

**PROJETO “QUAL É A SUA PEGADA?”: MATERIAL DE
APOIO PARA PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE
PROFESSORES DE CIÊNCIAS**



**ADRIANA DO AMARAL
GISELLE FAUR DE C. CATARINO**

1ª Edição
Editora UNIGRANRIO
2018

ADRIANA DO AMARAL
GISELLE FAUR DE CASTRO CATARINO

**PROJETO “QUAL É A SUA PEGADA?”: MATERIAL DE
APOIO PARA PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE
PROFESSORES DE CIÊNCIAS**

1ª Edição

Duque de Caxias
EDITORA UNIGRANRIO
2018


Amaral, Adriana do.; Catarino, Giselle Faur de Castro. 2018-

Projeto “Qual é a sua pegada?”: material de apoio para práticas pedagógicas de professores de ciências/ Adriana do Amaral; Giselle Faur de Castro Catarino. -1ª ed. – Duque de Caxias, RJ: UNIGRANRIO, 2018

Bibliografia.

ISBN: 978-85-9549-048-2

1. Ciências – Ensino.
2. Atividades interativas e colaborativas.



Apresentação

Este produto educacional é parte de uma dissertação de Mestrado Profissional em Ensino das Ciências na Educação Básica, do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da Universidade do Grande Rio. A dissertação denominada “Ensino de Ciências e Atividades Interativas e Colaborativas: uma proposta de aprendizagem significativa crítica” da mestrandia Adriana do Amaral, sob orientação da professora doutora Giselle Faur de Castro Catarino, teve como objetivo investigar contribuições de estratégias didáticas interativas e colaborativas que envolveram atividades baseadas na construção de experimentos interativos, na aprendizagem significativa crítica de alunos de ensino médio. Para alcançar o objetivo enunciado, elaboramos atividades de ensino com o tema “Água” que, embora ancoradas na autonomia do sujeito construtor de seu conhecimento, estão permeadas por ações colaborativas mediadas pela palavra. Para implementar as atividades de ensino no colégio escrevemos e viabilizamos um projeto intitulado “Qual é a sua Pegada”, destinado a alunos do ensino médio, com disponibilidade de horário de dois dias da semana, no contra turno. Utilizamos para coleta de dados o mapa conceitual e a entrevista semiestruturada, antes e após a realização dos encontros. Pretendemos com o Material de Apoio para Práticas Pedagógicas compartilhar com outros educadores a proposição de

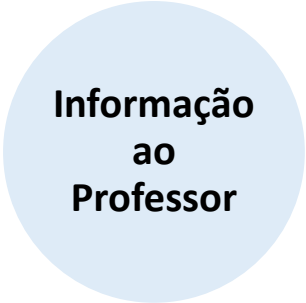
possíveis melhorias de problemas relacionados à prática educativa
direcionados para a aprendizagem significativa crítica.

Adriana do Amaral e Giselle Faur



Sumário

Informação ao professor	8
Visita a praia de São Bento	11
Júri Simbólico	16
Vídeo debate	20
Montagem dos experimentos	23
Mostra interativa de Ciências	27
Considerações Finais	31
Referências	34



Informação ao Professor

Atualmente, a velocidade com que o conhecimento científico avança e é disseminado inviabiliza o acesso e a compreensão de tudo o que é produzido. Logo, o Ensino de Ciências, mais do que a pura transmissão do conhecimento deve olhar também para a educação sobre ciência, preocupando-se com o desenvolvimento pessoal e social dos alunos como parte da educação para a cidadania. Nesse sentido, é necessário repensar as práticas docentes e as estratégias utilizadas nos processos de ensino e aprendizagem, com vistas a promover não somente a aprendizagem de conceitos, mas também a formação de cidadãos críticos e conscientes de seus deveres e direitos.

É nesse sentido que se acredita que a aprendizagem significativa crítica pode ser um caminho para repensar tais práticas e para compreender como o professor pode utilizar variadas estratégias

de ensino, dentre as quais destacam-se as atividades interativas que, embora ancoradas na autonomia do sujeito construtor do seu conhecimento, estão permeadas por ações colaborativas mediadas pela palavra. Palavra essa que se constitui em experiência dialógica fundamentada através do intercâmbio e da negociação de significados (MOREIRA, 2010). O que implica na possibilidade de gerar diálogos que viabilizem a todos avançarem naquilo que já conhecem.

Nesta perspectiva, torna-se imprescindível que a escola empregue uma abordagem de ensino que propicie a discussão sobre problemas reais relacionados aos âmbitos social e ambiental permitindo o posicionamento crítico dos alunos frente a situações que envolvem um cotidiano ampliado pela internet, aproximando a realidade da escola.

No que diz respeito aos conteúdos, esses são trabalhados buscando o conhecimento de uma realidade dinâmica, além de serem priorizados em virtude da relevância de seus aspectos culturais e educacionais valorizando o trabalho cooperativo e a interação entre os pares.

O produto está organizado seguindo um padrão que explicita cada atividade de ensino proposta a partir da descrição da sua proposta, objetivos, recursos e desenvolvimento. Ao final desse

primeiro momento, procedemos à análise da atividade a partir do que caracterizamos como uma perspectiva de atividade interativa e colaborativa.

Quanto à utilização do produto, podemos dizer que se trata de recurso de baixo custo e fácil aplicabilidade em sala de aula.

VISITA A PRAIA DE SÃO BENTO

“Como ensinar, como formar sem estar aberto ao contorno geográfico, social, dos educandos?” Paulo Freire, 2010.

A ida a essa praia se insere na categoria trabalho de campo e surge porque permite a saída do aluno da sala de aula e a entrada em contato com a realidade, ou seja, com o seu objeto de estudo, apresentando ainda caráter científico, objetivos bem definidos e atividades sistemáticas. Sendo assim, demanda a elaboração de um plano de trabalho que organize as atividades a serem realizadas de acordo com a pergunta que se quer responder sobre o tema do trabalho.

Figura 1: Praia de São Bento localizada no bairro do Galeão



Fonte: Google maps

Objetivos:

- Coletar amostras de água da praia de São Bento para análise, cujo resultado esperado forneça uma imagem do que se quer responder.
- Entrar em contato direto com o local da coleta de amostras.

Recursos:

- Computadores com acesso à internet.
- Recipiente para colher as amostras.
- Recipiente para acondicionar as amostras.
- Luvas.
- Máquina fotográfica ou celular
- Prancheta, papel ofício, lápis e borracha para anotações do local.
- Relógio ou celular para registrar a hora da coleta

Desenvolvimento:

Duração: três encontros com aproximadamente duas horas e meia, cada um.

1. Definir com os grupos quais serão as perguntas que eles irão responder, ou seja, as questões de pesquisa, ao final do projeto. O tema será o mesmo para todos: A água da Baía de Guanabara. Nessa fase, ocorre o levantamento e discussão de dúvidas e

questionamentos sobre o tema que será estudado e articulado, mediado pelo professor.

Pontos a destacar:

- Desenvolver essa etapa em uma sala da escola, preferencialmente, que seja possível utilizar a internet, uma vez que os alunos irão procurar saber mais sobre seu objeto de estudo e a partir daí, formular suas perguntas.
- Cabe ao professor supervisionar e orientar os alunos no sentido de fazer com que a procura de informações na internet – livros, artigos, mapas, fotos e outras fontes – se efetue em sites confiáveis, sobre a Baía de Guanabara e depois, especificamente, sobre a praia de São Bento. O que aproxima a escola da realidade.
- Orientar os alunos para que as perguntas sejam bem diferenciadas e, na medida do possível, considerem um viés totalizante sobre a Baía de Guanabara.
- Cada grupo deverá fazer a apresentação de sua pergunta expondo o porquê de sua relevância.
- Os outros grupos devem perguntar, expor suas dúvidas e acrescentar o que acharem conveniente.

2. Após a apresentação das perguntas – que foram “ É possível tomar banho na praia de São Bento com segurança?”, “ Em caso negativo, o que a fez ficar assim?” e “A Baía de Guanabara sempre foi assim?” - discutir o que será importante coletar na visita a praia de São Bento para elucidar as perguntas.

Pontos a destacar:

- Estabelecer quais serão os instrumentos de coleta do material de análise.
- Definir, escrever e separar o material a ser levado.

À medida que os encontros aconteceram, sempre permeados por intensos diálogos, colaboração e investigação, a escolha dos temas dos experimentos interativos começa a ser delineada, uma vez que quando os participantes formularam as perguntas da pesquisa, coletaram a amostra do que foi analisado e buscaram respostas às perguntas. Depois da problematização do tema, estabelecimento e separação dos instrumentos utilizados na coleta de dados, a atividade de campo estará pronta para ser efetivada.

3. Após a coleta das amostras, observar a olho nu, em lentes de aumento e, se possível, no microscópio possíveis “achados” relacionados à pesquisa.

Ponto a destacar:

- Registrar por meio de desenho e por escrito o que foi encontrado.

JÚRI SIMBÓLICO

“Ainda se ensinam ‘verdades’, respostas ‘certas’, entidades isoladas, causas simples e identificáveis, estados e ‘coisas’ fixos, diferenças somente dicotômicas”. Marco Antônio Moreira, 2011.

O Júri Simbólico é uma proposta que tem como objetivos provocar o protagonismo de seus participantes por meio da discussão de tema atual, controverso e de relevância social e desenvolver o senso crítico dos alunos, ampliando suas competências e habilidades no âmbito

da oralidade, da argumentação, da organização de ideias e do respeito à opinião do outro.

O júri simbólico deve abordar um fato socioambiental atual e relevante para a população brasileira no momento do desenvolvimento da pesquisa, o que pode contribuir para um olhar crítico sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade através da avaliação dos danos e benefícios causados pelos avanços tecnológicos e da reflexão sobre a democratização dos recursos tecnológicos como melhoria da qualidade de vida. Ao final do júri simbólico as informações trazidas pela acusação e pela defesa são discutidas.

Objetivos:

- Contribuir para a produção discursiva dos alunos.
- Promover no aluno uma postura investigativa.
- Levar o aluno a perceber a relevância do conhecimento em questão.

Recursos:

- Material que verse sobre o tema

Desenvolvimento:

Duração: dois encontros com aproximadamente duas horas e meia, cada um.

1. Caracterizar com os alunos o que é um tribunal de júri.

Pontos a destacar:

- Perguntar aos alunos o que eles sabem acerca de um tribunal de júri: nessa fase, ocorre o levantamento e discussão sobre o que é um tribunal de júri e quem são os participantes.
- Como três alunos participariam da atividade não teríamos a presença de todos os integrantes de um tribunal de júri. Optamos

por delegar ao juiz o poder de julgar o réu. Uma vez que o objetivo dessa atividade não seria acusar ou absolver o réu.

2. Escolha do assunto relacionado a pesquisa que vai ser julgado. O júri simbólico abordou um fato socioambiental bastante atual e relevante para a população brasileira no momento do desenvolvimento da pesquisa: o acidente ambiental na cidade mineira de Mariana, no qual a barragem de Fundão da mineradora Samarco, controlada pela Vale, rompeu-se causando uma grande enxurrada de lama que destruiu casas e causou a morte de moradores e funcionários, além de um grave impacto ambiental.

Ponto a destacar:

- Os participantes, orientados pelo professor, escolhem o assunto a ser julgado.
- No processo de escolha se deve levar em conta assuntos polêmicos e que estão vinculados a um cotidiano cada vez mais ampliado dos participantes.

3. Em casa os alunos se prepararam tanto para defender como para acusar se utilizando de argumentos convincentes. O debate deve se

pautar nos aspectos econômicos, sociais e ambientais debatidos do ponto de vista da defesa e acusação.

4. No dia marcado, inicialmente um grupo defende e o outro acusa. Após a primeira explicação esses grupos se alternaram, de modo que todos têm a oportunidade de defender e acusar. Assim, ocorre a troca de papéis, o que possibilita uma elaboração argumentativa diversificada.

VÍDEO DEBATE

“Faça você mesmo, pedia a faixa do Museu Espaço Ciência Viva, esticada atrás de uma mesa coberta com microscópios numa praça pública do Rio de Janeiro nos anos 80. E ainda hoje os educadores práticos do Espaço Ciência Viva, no Rio de Janeiro, continuam oferecendo atividades concretas para escolares fazerem em seu galpão da Tijuca”. Maurice Bazin, 1998.

O uso de pequenos vídeos é mais uma atividade de ensino diferenciada das que normalmente ocorrem na escola, o que pode oportunizar uma atividade de natureza lúdica e, no nosso caso, levar o participante a descobrir uma característica essencial para a construção de experimentos interativos que é a própria definição de interatividade.

Objetivos:

- Apresentar aos alunos um museu interativo de ciências e identificar as diferentes possibilidades de interação que existem nesses locais.
- Discutir a possibilidade de aulas mais interativas como facilitadora da aprendizagem.

Recursos:

- Computadores com acesso à internet

Desenvolvimento:

Duração: dois encontros com aproximadamente duas horas e meia, cada um.

1. Solicitar aos alunos que procurem na internet pequenos vídeos sobre museus e centros interativos de ciências.
2. No dia marcado, os alunos discutem os diferentes tipos de interação que ocorre em museus e centros interativos de ciências.

Pontos a destacar

- Perguntar aos alunos o que eles viram de pontos convergentes e divergentes entre os diferentes tipos de museus.
- Caracterizar com os alunos o tipo de aula que mais ocorre no colégio, ou seja, contemplativa, demonstrativa e interativa.

Na aula contemplativa, o aluno é considerado um mero espectador passivo. A demonstração é uma forma de aula em que o professor, com o uso de equipamentos mostra uma operação, comprovando seus efeitos ou mesmo uma lei científica. Simultaneamente, o professor apresenta o tema, relacionando seus aspectos teóricos e práticos. Já a aula interativa ou prática, o envolvimento ocorre a

partir da possibilidade de equipamentos e materiais carregar uma infinidade de opções de manipulações e consequentes respostas.

MONTAGEM DOS EXPERIMENTOS

Que nossas disciplinas consigam respeitar essa multiplicidade e interconectividade do real e que nossa ciência saiba nos ajudar a preservar as possibilidades que ele nos reservou. Mônica Cavalcanti Lepri, 2006

Agora, a interatividade assume destaque, no sentido de que os participantes façam com que os experimentos proporcionem formas diferenciadas de ação e comunicação, tanto com os experimentos, quanto com os alunos participantes do projeto e os

visitantes. O papel dos alunos que vão fazer o papel de mediadores, numa perspectiva interativa, torna-se cada vez mais fundamental, pois segundo Pavão e Leitão, 2007 através de sua intervenção “os visitantes são estimulados a interagirem uns com os outros (social-on) e com o objeto do conhecimento (hands-on/minds-on/hearts-on). Ao estimular essas trocas, o monitor favorece a criação de um espaço de comunicação e interlocução de saberes” p.40.

Além da interatividade é necessário não perder de vista que no processo de conhecer o mundo, ou em nosso recorte, a Baía de Guanabara, não podemos assumir um olhar compartimentado. o processo de entender a ciência pressupõe o uso de abordagens que permitam a integração dos conteúdos e a contextualização do conhecimento, favorecendo o estabelecimento de relações com a realidade dos estudantes. Moreira, 2007, aponta que:

...a formação integral ocorre quando os educadores estabelecem o diálogo entre suas disciplinas, eliminando barreiras artificialmente postas entre os conhecimentos produzidos, e promovem integração entre o conhecimento e a realidade concreta, as expressões da vida,

que sempre dizem respeito a todas as áreas do conhecimento. p. 17.

Objetivo:

- Reunir características coesivas e coerentes, ou seja, elementos que conferem um caráter colaborativo, participativo e interativo aos experimentos.

Recursos:

- Nesse momento os recursos utilizados estarão disponíveis em conformidade com os experimentos que serão montados.

Desenvolvimento:

Duração: três encontros com aproximadamente duas horas e

meia, cada um.

1. Avaliar com todos os participantes se o conjunto de experimentos responde às perguntas iniciais.
2. Transformar com todos os participantes experimentos demonstrativos, de certa forma comuns em nossas escolas, em experimentos interativos., uma vez que cada aluno vai passar por todos os experimentos a fim de refletir e discutir com seus pares sobre possíveis formas de tornar mais interativa e que dê unidade aos experimentos a fim de responder às perguntas iniciais.
3. Acondicionar em caixas plásticas todo o material a ser utilizado nos experimentos, a fim de que no dia da mostra nada seja esquecido. Em cada uma delas deverá conter uma relação de objetos que integrarão cada caixa.

MOSTRA INTERATIVA DE CIÊNCIAS

...para provocar aprendizagem significativa crítica é importante que professor e alunos estejam “epistemologicamente curiosos”, o que é obtido “...criticizando a curiosidade ingênua – a das crianças e do senso comum – de modo a aproximar-se cada vez mais metódica e rigorosamente do objeto cognoscível. Marco Antônio Moreira, 2011.

Independente do nome que possa ser chamada uma mostra interativa de ciências – mostra de talentos estudantis, mostra de produção estudantil, feira de ciências e cultura, nomes que constam no documento do Ministério da Educação (FENACEB, 2006) – nossa proposta é trabalhar com “eventos em que os alunos são responsáveis pela comunicação de projetos planejados e executados por eles durante o ano letivo” (FENACEB, 2006, p. 18). Acrescentaremos, ao evento

acima definido, que o projeto foi desenvolvido de acordo com os princípios da interatividade e da colaboração, proporcionando experimentos que instiguem os visitantes ao prazer de encontrar respostas para questões, que esperávamos, despertar a curiosidade dos mesmos.

Objetivos:

- Divulgar o conhecimento científico entre os estudantes e entre a comunidade
- Despertar o interesse pela ciência.
- Promover o desenvolvimento da criatividade e da capacidade investigativa nos estudantes.

Recursos:

- Caixas contendo o material para a montagem de experimentos interativos de ciências.
- Cartazes ou banner sobre os experimentos.

Desenvolvimento:

Duração: dois encontros, a mostra interativa constando de quatro horas e outro encontro de avaliação do projeto, com duas horas e meia

No dia da mostra interativa:

1. Levar as caixas para um local próximo de um ponto de luz, preferencialmente.
2. Montar os experimentos interativos. Os experimentos ao longo do projeto foram debatidos e escolhidos com a anuência de todos, são eles:
 - A vida numa gota de água
 - Medindo o pH e o CO₂ na água

- Quantificando o oxigênio dissolvido na água
 - Presença de NO₂ na água
 - Presença de amônia
 - História da Ilha do Governador com enfoque na Baía de Guanabara
3. Colar os cartazes.
 4. Mediar os experimentos interativos da mostra e o visitante.
 5. Terminada a mostra guardar de forma cuidadosa os materiais e experimentos dentro das caixas.
 6. Deixar o local limpo e arrumado.

No dia da avaliação do projeto:

1. Fazer uma avaliação individual sobre o trabalho do projeto e posterior discussão no grupo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto intitulado “Qual é sua pegada”, foi pensado e desenvolvido para viabilizar que as estratégias de ensino fossem aplicadas no colégio. A escolha do tema deveu-se, inicialmente, à possibilidade de discussão a partir da relação entre ciência-tecnologia-sociedade e meio ambiente mediante “temas sociais e situações reais” (Orientações Curriculares para o Ensino Médio – BRASIL, 2002), o que compreende levar os alunos a tomar decisões e entender os riscos envolvidos no uso ou não de uma determinada tecnologia e, em um sentido mais amplo, entender suas implicações no meio ambiente e sociedade. Sendo assim, escolhemos a Praia de São Bento para iniciar nossas discussões uma vez que por se localizar no entorno da escola confere o entendimento de vários aspectos que permeiam a vida diária do aluno. Portanto, desafiando-o a pensar criticamente sobre o seu contexto, descobrindo aplicabilidade na vida prática, favorecendo inclusive, possíveis transformações.

O projeto buscou despertar a curiosidade do aluno e mobilizá-lo para propiciar seu protagonismo que é a condição básica para o desenvolvimento das atividades de ensino aqui propostas.

Quanto aos procedimentos aqui elencados, acreditamos que, por si só, não garantem uma metodologia de ensino interativas e colaborativas.

O que permitiu categorizar as atividades com tal metodologia de ensino diz respeito ao protagonismo dos alunos em relação ao objeto do conhecimento, sendo a professora a mediadora deste processo. O protagonismo do aluno se refletiu numa postura curiosa, dialógica, participativa, entre eles, professora e o objeto de estudo, e que se evidencia já no início da primeira atividade quando os alunos criam suas próprias questões de pesquisa através da formulação das perguntas a serem elucidadas ao final do projeto e na elaboração do roteiro da atividade. Para isto fizeram uso da reflexão, do diálogo e da negociação de saberes.

Assim, tais pressupostos metodológicos se aproximam da aprendizagem significativa crítica quando ambos destacam o papel da interação social na negociação de significados envolvendo, na maioria das vezes, a troca de perguntas e não de respostas. Para Moreira, 2011:

“Quando o aluno formula uma pergunta relevante, apropriada e substantiva, ele utiliza seu conhecimento prévio de maneira não arbitrária e não literal, e isso é evidência

de aprendizagem significativa crítica”. (p. 228).

Ao serem questionados sobre como a amostra poderia ser coletada com segurança, inicialmente os alunos respondiam de forma ingênua, sem um rigor epistemológico aparente. À medida que a pergunta retornava e era discutida, os alunos se debruçaram sobre o “fazer científico” uma vez que gerou a busca de uma solução segura e acessível em resposta a um problema metodológico real

Desejamos com nosso trabalho contribuir de alguma forma com a prática dos professores de Ciências e estimular a busca por estratégias de ensino diferenciadas.

REFERÊNCIAS

BAZIN, M. **Ciência na nossa cultura?** Uma práxis de educação em ciências e matemática: oficinas participativas. Educar em Revista, São Paulo, n.14, 1998. Disponível em http://www.educaremrevista.ufpr.br/arquivos_14/bazin.pdf.

Acesso em 16 de mar 2015.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura/ Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+)** Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>.

Acesso em 23 de jun 2015.

_____. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Básica. **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica FENACEB**. Brasília: MEC, 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/EnsMed/fenaceb.pdf>.

Acesso em: 17 dez. 2016.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?**. 14ª ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 2010.

HARTMANN, A. M.; ZIMMERMANN, E. **Feira de ciências: a interdisciplinaridade e a contextualização em produções de estudantes de ensino médio**. Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências–ENPEC; Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

LEPRI, M.C. **Semeando interdisciplinaridade**: as 'ideias-vivas' de Gregory Bateson. *Ciência hoje*. Rio de Janeiro, v.38. n.228, 2006.

MOREIRA, M.A. **Mapas conceituais e Aprendizagem Significativa**. São Paulo: Centauro, 2010.

_____. **Teorias de Aprendizagem**. 2ª ed. São Paulo: EPU, 2011.