



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE QUÍMICA

Leonardo Souza Tome

**Ensino por meio de projetos com foco na história da
ciência.**

Trabalho de Conclusão de Curso

SANTO ANDRÉ - SP

2021

Leonardo Souza Tome

Ensino por meio de projetos com foco na história da ciência.

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial à
conclusão do Curso de Especialização em
Ensino de Química da UFABC.

Orientador: Prof. Dr. Janaina Garcia

SANTO ANDRÉ - SP

2021

Dedico este trabalho a todos que estiveram comigo me incentivando, meus pais, professores, meu companheiro e amigos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus que me fortaleceu a todo momento me norteando em meio a tantas situações adversas.

Agradeço aos meus mestres que com amor, carinho e sabedoria passaram conhecimento, em especial, a tutora Aline

Agradeço também ao meu marido e amigo Eric Marques, que me incentivou e apoiou durante este percurso da pesquisa, assim como, a minha avó querida, que infelizmente, não se encontra mais entre nós, porém, me educou com afinho e dedicação, mesmo não dispondo de instrução erudita, mas com grande conhecimento de vida.

Agradeço também a amiga Fernanda Toledo que me auxiliou no processo de compreensão de metodologia.

Por fim agradeço meus pais Denir e Enedina e minha irmã Ana Claudia, que sempre acreditaram na minha capacidade de vivenciar a experiência acadêmica.

RESUMO

A construção do conhecimento em sala de aula depende essencialmente de um processo comunicativo de negociação social, no qual os significados e a linguagem do professor vão sendo apropriados pelos alunos na construção de um conhecimento compartilhado. Sob esse ponto de vista a aprendizagem envolveria a ampliação do universo cultural, possibilitando a reflexão sobre as possíveis interações entre as duas culturas. A interdisciplinaridade conecta os saberes mostrando que a ciência não é única, mas um aglomerado de saberes. Assim, o ensino por meio de projetos que unem a história com a ciência, permitindo a construção do conhecimento, sem abandonar os aspectos conceituais e fazendo com que os educandos desenvolvam sua competência e habilidades, tomando-se cidadãos mais críticos e agentes transformadores. O ensinar através de projetos possibilita uma mudança de ensino saindo do processo engessado, permitindo outros olhares para aprendizagem. Este trabalho apresenta dois projetos já desenvolvidos, relatando os ganhos com o processo. O projeto “Eu também faço ciência”, permite que os alunos visualizem em sua história de vida momentos só possíveis devido à ciência, aprendendo os conceitos por trás da questão. Já o projeto “Cena de um crime”, mostra como a ciência é usada para compreender um cenário e explicar os acontecimentos. Os resultados obtidos após a execução de ambos os projetos mostram a importância de apresentar o ensino da química fora dos métodos tradicionais, com uma forma de ensino mais próxima da realidade e dos alunos, permitindo ao indivíduo em formação perceber que a ciência não se encontra estacionada mais sim em constante desenvolvimento.

Palavras-chave: ensino por projeto, interdisciplinaridade, história da ciência.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. ESTADO DA ARTE	8
2.1. <i>Ensino de ciências no brasil</i>	8
2.2. <i>Construtivismo e construção do conhecimento</i>	10
2.3. <i>A importância da interdisciplinaridade como ferramenta de aprendizagem</i> .	11
2.4. <i>O ensino através de projetos</i>	12
3. OBJETIVOS.....	13
3.1. <i>Objetivos específicos</i>	13
4. METODOLOGIA.....	14
5. EXPERIMENTANDO A HISTÓRIA DA CIÊNCIA POR MEIO DE PROJETOS...	15
<i>PROJETO:</i>	15
5.1. <i>“Eu também faço história”</i>	15
5.1.1. Objetivo	15
5.1.2. Metodologia	15
5.1.3. Resultados.....	17
5.1.4. Conclusão.....	17
<i>PROJETO:</i>	17
5.2. <i>“Cena de um crime”</i>	17
5.2.1. Objetivo	18
5.2.2. Metodologia	18
5.2.3. Resultados.....	18
5.2.4. Conclusão.....	19
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES	20
7. CONCLUSÕES.....	21
8. REFERÊNCIA.....	22
ANEXO I.....	23

1. INTRODUÇÃO

Desde os primórdios a busca pelo conhecimento é inerente à raça humana. Com passar do tempo a ciência se aprimora na busca pelo conhecimento do saber e é justamente a sede de conhecimento que move cientistas ao redor do mundo.

A ciência é de grande valia, em todos os campos da vida cotidiana, ajudando na compreensão e na elaboração de propostas para melhoria da vida das pessoas, nas áreas de conhecimento como, matemática, física e química, nas áreas de humanas, na medicina, engenharia, sociologia... enfim a ciência é a luz que ilumina, norteia e questiona o saber e o conhecimento.

Não é diferente com a pesquisa que será apresentada neste trabalho, que também nasce da busca pelo saber, porém, com enfoque na importância da interdisciplinaridade nos estudos educacionais. A pesquisa busca conceituar e sugerir, através de referências bibliográficas e de observações práticas de experimentos vivenciados pelo autor da pesquisa em questão, o quanto a interdisciplinaridade pode ser poderosa ferramenta pedagógica, que traz conceitos para o cotidiano dos alunos, interligando esses conhecimentos as outras disciplinas do saber

A justificativa deste trabalho está justamente, em como é importante apresentar o ensino da química fora dos métodos tradicionais, muitas vezes de difícil compreensão, levando para uma nova forma de ensino, mais viva, mais próxima da realidade e que coloca o ensino de uma forma até mais próximas dos alunos.

Nas páginas seguintes o leitor vai se deparar com as conceituações sobre a história da ciência, do construtivismo, dos estudos de interdisciplinaridade, que fundamentam a lógica aqui pensada, paralelamente com estudos de casos de experimentos químicos.

Estamos em constante mudança e repensar a forma de transmitir conhecimento certamente é imprescindível para a evolução da humanidade.

2. ESTADO DA ARTE

2.1. Ensino de ciências no brasil

Há mais de duzentos anos, período que jesuítas ficaram no Brasil, o sistema de educação era humanista, não permitindo experimentação científica e pesquisa. A fim de estruturar um trabalho pedagógico, reformas pombalinas da administração pública fundamentavam a esperança de um trabalho que fosse capaz de substituir o ensino dado pelos jesuítas.

Houve um retrocesso pedagógico, mesmo com modificações importantes, como o ensino de ciências experimentais junto com o ensino profissional, que se dividiram entre o saber e fazer.

A partir da reforma de Benjamin Constant, que procurava construir a formação científica substituindo o método jesuíta de ensino, foram implementadas ao curriculum disciplinas como: Matemática, Física, Química, Biologia, Astronomia e Sociologia. Essa construção não se concretizou, pois ocorreu apenas um acréscimo dessas disciplinas científicas às que já existiam, sendo um ensino que não tinha sua parte prática, ocorrendo apenas por meio de leitura.

Gustavo Capanema, ministro em 1942, baseou-se no ensino secundário, ou seja, dividido em ciclos - o ginásio e o colegial – que possibilitava a escolha entre um curso clássico e científico. Essa divisão perdurou até 1971¹.

Uma pergunta a ser feita é: como levar para o âmbito escolar um saber científico? Ele não se prende a uma educação homogênea, mas, sim, em colocar em discussão as diferenças. Essa discussão é difícil de colocar em prática levando em conta as diferentes formas de construção de valores, religião e outros.

No Brasil vêm crescendo os estudos que envolvem os saberes escolares e os saberes científicos. Fazendo uma retrospectiva da década de 1980, é evidente que as discussões pedagógicas não evidenciam o problema entre os saberes escolares e os saberes científicos. As escritas ressaltavam o saber escolar através do conjunto dos elementos essenciais do conhecimento humano, saber histórico dado pela humanidade e saberes do mundo por meio da construção de uma pedagogia crítica

A partir do crescimento e progresso do país nos anos 1950 a ciência passou por uma modificação. Um aspecto partidário de ver a ciência e a tecnologia sobre a sociedade foi marcante nesse período.

O estado tinha pleno domínio das pesquisas científicas e tecnologia, isso no final da década de 1950 e nas décadas de 1960 e 1970, sobre as universidades em alguns setores predominavam uma separação formal entre as pesquisas.

Com excelência e qualidade a ciência no Brasil passou a ter caráter e formas diversas de organização. Nessa época, a ciência no Brasil focava somente nos interesses internacionais e não na realidade do Brasil, caracterizando assim a ciência endogenada, ou seja, aquelas que são mais aprofundadas, e a exodirigida, isto é, menos aprofundadas”.

A ciência só poderia contribuir com a sociedade se deixasse de lado o bem-estar e focasse somente no saber científico, ciência e tecnologia. Elas eram vistas como formas independentes da cultura, meramente como fenômenos da natureza que possibilitavam a compreensão.

Nesse período, cientistas e especialistas deveriam ficar a cargo da ciência e tecnologia devido a diversos problemas ambientais como: acúmulo de resíduos tóxicos, erros farmacêuticos e outros, mas esse modelo ocidental linear e unidirecional não se desenvolveram.

Na década de 1970 a aplicação da ciência pura não teve interferência na tecnologia produzida com base em conhecimentos científicos.

Com a abertura da economia ao comércio e a disputa internacional, o estado diminui as funções reguladoras durante os anos 1980 e 1990 e, devido ao crescimento econômico e a competitividade, fortes influências passaram a fazer parte da ciência e tecnologia no Brasil.

Com essa influência a escolha de temas de pesquisas e método passaram a ser definidas por interesses pessoais e variados.

Ciência no Brasil tem sido eficaz, mas vale questionar se os objetivos são socialmente válidos, pois nem sempre vem de encontro com problemas sociais e cotidianos. Alguns campos científicos, além de não solucionar esses problemas, vêm criando novos problemas com decisões diversas.¹

Com tantos problemas causados pelo progresso científico, social e ambiental é de suma importância tornar a ciência um conhecimento de todos, deixar de ser uma ciência isolada e propor questionamento sobre suas aplicações.

Tornar a ciência comprometida com a realidade social e não uma ciência egocêntrica e a acumuladora de saber. Assim, a ciência e a tecnologia deixam de ser atividades autônomas e seguem juntas para um bem-estar da população.

Uma reflexão torna-se necessária para medir as consequências, sobre os avanços da ciência e tecnologia, principalmente na qualidade de vida do meio ambiente.

É necessário oferecer uma educação científica de qualidade para todos os educandos, para que problemas futuros não se concretizem e para um entendimento dos acontecimentos e avanços tecnológicos.¹

2.2. Construtivismo e construção do conhecimento

O processo de construção de ideias dentro da sala de aula envolve inovação e de autonomia.²

Considerar o construtivismo na educação em ciência, coloca um problema de sua diversidade, que é real dentro de sala de aula. Apesar da diversidade assumida pelo construtivismo como teoria de aprendizagem, pelo menos dois pressupostos podem ser conhecidos como gerais.²

- 1- Conhecimento não é transmitido, mas construído ativamente pelo indivíduo.
- 2- Aquilo que o sujeito já sabe influencia na sua aprendizagem.

A construção do conhecimento em sala de aula depende essencialmente de um processo comunicativo de negociação social, no qual os significados e a linguagem do professor vão sendo apropriados pelos alunos na construção de um conhecimento compartilhado.

Sob esse ponto de vista, no processo ensino-aprendizagem, as concepções prévias do estudante e sua cultura cotidiana não seriam substituídos pela cultura científica, mas a aprendizagem envolveria a ampliação do universo cultural dos sujeitos, possibilitando a reflexão sobre as possíveis interações entre as duas culturas. Assim, a construção do conhecimento científico não implica na diminuição dos conceitos cotidianos, mas sim a análise consciente de suas relações.³

Relacionar a história da ciência com a história do cotidiano mostra ao aluno que hoje existe uma evolução de descoberta do passado.³

Por outro lado, algumas tarefas, para serem executadas com sucesso, precisam que a ciência seja dominada pelo professor, para alinhar o contexto social com o científico, trazendo um aprofundamento da ciência⁴ e assimilar o diferencial de

estrutura lógica a do conhecimento científico com a organização histórica de sua produção.⁴

Por outro lado, a aprendizagem científica exige dos estudantes uma troca conceitual para uma experiência científica e levar essa troca ao educando faz parte da construção do conhecimento orientada pelo professor⁴, trazendo suas situações e conhecimentos como peça fundamental para ciência, mostrando seu valor, através de experimentos e artigos/texto o conflito da situação vivida ao conhecimento científico.⁴

2.3.A importância da interdisciplinaridade como ferramenta de aprendizagem

A interdisciplinaridade é considerada como forma de ensino, na qual se conectam conteúdos de disciplinas diferentes, cujo, objetivo é o de capacitação e de pôr em prática conhecimentos pormenores de cada área do saber e suas verificações.

No âmbito pedagógico de projetos há uma forte relação de interdisciplinaridade. Um trabalho interdisciplinar não exclui saberes disciplinares, pelo contrário, possibilita um vasto aprofundamento, fazendo conexão com conteúdos específicos.

A interdisciplinaridade é importante ferramenta metodológica que permite interação de várias matérias, as complementando e obtendo resultados, muitas vezes, além do esperado.

Segundo Bastos, para Piaget a interdisciplinaridade pode ser entendida “O intercâmbio mútuo e integração recíproca entre várias ciências”.⁵ Bastos reforça que para Piaget essa interação científica deveria levar à transdisciplinaridade, ou seja, não haver mais fronteiras entre as disciplinas, através de integração global das ciências.⁵

Segundo Paulo Freire, a interdisciplinaridade é o processo metodológico de construção de conhecimento pelo sujeito com base em sua relação com o contexto, com a realidade, com sua cultura.⁶

O conceito interdisciplinar surgiu na Itália e na França por volta de 1960, numa época em que se colocava em análise a necessidade de novo estatuto para escolas e universidades.⁷

A temática interdisciplinaridade é interpretada como uma forma de ensino aprendizagem trabalhado em sala de aula que propõe abordagens em diferentes disciplinas. O trabalho interdisciplinar parte da necessidade da escola, aluno e professores, de compreender o desafio na disciplina em questão

Portanto, a interdisciplinaridade é uma ligação e ampliação de conhecimento entre as ciências, levando a compreensão da necessidade do saber envolvido.⁸

2.4. O ensino através de projetos

Na atividade humana, utilizar projetos é cada vez mais presente. A palavra projeto é utilizada para se obter resultado de algo durante a vida.

Na educação utiliza-se projetos educacionais para desenvolvimento do ensino, sistemas de avaliação, integração da escola com a comunidade, entre outras habilidades.

Uma característica fundamental e importante no interesse por projetos, é que todo projeto é uma atividade eminentemente instrutiva. Executar um projeto dá ao educando e ao mestre um enriquecimento pessoal, possibilitando novas experiências.

A aprendizagem através de projetos é uma alternativa importante na educação, tornando possível a solução de vários problemas na aprendizagem.

Para iniciação de um projeto é necessário a elucidação da terminologia e sua conceituação, que segundo o dicionário *Michaelis*, o vocábulo é definido da seguinte forma:

“1 Propósito de executar algo.

2 Plano detalhado de um empreendimento a ser realizado: Entregou ao futuro orientador seu projeto de tese.

3 Conjunto de ideias iniciais de um texto, geralmente provisórias: Fiz um projeto do que pretendo discursar como paraninfa da turma.

4 Esboço de trabalho que se pretende realizar: Sugeri algumas mudanças no projeto que a decoradora apresentou para o meu apartamento.

5 Plano de uma edificação, contendo descrições, plantas, orçamento, quantidade de pessoas envolvidas etc.: O projeto da minha casa de praia está muito bonito.”⁹

Visando tais características foram desenvolvidos ao longo dos anos alguns projetos que permitissem aos alunos trazerem suas vivências e acontecimentos ao estudo da química.¹⁰ Com isso, o objetivo deste trabalho é apresentar dois projetos que trazem uma abordagem interdisciplinar, sendo opções de sucesso para o ensino de química.

3. OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é mostrar que o ensino de química pode se dar de forma interdisciplinar, envolvendo os alunos em atividades que permitem o aprendizado em um modelo diferente do tradicional.

3.1. Objetivos específicos

Apresentar projetos de ensino, nos quais os alunos são levados a estudar química de forma interdisciplinar.

4. METODOLOGIA

Considerando o objetivo de apresentar projetos já desenvolvidos e que apresentaram resultado positivo no engajamento dos alunos e, por consequência, no aprendizado dos mesmos, este trabalho está dividido em duas partes, cada uma apresentando um projeto, seu objetivo, metodologia, resultados e discussão. Posteriormente, acrescenta-se um capítulo de discussão e, por fim, a conclusão deste trabalho.

5. EXPERIMENTANDO A HISTÓRIA DA CIÊNCIA POR MEIO DE PROJETOS

A seguir são apresentados dois projetos, “Eu também faço história” e “Cena de um crime”. Ambos os projetos foram implementados e as considerações referentes a cada um são apresentada como resultados e discussão.

5.1. PROJETO: “Eu também faço história”

O projeto “Eu também faço história” foi desenvolvido para mostrar ao aluno que a ciência não é vazia, pois ela se constrói através de muita dedicação e estudo vêm evoluindo a cada dia, com novas descobertas. Essa abordagem permite ao educando visualizar a química não como uma simples disciplina do currículo escolar, mas como uma ciência que está em constante evolução de estudo.

O cerne do projeto ficou focado nas substâncias, matérias e reações químicas, tais como: dureza, durabilidade, temperatura de fusão e de ebulição, solubilidade, tipos de reações e outras possíveis de serem medidas e que possuem uma relação direta com uso que se fez dos materiais.

Tendo em vista a dificuldade dos alunos em relacionar conceitos da química, com o cotidiano utilizou-se a sua própria história, mostrando como a química é uma ciência presente no dia a dia.

Ao assumir concepções, fenômenos e experimentos é possível ultrapassar a dimensão do laboratório em suas vidas, incluindo-a como parte do conhecimento e ocorrências químicas do mundo social.

5.1.1. Objetivo

O objeto de estudo do projeto “Eu também faço história”, visa fazer uma associação prática do cotidiano, através de vivências individuais dos alunos, paralelamente ao conceito da história da ciência.

5.1.2. Metodologia

Para desenvolvimento do projeto, o método utilizado baseou-se em 4 etapas:

1º etapa:

- Foi realizada uma roda de conversa, mostrando aos alunos como é possível extrair ciência de uma situação real por eles vivida, ou seja, que a sua história pode fazer parte da ciência.
- Foi apresentada aos alunos a experiência de vida do grande químico, físico e meteorologista britânico John Dalton, falando sobre sua doença, até então desconhecida e hoje chamada de daltonismo, e como foi possível um acontecimento da vida contribuir para ciência.
- Partindo da explanação da conversa em grupo, cada um dos alunos relatou experiências pessoais, tais como usar óculos, aparelho dentário, ter feito exames de Raios-X devido a algum acidente, alergias de substâncias, uso de Marca Passo e outros.
- Com base em todas as orientações anteriores, os alunos foram orientados a realizar uma pesquisa aprofundada sobre o assunto escolhido contando suas histórias.

2º etapa:

- Após ter feito esse levantamento e redigido sua história pessoal os alunos tiveram que relacionar as situações vividas e fazer uma segunda pesquisa, sobre a parte química extraída das substâncias citadas, do que era feito, a evolução dos materiais, as reações químicas envolvidas entre outros.

3º etapa:

- Os alunos escreveram todos esses levantamentos e pesquisas em forma de pequenos livros, tendo a supervisão da professora de língua Portuguesa.

4º etapa:

- Apresentação dos livros individuais de cada aluno, contendo sua pesquisa completa, foi feita em uma feira de ciência ocorrida na escola.

5.1.3. Resultados

Esse projeto teve uma duração de três meses para realização de todas as etapas. Foi possível notar o empenho dos alunos para realizar as atividades e demonstrar que a química faz parte da vida, o que, muitas vezes, não é de fácil entendimento. Contudo, quando se traz o conteúdo de química para contextualizar as situações do dia a dia, o entendimento do assunto fica mais fácil.

Durante a apresentação dos trabalhos tivemos resultados surpreendentes como por exemplo:

- A história de um dos alunos relatando como foi difícil para sua família o fato do pai ter que colocar um Marca Passo em uma cirurgia feita de emergência. O assunto trouxe discussões de experimentos sobre o funcionamento de pilhas e baterias.
- Outra história interessante foi de um aluno contando sua experiência com o uso de óculos, mostrando a evolução das lentes, focando nas lentes fotossensíveis, que escurecem na presença de raios UV, conceituando o equilíbrio químico que acontece na reação.

5.1.4. Conclusão

A observação pode mostrar a desconstrução do saber empírico na construção do saber científico, sempre tendo como foco a história da ciência, os alunos puderam ver e vivenciar o conhecimento como uma evolução.

5.2. PROJETO: “Cena de um crime”

O projeto surgiu da curiosidade dos alunos em relação a temas de procedimentos forenses, os quais sempre foram acostumados a assistir em filmes e series.

Sendo assim, havendo interdisciplinaridade com outras disciplinas do conhecimento, como história, língua portuguesa, biologia e física, o projeto envolveu atividades da disciplina de língua portuguesa.

5.2.1. Objetivo

Através de técnicas experimentais de química e biologia forense, mostrar aos educandos os procedimentos realizados para desvendar crimes e relacionar o conteúdo a prática.

5.2.2. Metodologia

O processo iniciou-se nas aulas de língua portuguesa, literatura, nas quais o professor responsável solicitou aos alunos que lessem duas obras do autor Arthur Conan Doyle sobre Sherlock Holmes, famoso personagem fictício de contos policiais e investigativos da literatura britânica.

Após a leitura os alunos pesquisaram alguns procedimentos de Biologia forense e Química forense.

Para a apresentação foi simulada a cena de um crime, levantando algumas hipóteses de como aquele crime poderia ter ocorrido, como por exemplo, se a vítima teria ingerido bebida alcoólica, se houve ou não a participação de mais de uma pessoa na cena do crime, se há vestígios de sangue no local, entre outros.

Quatro simulações de procedimentos forenses foram encenadas sendo estes:

- Extração de DNA
- Coleta de digitais
- Bafômetro
- Vestígio de Sangue

Os procedimentos utilizados para as análises estão disponíveis no Anexo I.

5.2.3. Resultados

Ao exibir esses experimentos em uma feira científica com interação do público, os alunos puderam contar as histórias de Sherlock Holmes, citaram nomes de filmes e a famosa série americana “CSI”.

Os alunos mostraram e explicaram as reações químicas que acontecem em cada experimento, como reações de oxidação e conceitos de catálise, solubilidade e

transformação da matéria. Relataram o quão importante é o conhecimento e uso da química para a sociedade.

5.2.4. Conclusão

No término desse projeto os alunos participantes e não participantes, mas que faziam parte do público, foram reunidos para relatar como se sentiram ao realizar os experimentos.

Foi perceptível como eles ficaram admirados e surpreendidos com os resultados. Os relatos citados foram de como puderam ver uma parte da história da química e a importância dela na sociedade. Os alunos se sentiram parte dessa história podendo mostrar, exemplificar, aguçar seus sentimentos e se sentir cientista.

6. DISCUSSÃO

Tendo sempre em vista as competências e habilidades dos educandos, o objetivo de abordar os temas do projeto, é fazer com que a ciência se mostre mais clara, com uma visão interdisciplinar, mostrando sua contribuição para a continuação da vida através dos tempos.

Os projetos citados nesse trabalho mostraram como o ensino da química pode ser diversificado em sala de aula, possibilitando uma participação mais ativa dos alunos e colocando estes como protagonistas da construção do conhecimento.

O ensino aprendizagem através de projetos leva o educando a uma dimensão fora da “lousa e giz”, traz a realidade de fatos e acontecimentos que nos cerca.

7. CONCLUSÕES

Para o processo ensino aprendizagem é necessário utilizar sempre o passado e a vivência do presente para construção de novos conhecimentos, sempre visando não a queda de uma teoria, mas a evolução das teorias.

O professor, utilizando projetos em suas práticas pedagógicas, consegue atrair os alunos para uma visão da química que não era possibilitada.

Mostrar aos alunos que a ciência possui verdades transitórias, só é possível através do conhecimento da história da ciência, instigando-os a pensarem e a argumentarem sobre as verdades da ciência de hoje difundidas.

Abordagens significativas sobre a evolução da ciência podem contribuir para a formação de uma consciência social crítica do cidadão, a transmissão e a aquisição de conhecimentos e a preparação para a vida em sociedade é, entre outros aspectos, o coração dos mais diferentes projetos educativos.

8. REFERÊNCIA

- 1 NASCIMENTO, F. do.; FERNADES, H. L.; MENDONÇA, V. M. de. **O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais**. Sorocaba: UFSCar, 2010.
- 2 ALFONSO-GOLDFARB, A.M.; BELTRAN, M.H.R.; Escrevendo a história da ciência: tendências, propostas e discussões historiográficas, Ed. PUC: São Paulo. 2004.
- 3 MACHADO, A.H.; MALDANER, O.A. **Aula de Química: discurso e conhecimento**. Ed. Unijuí: Ijuí, 1999.
- 4 VILLANI, A.; PACCA, J. L. de A. **Construtivismo, conhecimento científico e habilidade didática no ensino médio de ciências**. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-25551997000100011>. (Acesso em 10 de maio 2021).
- 5 BASTOS, V.G.; O relevo e os rios em ambiguidade educativo inovador - Guia para a implementação do subtema “O Relevo e os Rios”, 2020 . Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Vitor-Bastos/publication/338480018_O_RELEVO_E_OS_RIOS_EM_AMBIENTE_EDUCATIVO_INOVADOR_1_Guiao_p_ara_a_Implementacao_do_subtema_O_Relevo_e_os_Rios/links/5e170bbd92851c8364bdade4/O-RELEVO-E-OS-RIOS-EM-AMBIENTE-EDUCATIVO-IN Acesso em: (02 de setembro de 2021)
- 6 FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1993.
- 7 FAZENDA, Ivani A. **Interdisciplinaridade: História, teoria Pesquisa**. São Paulo: Papiros, 1994.
- 8 BONATTO. A.; BARROS, C.R.; GEMELI, R. A.; LOPES, T. B.; FRISON, M. D. **Interdisciplinaridade no ambiente escolar**. Seminário de pesquisa da região Sul, 2012. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2414/501> (Acesso em: 23 de julho 2021)
- 9 DICIONÁRIO MICHAELIS ON-LINE. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=projeto>. (Acesso em 04 de abril 2021).
- 10 MOURA, D. G.; BARBOSA, E. F. **Trabalhando com projetos: planejamento e gestão de projetos educacionais**. Ed. Vozes: Petrópolis, 2017. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=W9Q5DwAAQBAJ&lpg=PT3&dq=a importancia de trabalhar projetos na educacao &lr&hl=pt-BR&pg=PP1 - v=onepage&q=a importancia de trabalhar projetos na educacao&f=false>. (Acesso em 12 de julho 2021).

ANEXO I

- **Extração de DNA**

(procedimento extraído da referência ⁱ⁾)

Materiais e Reagentes:

- 1 béquer
- 3 morangos fresco e bem maduros
- Aparato filtrante: 1 filtro de papel com funil
- Álcool etílico gelado (pode ser álcool 70° g.L.)
- 15g Sal (NaCl)
- 1 bastão de vidro ou 1 palito de madeira
- 5 ml de detergente incolor
- 300 ml de água
- Pistilo

Procedimento:

1. Coloque os morangos, previamente lavados num béquer e esmague o morango com a ajuda do pistilo.
2. Adicione a água.
3. Filtre em seguida
4. Na solução formada coloque o detergente, sal e o álcool.
5. Mergulhe o bastão de vidro ou o palito de madeira

- **Coleta de digitais:**

(procedimento extraído da referência ⁱⁱ)

Materiais e Reagentes:

- Folha de papel sulfite
- Iodo sólido
- Erlenmeyer
- Lamparina a álcool
- Tela de amianto
- Tripé
- Pregador
- Álcool etílico 70%

Procedimento:

1. Cortas tiras de 3 cm de largura por 10 cm de comprimento do papel sulfite, pressionar um dos dedos sobre uma das pontas das tiras recortadas, afim de marcar a impressão digital.
2. Ligar a lamparina a álcool, posicionar com o apoio do tripé uma tela de amianto e sobre essa tela será colocado um Elermeyer contendo em seu interior algumas “bolinhas” de Iodo.
3. Colocar com ajuda de um pregador a ponta do papel marcado pela digital dentro do Elermeyer assim que o Iodo começar a sublimar.
4. O resultado será a aparição da digital na cor amarronzada marcado no papel.

- **Bafômetro**

(procedimento extraído da referência ⁱⁱⁱ)

Materiais e Reagentes:

- 1 garrafa plástica de 500 ml
- 60 cm de tubo de látex
- Solução de dicromato de potássio
- Solução de ácido sulfúrico concentrado
- Pistola de cola quente
- Tubo de cola quente
- 1 béquer
- Álcool 70°GL

Procedimento:

1. Faça dois furos na garrafa plástica com a ajuda da pistola quente, um próximo a “boca” da garrafa e um outro a 4 cm do primeiro furo, corte o tubo de látex ao meio, fixe um dos tubos de látex no primeiro furo e outro no segundo furo, faça a vedação com cola quente.
2. Dentro da garrafa despeje o álcool até que cubra o furo que está mais abaixo e tampe a garrafa.
3. Dentro do béquer coloque a solução de dicromato de potássio e algumas gotas da solução de ácido sulfúrico (aproximadamente 10), coloque em contato da solução dentro do béquer um ponta do tubo de látex do primeiro furo.
4. Na outra ponta assopre fazendo o álcool borbulhar e veja a mudança de coloração da solução de dicromato de potássio e ácido sulfúrico de marrom para verde, quanto mais assoprar mais esverdeado ficará.

- **Vestígio de Sangue**

(procedimento extraído da referência ^{iv})

Materiais e reagentes:

- Pipeta Pasteur
- Faca
- Algodão
- Solução de Luminol
- Um pedaço de carne fresca e com bastante sangue
- Água oxigenada volume 20
- Lanterna de luz ultravioleta

Procedimento:

1. Pegue a faca e faça um corte na peça de carne, em seguida limpe com algodão;
2. Com a ajuda da Pipeta Pasteur pingue algumas gotas de Luminol sobre a faca;
3. Com a outra Pipeta pingue água oxigenada;
4. Apague a luz, acenda a luz ultravioleta e veja o resultado.

-
- i UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”. Departamento de Psicologia Experimental e do Trabalho. Extraindo DNA de morango. Disponível em http://www2.assis.unesp.br/egalhard/Dna_2012.htm. (Acesso em 10 de julho 2021)
- ii MANUAL DO MUNDO. Como tirar IMPRESSÕES DIGITAIS em casa (EXPERIÊNCIA de QUÍMICA / QUÍMICA forense). YouTube, 11 de Jul. de 2013. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=35Zi77JiXas&t=45s>. (Acesso em 10 de outubro 2021)
- iii Química na rede – IFSP Suzano. Experimento 09 – Bafômetro. YouTub, 4 de out. de 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=CLUufu4uXJQ> (Acesso em 10 de outubro de 2021)
- iv PEREIRA, L. F. Experimentos de Química: luminol e o fenômeno da catálise. YouTube, 28 de ago. de 2012. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=9pRsoWQ21WM> (Acesso em 10 de outubro 2021)