo aspecto geral), é um fenômeno que se faz necessário. Dessa forma, entendemos que os alunos e alunas que desenvolveram o trabalho tiveram várias oportunidades pedagógicas para a construção de conceitos relativos a esse tema, bem como vivenciaram sua aplicação no cotidiano doméstico, aspectos esses fomentados pela Alfabetização Científica.

### **3.9 OS FUNGOS NA CULINÁRIA**

#### **Introdução**

A aula prática “Os fungos na culinária”, foi pensada juntos aos alunos e alunas do 1º ano do Ensino Médio, em 2016, com a intenção de demonstrar as várias utilidades dos fungos em nosso cotidiano.

A importância do Reino Fungi na vida dos seres humanos, bem como em todo meio ambiente é discutido nas aulas que trata desse Reino, porém, percebemos uma boa oportunidade da criação de uma Aula Prática onde os alunos e alunas poderiam experimentar a utilização dos fungos na culinária, dessa forma surge a ideia da Aula Prática intitulada pelos alunos e alunas de “Os fungos na culinária”.

Basicamente, os grupos deveriam pesquisar receitas onde se utiliza algum tipo de fungo e deveriam executar as mesmas.

O trabalho foi desenvolvido no Espaço Escolar, especificamente na cozinha, onde se deu a produção dos alimentos e no pátio, onde os alimentos foram ingeridos. A atividade foi feita em grupos de até 6 alunos e alunas. Das aulas até a apresentação dos trabalhos (o que consistiu na pesquisa de receitas de alimentos que necessitassem do emprego de fungos como ingrediente e execução da receita), os alunos tiveram o prazo de quatro semanas.

#### **Conteúdos trabalhados:**

- Reino Fungi;
- Características dos fungos;
- A importância dos fungos.

#### **Objetivos:**

- Observar a importância dos fungos no dia a dia;
- Reconhecer a aplicação dos fungos na culinária;
- Aplicar os fungos como ingredientes culinários.

#### **Etapas**

- Ministração das aulas sobre o Reino Fungi. Aplicamos 2 aulas e cada aula continha 2 tempos de 45 minutos;
- Pesquisa sobre receitas que utilizassem fungos no processo de construção, sendo essa a parte escrita do trabalho;
- Execução das receitas no Espaço Escolar. Este é um momento em que o professor deve estar bem atento, já que os alunos e alunas podem necessitar do uso de fogão para a confecção das receitas, sendo a supervisão do professor fundamental nessa etapa do trabalho;
- Degustação dos alimentos produzidos e discussão sobre a aplicação dos fungos nas receitas.

## Execução

Nas fotos 23 e 24, observamos um dos grupos apresentando o uso do fermento biológico, que contém fungos unicelulares (leveduras) como um dos ingredientes fundamentais para a confecção de uma massa de pizza.

*Fonte: O autor, 2016.*



*Foto 23*

*Fonte: O autor, 2016.*



*Foto 24*

## **Considerações**

Já durante a exposição dos conteúdos, vislumbramos a possibilidade da realização da Aula Prática direcionada à utilização dos fungos na culinária. A sugestão da produção dessa Aula Prática foi automaticamente aceita pela turma e, na mesma semana do término dos conteúdos relacionados ao tema, os grupos já nos traziam as receitas, variando de pizzas a pães, o que se esperava a saladas, entre outros pratos.

Ao longo da confecção das receitas, percebemos grande interação entre os pares, além da participação dos familiares, ou intervindo nas receitas ou na confecção das mesmas.

Tendo em vista que, o objetivo principal desse projeto era apontar para os alunos e alunas a utilidade dos fungos na culinária, ou seja, uma das importâncias desses seres no dia a dia do ser humano e, mediante ao que nos foi apresentado ao longo de todo processo, entendemos que, assim como na atividade anterior, os grupos tiveram possibilidades de alcançarem aspectos importantes da Alfabetização Científica.

### 3.10 SHOW DA LUNA E A FERMENTAÇÃO

#### Introdução

Esse trabalho foi pensado junto aos alunos e alunas do 2º ano do Ensino Médio, em 2016, com a intenção de demonstrar de forma lúdica o fenômeno de fermentação.

Nessa Aula Prática, que intitulamos como “Show da Luna e a fermentação”, fizemos o uso do desenho animado brasileiro ‘O show da Luna’<sup>3</sup> para a compreensão do processo de fermentação ocorrido na confecção do pão.

Os conceitos relacionados aos processos metabólicos são complexos e geralmente de difícil assimilação pelos alunos e alunas do Ensino Médio e esse foi o principal motivo que nos levou a pensar na aplicação de uma Aula Prática lúdica como facilitadora da compreensão dos conceitos ligados à fermentação – processo metabólico onde o oxigênio não é utilizado e os produtos do processo ainda geram energia.

Assim, pedimos para que os alunos e alunas, através do *link* <https://www.youtube.com/watch?v=U1n8yTCHJ8Q>, assistissem o episódio “Como a massa vira pão” e, após essa etapa, em duplas, os alunos desenvolveram relatórios associando o que assistiram no episódio com as aulas de biologia sobre o Reino Fungi. Das aulas até a apresentação dos trabalhos, os alunos tiveram o prazo de três semanas.

#### Conteúdos trabalhados:

- Metabolismo;
- Respiração aeróbica, anaeróbica e fermentação;
- Tipos de fermentação;
- Fermentação alcoólica.

#### Objetivos:

- Reconhecer o processo de fermentação;
- Observar o fenômeno da fermentação alcoólica na confecção do pão;
- Reconhecer a aplicação dos fungos na confecção de pães.

#### Etapas

- Ministração das aulas sobre os processos metabólicos, com ênfase na fermentação. Aplicamos 2 aulas, sendo, cada aula, em de 2 tempos de 45 minutos;
- Assistir o desenho “O show da Luna”, episódio “Como a massa vira pão”;

---

<sup>3</sup> Desenho animado brasileiro criado em 2006 por Célia Catunda e Kiko Mistrorigo e que passa diariamente no canal fechado *Discovery Kids* e trata de temas diversos e aplicação lúdica de experimentos que analisam tais temas. [https://pt.wikipedia.org/wiki/O\\_Show\\_da\\_Luna](https://pt.wikipedia.org/wiki/O_Show_da_Luna)

- Construção do relatório em duplas, relacionando o episódio assistido às aulas de metabolismo;
- Discussão sobre os relatórios construídos.

### Execução

Nas figuras 6, 7 e 8 observamos partes do desenho que utilizamos como base para a construção dos relatórios.

Fonte: link <https://www.youtube.com/watch?v=U1n8yTCHJ8Q>. visitado em 02/09/2018



Figura 6

A figura 6 apresenta a personagem principal do desenho “Show da Luna”, sendo a introdução do episódio sobre a fermentação na confecção de pães.

Fonte: link <https://www.youtube.com/watch?v=U1n8yTCHJ8Q>. visitado em 02/09/2018



Figura 7

A imagem da figura 7 representa um pão ao lado do fermento biológico, que são leveduras, fungos microscópicos que fazem fermentação alcoólica.

Fonte: Fonte: link <https://www.youtube.com/watch?v=U1n8yTCHJ8Q>, visitado em 02/09/2018

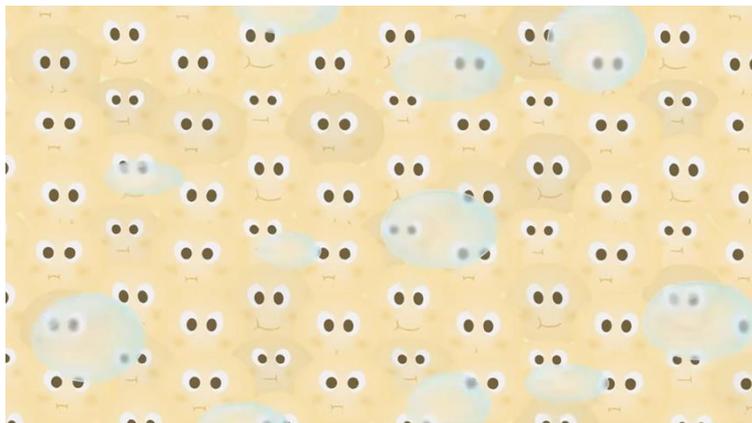


Figura 8

A figura 8 representa as leveduras fazendo a fermentação alcoólica. Podemos reparar a produção de bolhas de gás carbônico, na imagem do desenho.

### Considerações

Inicialmente houve certa resistência da turma em relação à proposta do trabalho, pelo fato de que a base do trabalho seria um desenho de um canal infantil; porém, após a justificativa que demos de que se tratava de um desenho de cunho científico bem apurado, pela complexidade das informações passadas pelos personagens, os alunos e alunas aceitaram bem o projeto. A partir do convencimento, o processo se deu de forma rápida e interessante.

Após assistirem ao desenho, as duplas deveriam construir relatórios de no mínimo 3 laudas e no máximo 5, relacionando o episódio com os conteúdos vistos em aula. O que observamos nos resultados foram textos criativos e bem imbricados com os conteúdos vistos.

Assim, por meio dos textos apresentados e divulgados pelos alunos e alunas, que continham uma linguagem científica necessária à compreensão do fenômeno da fermentação, percebemos a possibilidade da atividade para o alcance de algumas das premissas da Alfabetização Científica.

### **3.11 ANGIOSPERMAS: AS DIFERENÇAS ENTRE MONOCOTILEDÔNEA E DICOTILEDÔNEA**

#### **Introdução**

O trabalho foi executado por turmas do 2º ano do Ensino Médio, no ano de 2016, tendo como principal objetivo a construção de tabelas que diferenciassem, através das estruturas de angiospermas, as monocotiledôneas das dicotiledôneas.

Pensamos a construção do trabalho após uma aula que tratava da diferença entre os dois tipos de angiospermas (monocotiledôneas e dicotiledôneas). Durante essa aula, observamos, no livro didático, uma tabela que trazia formas de diferenciar, por meio do uso de estruturas do vegetal, os dois tipos de angiospermas. Pensamos então, a construção de uma tabela (pelos alunos e alunas, em grupos de até seis alunos) com as partes reais dos vegetais.

Após uma semana, prazo dado para a construção das tabelas, os grupos apresentaram as mesmas.

#### **Conteúdos trabalhados:**

- Botânica;
- Angiospermas;
- Diferenças ente monocotiledôneas e dicotiledôneas,

#### **Objetivos:**

- Conhecer as angiospermas;
- Identificar os dois grupos de angiospermas;
- Conhecer as principais diferenças entre os dois grupos;
- Construção de tabelas com estruturas que diferenciem os dois grupos.

#### **Etapas:**

- Ministração das aulas sobre angiospermas. Em nosso projeto foram ministradas 4 aulas sobre o tema e cada aula constou de 2 tempos de 45 minutos;
- Divisão dos grupos, estimulando assim a cooperação entre os alunos e alunas;
- Pesquisa sobre exemplos de vegetais dos dois grupos de angiospermas, monocotiledôneas e dicotiledôneas;
- Coleta das estruturas das angiospermas;
- Construção de tabelas contendo o material coletado, ou seja, que mostrassem as diferenças entre os dois grupos.

## Execução

Nas as tabelas construídas pelos aluno e alunas e a explicação do professor em relação as tabelas construídas pelos mesmos.

*Fonte: O autor, 2016.*



*Foto 25*

A imagem 25 mostra o momento em que o professor atua na organização das estruturas escolhidas pelos alunos e alunas com o intuito de debater sobre a construção da tabela, bem como sobre os possíveis equívocos conceituais.

*Fonte: O autor, 2016.*



*Foto 26*

A figura 26 expõe como os alunos e alunas executaram a construção da tabela, fazendo uso das estruturas vegetais verdadeiras.

Fonte: O autor, 2016.



Foto 27

Na imagem da foto 27, podemos observar uma grande diversidade de estruturas que o grupo trouxe para diferenciar as monocotiledôneas das dicotiledôneas, demonstrando domínio nos conceitos trabalhados em sala de aula e sua divulgação para a comunidade escolar.

Fonte: O autor, 2016.



Foto 28

A foto 28 demonstra o professor indicando um tipo de caule subterrâneo, identificado na botânica como rizoma, sendo de uma planta muito utilizada na culinária asiática, denominada gengibre.

*Fonte: O autor, 2017.*



*Foto 29*

Também na foto 29, ocorre o registro da explicação do professor acerca das diferenças estruturais entre as monocotiledôneas e as dicotiledôneas apresentadas nos trabalhos dos alunos e alunas.

### **Considerações**

A gênese do trabalho se deu durante as aulas de botânica, especificamente nos temas sobre as diferenças entre existentes entre as angiospermas; vimos, nesse momento, a oportunidade de criar uma Aula Prática que expusesse de forma clara essas diferenças para os alunos e alunas. A partir de então, apresentamos os conceitos que trouxessem à tona a necessidade da aplicação da prática, já idealizada por nós. Logo após, iniciamos a construção da atividade junto aos alunos.

A tabela das diferenças estruturais entre as monocotiledôneas e dicotiledôneas, presente no livro didático utilizado pela escola, se tornou muito mais rica a partir do material coletado e organizado pela turma. Toda a experiência vivenciada na busca, escolha e organização do material, trouxe várias oportunidades para a construção dos conceitos envolvidos no tema, bem como para o desenvolvimento da linguagem científica e da importância da divulgação na comunidade escolar.

Por intermédio dos materiais apresentados, além da argumentação dos alunos e alunas sobre os mesmos, compreendemos que essa atividade trouxe possibilidades para o alcance da Alfabetização Científica.

## Considerações Finais

Aos caros colegas que buscaram nesse Caderno Pedagógico atividades auxiliaadoras na construção de Aulas Práticas, no Espaço Escolar, no intuito de fomentar a Alfabetização Científica em alunos e alunas da Educação Básica, especificamente do Ensino Médio, traremos em nossa conclusão uma breve discussão sobre nossos objetivos, sob a luz dos resultados alcançados em nossa pesquisa de mestrado.

Leciono desde 2001 e, sempre percebi, ao longo de toda minha caminhada enquanto professor, que a prática torna mais próxima, dos alunos e alunas, os conteúdos relacionados à Ciências e à Biologia; logo, me tornei um defensor dessa vertente. Porém, sempre esbarrei na dificuldade da aplicação de Aulas Práticas pela falta de espaços específicos para a construção e execução das mesmas; já que, em todas as instituições de Ensino que trabalhei até então, não havia Laboratório de Ciências. Mas, mesmo com esse entrave constante, insisti em apresentar aos alunos e alunas outras formas de aulas, diferente das que chamo de convencionais, onde o quadro e o giz são protagonistas. Assim, passei a elaborar junto a esses sujeitos, aulas que aproximassem os conteúdos ao cotidiano dos mesmos, iniciando um processo de construção colaborativa de Aulas Práticas na sala de aula.

Inicialmente, não ocorria a percepção da dimensão que tais procedimentos poderiam gerar ao conhecimento científico dos sujeitos, porém, de forma significativa, a cada apresentação dos alunos e alunas, percebíamos cada vez mais o envolvimento dos mesmos em todo processo de concepção e construção das Aulas Práticas e no gosto pela construção do conhecimento científico imbricado a essas práticas. Dessa forma, iniciamos o processo de aplicação de Aulas Práticas com maior frequência, incluindo essas práticas aos planejamentos das escolas.

Com o mestrado, iniciei o processo de pesquisa, com o objetivo de compreender como essas Aulas Práticas poderiam interferir na aquisição do conhecimento científico e, ao longo de nosso trabalho, nos foi apresentado Attico Chassot, que traz a perspectiva do Ensino de Ciências sob a ótica da Alfabetização Científica. Percebemos, então, que nossas práticas estavam interligadas a essa perspectiva desde sua primeira aplicação, muito antes de pensarmos em analisá-las. Sasseron e Carvalho (2008) nos desvelaram três Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica apresentados na seção 1 e que utilizamos como elementos basilares para nossa pesquisa na dissertação e para a elucidação teórica das práticas que já executávamos.

Por meio da análise de dois Temas que foram constituídos de três Aulas Práticas cada, que apresentamos nas seções 3.1 e 3.2, alcançamos todos os Eixos Estruturantes propostos por Sasseron e Carvalho, em todas as Aulas Práticas.

Os resultados encontrados em nossa dissertação apontam para a relevância que Aulas Práticas apresentam na construção do conhecimento científico, nos dando a possibilidade para a apresentação de outras práticas, nesse produto, com o principal objetivo de subsidiar o professor com possibilidades de aplicações de Aulas Práticas que têm como intuito que alunos e alunas alcancem as várias dimensões (cognitivas, culturais, sociais, tecnológicas e ambientais) que o conhecimento científico pode proporcionar à vida do cidadão pós moderno.

Assim, mesmo sabendo que nosso produto não resolve as tantas mazelas do Ensino de Biologia em nosso país, esperamos que os leitores desse trabalho passem a aplicar as Aulas Práticas apresentadas e que as mesmas tragam inspiração para a construção de muitas outras práticas pelos caros colegas profissão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, M.L.H.S. **AValiação Internacional: Concepções Inerentes ao PISA e Seus Resultados no Brasil**. In: XXVI Simpósio Brasileiro de Política e Administração da Educação, 2013, Recife. Cadernos ANPAE, 2013. v. 17. p. 1-12

AULER, D.; DELIZOICOV, Demétrio . **Alfabetização Científico-Tecnológica para quê?**. Ensaio. Pesquisa em Educação em Ciências, v. 03, n.02, p. 17-29, 2001

BATISTA, A. M. F. **A trajetória do movimento de alfabetização científica**. ANPUH–XXV SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA–Fortaleza, 2009.

BALDISSERA, A. **PESQUISA-AÇÃO: UMA METODOLOGIA DO “CONHECER” E DO “AGIR” COLETIVO**. Sociedade em Debate, Pelotas, 7(2):5-25, Agosto/2001.

BARROS, M. L. T. **O ensino de Ciências nos Anos Iniciais e as políticas direcionadas à Rede Municipal de Educação do Rio de Janeiro – 2009 a 2016**. 2017. 244 f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Educação, Rio de Janeiro. 2017.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: 70, 1977.

CARVALHO, A. M. P. **Habilidades de Professores Para Promover a Enculturação Científica**. Contexto & Educação, v. 22, p. 25-49, 2007.

CAREGNATO, Rita Catalina Aquino; Mutti R. **PESQUISA QUALITATIVA: Análise de Discurso versus Análise de Conteúdo**. Texto & Contexto Enfermagem (UFSC. Impresso), v. 15, p. 4, 2006.

CHASSOT, A. I. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação, São Paulo**, v. 23, n.22, p. 89-100, 2003.

\_\_\_\_\_. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2000.

DANTAS FILHO, F. F. Francisco Ferreira Dantas Filho; SILVA, G. N. ; SILVA, H. C. . **Entendimento da abordagem CTSA no ensino de química e as dificuldades apontadas por professores de escolas públicas da cidade de Campina Grande ? PB em inserir esse enfoque nas suas aulas**. Scientia Amazonia, v. 4, p. 100-106, 2015.

DEL-CORSO, T. M.; REZENDE, D. F. D. ; TRIVELATO, S. L. F. . **Indicadores da alfabetização científica em uma sei de biologia: A proposição das inscrições literárias como um novo indicador**. Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), v. 7, p. 7252-7263, 2014.

DAROS Júnior, Armando. **A presença da OCDE no Brasil no contexto da avaliação educacional**. Jornal de Políticas Educacionais. Nº 13, janeiro-junho de 2013, pp. 13-20.

ESCOLANO, Agustín. Arquitetura como programa: espaço-escola e currículo. In: VIÑAO FRAGO, Antonio; ESCOLANO, Agustín.  **Currículo, espaço e subjetividade: a arquitetura como programa**. Tradução: Alfredo Veiga-Neto. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2001. p. 19-57.

- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. 28ª. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2003. 1. 148p
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª. ed. São Paulo: Atlas, 2002. v. 1. 171p
- HOFFMAN-CÂMARA, Rosana. **Análise de conteúdo: da teoria à prática em pesquisas sociais aplicadas às organizações**. Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia, v. 6, p. 166, 2013.
- KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1986.
- \_\_\_\_\_. **Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências**. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v. 14, n.1, p. 85-93, 2000.
- LIMA, D. B.; GARCIA, R. N. . **Uma investigação sobre a importância das aulas prática de Biologia no ensino médio**. Cadernos do Aplicação (UFRGS), v. 24, p. 201-224, 2011.
- LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, v.3, n.1, p. 37-50, 2001.
- MORAN, J. M., MASSETTO, T. M. & BEHRENS, M. A. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. Campinas-SP: Papirus, 2000.
- MEMBIELA, I. **Una revisión del movimiento educativo ciencia – tecnología – sociedad. Enseñanza de las Ciencias**, v. 15, n. 1, p. 51-57, 1997.
- OCDE. Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Brasil no PISA 2015: análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros**. São Paulo: Fundação Santilana, 2016.
- RODRIGUES, Rômulo da Silva Vargas. **Saussure e a definição da língua como objeto de estudos**. ReVEL. Edição especial n. 2, 2008. ISSN 1678-8931 [www.revel.inf.br].
- RICARDO, Elio Carlos. **Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar**. Ciência & Ensino (Online), v. 01, p. 01-12, 2007
- REZENDE, Neide Luzia de. **Sucesso na escola: só o currículo, nada mais que o currículo!** Campinas: Editora Autores Associados, 2003. (Tradução/Artigo).
- SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências** (Online), v. 17, p. 49-67, 2015.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigação em Ensino de Ciências**, v. 16, p.59-77 2011.
- \_\_\_\_\_. **Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo**. Investigações em Ensino de Ciências (Online), v. 13, p. 333-352, 2008.
- THIOLLENT, Michel. **Pesquisa-ação nas organizações**. São Paulo: Atlas, 1997.
- \_\_\_\_\_. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. São Paulo: Cortez, 1985.

VIÑAO FRAGO, Antonio; ESCOLANO, Agustín. **Currículo, espaço e subjetividade: a arquitetura como programa.** [Tradução de Alfredo Veiga-Neto]. 2ª ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

ZUIN, V. G.; FREITAS, D.; OLIVEIRA, M. R. G.; PRUDENCIO, C. A. V. . **Análise da perspectiva ciência, tecnologia e sociedade em materiais didáticos.** Ciências & Cognição (UFRJ), v. 13, p. 56-64, 2008.