

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE BIOLOGIA

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

AULAS PRÁTICAS NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA PROPOSTA DE  
INOVAÇÃO METODOLÓGICA

Daniela Ferreira Benevides

Monografia apresentada à Coordenação do Curso  
de Ciências Biológicas, da Universidade Federal  
de Uberlândia, para a obtenção do grau de  
Bacharel em Ciências Biológicas.

Uberlândia - MG

Dezembro 2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE BIOLOGIA

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

AULAS PRÁTICAS NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA PROPOSTA DE  
INOVAÇÃO METODOLÓGICA

Daniela Ferreira Benevides

Daniela Franco Carvalho

INBIO

Monografia apresentada à Coordenação do Curso  
de Ciências Biológicas, da Universidade Federal  
de Uberlândia, para a obtenção do grau de  
Bacharel em Ciências Biológicas.

Uberlândia - MG

Dezembro 2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE BIOLOGIA

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

AULAS PRÁTICAS NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA PROPOSTA DE  
INOVAÇÃO METODOLÓGICA

Daniela Ferreira Benevides

PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. Daniela Franco Carvalho

**INSTITUTO DE BIOLOGIA**

Homologado pela coordenação do Curso de  
Ciências Biológicas em 15/12/ 2015

Prof. Dr. Oswaldo Marçal Júnior

Uberlândia - MG

Dezembro 2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE BIOLOGIA

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

AULAS PRÁTICAS NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA PROPOSTA DE  
INOVAÇÃO METODOLÓGICA

Daniela Ferreira Benevides

Aprovado pela Banca Examinadora em: 15 / 12 / 2015 Nota: 100,00

---

Nome e assinatura do Presidente da Banca Examinadora

Uberlândia, 15 de 12 de 2015

*“A menos que modifiquemos à nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”  
(Albert Einsten).*

Dedico este trabalho aos meus pais, familiares e amigos que sempre me incentivaram e me apoiaram para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar agradeço a Deus por iluminar meus caminhos ao longo desta etapa e me dar forças para seguir em frente.

À professora Daniela Franco Carvalho que é a responsável por minhas inspirações para realização do projeto e que me apoiou desde o início, aceitando me orientar e acreditando em minhas idéias.

À Daniela Beraldo que me recebeu de braços abertos, contribuiu com suas idéias e disponibilizou um pouco de seu tempo para me ajudar.

Aos meus pais Marcos e Denise e à minha irmã Thalita, que estiveram sempre do meu lado, e são os grandes responsáveis pela conclusão desta etapa. Sem o suporte de vocês não teria chegado tão longe.

Ao meu namorado Adauto que esteve sempre disponível e paciente para escutar os meus desabafos e dificuldades no decorrer da graduação.

À minha amiga Eloá Leonel que foi a principal responsável por me dar conselhos e contribuir para que eu fizesse esse trabalho. Que sempre me escutou e esteve do meu lado em cada momento da graduação. Serei sempre muito grata a você.

À Banca examinadora em ter disponibilidade para receber e avaliar o trabalho desenvolvido e pela consideração.

## RESUMO

A aplicação de atividades práticas vem sendo constantemente debatida pelos professores, sendo assim, o trabalho em questão trás uma proposta de adaptação dos roteiros que são utilizados para realização de experimentos em aulas práticas. O texto tem como objetivo apresentar a aplicação e discussão de uma atividade prática realizada com professoras de ciências que frequentam o CEMEPE (Centro Municipal de Estudos e Projetos Educacionais Julieta Diniz), em Uberlândia- MG. A experiência foi inspirada no livro “Química na cabeça”, do autor Alfredo Luis Mateus com o título: das cinzas ao repolho. O intuito foi discutir a presença de roteiros e até que ponto eles nos auxiliam em sala de aula. Para a aplicação da prática foram utilizados copos descartáveis, suco de repolho roxo, bicarbonato de sódio, detergente neutro, vinagre, cinzas e sabão em pó, então a proposta seria identificar qual era o objetivo daquela experiência sem utilizar o roteiro, a partir de uma história contada e dos materiais disponíveis. A experiência vivida no momento foi muito importante para minha formação, pois tinha uma visão de que todos os professores eram extremamente dependentes de roteiros em sala, mas o que foi constatado durante a discussão foi algo um pouco diferente. Para a maioria das professoras de ciências o roteiro é utilizado apenas como um auxiliar antes da aplicação do conteúdo, e no momento em que a prática vai ser aplicada elas iniciam com o questionamento do que poderia ser feito com os materiais disponíveis, e assim conversam com os alunos sobre como a atividade poderia ser realizada, para depois chegar ao objetivo da prática, sendo que nesse momento de discussão as professoras podem notar as dificuldades dos alunos, e se preciso distribuem os roteiros.

**Palavras-chave:** Roteiros; Aula prática; Laboratório



## SUMÁRIO

<i>INTRODUÇÃO</i> -----	01
<i>A CARTOGRAFIA</i> -----	04
<i>METODOLOGIA</i> -----	05
<i>NARRATIVAS</i> -----	07
<i>CONCLUSÃO</i> -----	24
<i>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i> -----	25

## INTRODUÇÃO

As aulas práticas durante a vida escolar de um aluno são de extrema importância e devem ser avaliadas constantemente, de tal forma que haja a preocupação em saber se essas aulas não estão sendo muito repetitivas e que, às vezes, podem acabar prejudicando o aluno ao invés de contribuir com a sua formação.

Os aspectos formativos das aulas práticas experimentais, na maioria das vezes, possuem um aspecto superficial, repetitivo e mecânico, ao invés de proporcionarem aprendizados teórico-práticos que sejam dinâmicos, processuais e significativos (SILVA & ZANON, 2000).

Diante disso, procurar inovar em aulas práticas deve ser pensado pelos professores de ciências, visando proporcionar momentos em que a criatividade fique presente no pensamento dos professores, de tal forma que se preocupem em estimular o questionamento e investigação dos alunos.

A grande questão é como fazer com que os professores saiam pelo menos em partes, do ensino tradicional, que são as aplicações de aulas práticas prontas e com roteiros. Pois dessa forma, os alunos são colocados em situações em que ficam dependentes de participar das aulas sem questionar e refletir o que está sendo proposto.

A educação em Ciências deve proporcionar aos estudantes a oportunidade de desenvolver capacidades que neles despertem a inquietação diante do desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis, levando os alunos a desenvolverem posturas críticas, realizar julgamentos e tomar decisões fundamentadas em critérios objetivos, baseados em conhecimentos compartilhados por uma comunidade escolarizada (BIZZO,1998).

Desta forma, os professores podem tornar as aulas práticas mais investigativas, aumentando as possibilidades de questionamento dos alunos, para que eles aprendam a pesquisar a partir de uma situação problema, ao invés de entender uma aula experimental apenas como uma complementação de aulas teóricas.

Segundo Campos (1999) as mudanças metodológicas que estão associadas ao ensino de ciências como investigações são: superar evidências de senso comum; introduzir formas de pensamento mais rigorosas críticas e criativas; obrigar a imaginação de novas possibilidades, a título de hipótese; estimular a comparação de diferentes hipóteses em situações controladas.

Utilizando todos esses objetivos nas aulas práticas de ciências, os alunos serão incentivados a procurar construir seu conhecimento, baseado no conhecimento prévio que já possuem. Além disso, a busca pela descoberta através de uma investigação irá possibilitar um maior desenvolvimento dos alunos, fazendo com que eles deixem de ser passivos e participem das aulas com maior motivação.

O questionamento não está apenas em excluir por completo a utilização de um passo a passo para aulas práticas, mas sim, a busca por encontrar um meio termo, que consiga instigar o aluno e ao mesmo tempo não sobrecarregar os professores. Pois a partir do momento em que os alunos ficam livres para interpretar as experiências, o professor passa a ter uma carga de preocupação maior para auxiliar os alunos no decorrer das aulas.

Segundo Becker (1993), o construtivismo não é uma prática nem um método, e sim uma teoria que permite considerar o conhecimento como algo que não é dado e sim construído e constituído pelo sujeito através de sua ação e da interação com o meio.

Uma das alternativas seria adotar a perspectiva construtivista nas atividades experimentais, que poderá trazer uma mudança significativa no ensino, estimulando o pensamento crítico e reflexivo dos alunos. Pois essa perspectiva se preocupa com o pensamento prévio, tendendo a assimilar os conteúdos de conhecimentos já existentes com os conteúdos nunca vistos.

Construtivismo significa isto: a ideia de que nada, a rigor, está pronto, acabado, e de que, especificamente, o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado. Ele se constitui pela interação do indivíduo com o meio físico e social, com o simbolismo humano, com o mundo das relações sociais; e se constitui por força de sua ação e não por qualquer dotação prévia, na bagagem hereditária ou no meio, de tal modo que podemos afirmar que antes da ação não há psiquismo nem consciência e, muito menos, pensamento (BECKER, 1993, p.88).

Segundo Borges (1997), precisamos encontrar novas maneiras de usar as atividades prático- experimentais mais eficientemente e com propósitos bem definidos. Pois propor uma mudança sem ao menos planejar e testar qual seria a melhor forma para a aplicação dessas atividades, pode acabar confundindo e até mesmo prejudicando os alunos.

A problematização não vem apenas pela forma com que as práticas são conduzidas, mas também pela questão de sempre serem aplicadas após as aulas teóricas. Desta forma, as experimentações são vistas como uma finalização do conteúdo, e não como parte fundamental do processo de desenvolvimento dos alunos.

Aplicar atividades experimentais antes de aulas teóricas pode ser uma forma alternativa para que os alunos se interessem mais pelo conteúdo, o que irá possibilitar a construção do conhecimento. Além disso, faz com que o aluno participe das aulas de forma ativa, promovendo uma melhor associação da teoria, através do questionamento e reflexão. Consequentemente o professor passa a ser um mediador para a construção do conhecimento.

Por este motivo é importante planejar “atividades experimentais provocativas não apenas depois, mas também antes do desenvolvimento de uma unidade temática, a fim de levantar questões e orientar o aprendizado dos estudantes” (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009, p.113).

Vale ressaltar que “a importância do trabalho prático é inquestionável na Ciência e deveria ocupar lugar central em seu ensino” (CARVALHO et al. , 2007, p.20).

A aula prática não deve ser vista como complemento de aulas teóricas, pois elas são de extrema importância no aprendizado e acabam sendo essenciais para que os alunos consigam associar melhor o conteúdo e construir o conhecimento.

Pensar em como as aulas práticas têm sido realizadas, em como são utilizados os roteiros e qual o papel dessas atividades no processo de ensino e aprendizagem de ciências dos alunos são motivadores para a execução do projeto em questão.

## **A CARTOGRAFIA**

O método cartográfico foi à base para o desenvolvimento da atividade, onde o intuito era o de pesquisar sem impor regras, ordens de realização e sem objetivos pré estabelecidos, assim, os participantes teriam total liberdade de se expressarem, de pesquisar, investigar e descobrir. Não aconteceria então uma pesquisa linear, e sim uma pesquisa orientada, onde o pesquisador é apenas direcionado a seguir um determinado caminho.

O ponto de apoio é a experiência entendida como um saber-fazer, isto é, um saber que vem, que emerge do fazer. Tal primado da experiência direciona o trabalho da pesquisa do saber fazer ao fazer-saber, do saber na experiência à experiência do saber. Eis aí o “caminho” metodológico (PASSOS, 2012, p. 18).

O intuito então seria apenas de direcionar a pesquisa e que as professoras, pensando coletivamente, tivessem a oportunidade de guiar a pesquisa, de uma forma que fosse interessante para elas. Com essa experiência, temos a chance de sair do tradicional, que são os momentos em que coletamos dados já programados, e passamos a fazer parte de uma produção de dados.

Com a cartografia não buscamos relatos de experiências já vividas, mas nos fundamentamos em experiências vividas no momento dos encontros. Desta forma,

acompanhamos os desenvolvimentos de processos e deixamos de apenas representar objetos.

De acordo com a cartografia, podemos pensar o método assim como Morin: “caminhar sem um caminho, fazer o caminho enquanto se caminha” (2003, p. 36).

O objetivo do trabalho é a inovação das aulas práticas, propondo desta forma não só o questionamento da utilização de roteiro nas atividades experimentais, mas também sua adaptação e a necessidade deles durante a realização dos experimentos.

## **METODOLOGIA**

O projeto foi realizado com oito professoras de ciências que frequentam a formação continuada de laboratório de ciência no Centro Municipal de Estudos e Projetos Educacionais Julieta Diniz (CEMEPE), em Uberlândia (MG).

A inspiração para a realização da experiência foi retirada do livro “Química na Cabeça” do autor Alfredo Luis Mateus (2008) com o título: das cinzas ao repolho. O objetivo da aplicação de uma atividade prática com as professoras de ciências seria entender o que elas pensam a respeito da importância dos roteiros tanto para elas quanto para os alunos.

No primeiro momento foi apresentada uma breve história, contada da seguinte forma: *ao final de minha aula de estágio um aluno me procurou para conversar e contar que estava passando por um pequeno problema. Sendo assim, ele perguntou se poderia contar com a minha ajuda. Disse então para ele me contar o que estava acontecendo que eu ajudaria da melhor forma possível. O garoto me contou que sua mãe estava com muita alergia, mas ninguém conseguia descobrir o porquê de tanta alergia. Perguntei com o que ela trabalhava e ele me disse que há pouco tempo ela*

*tinha decidido trabalhar em casa, fazendo as limpezas do chão, lavando louça, limpando vidros e lavando as roupas. Questionei se a alergia tinha se manifestado após esse período em que ela resolveu trabalhar em casa ou antes, e ele me disse que foi depois. Minha próxima pergunta foi a respeito de quais materiais ela mais utilizava para a limpeza da casa. O aluno teve dificuldades para dizer exatamente quais eram os produtos e disse que ela tinha o costume de produzir seus próprios materiais de limpeza. Para facilitar o meu entendimento pedi que ele levasse os materiais que ela utilizava com maior frequência, para que eu pudesse pesquisar e tentar resolver esse problema das reações alérgicas de sua mãe.*

Os materiais colocados à disposição das professoras foram: bicarbonato de sódio, vinagre, sabão em pó, detergente neutro, suco de limão, suco de repolho roxo, cinzas de papel, funil e água. Desta forma as professoras seriam instigadas a descobrir a partir dos materiais disponíveis em uma bancada, qual poderia ser a razão para tanta alergia. A proposta seguinte seria uma discussão entre as participantes de como elas poderiam chegar a uma solução para o problema a partir do que tinha disponível. Desta forma, antes de iniciar o experimento, elas chegariam em conjunto a uma conclusão de como elas iriam utilizar os materiais e porque.

Após a realização do experimento, perguntei qual foi a conclusão que elas tiveram a respeito da atividade e a qual produto provavelmente a mãe do garoto tinha alergia. Para finalizar a atividade, conversamos um pouco sobre como foi a experiência de realizar uma atividade prática sem o roteiro.

Todas as intervenções realizadas com as professoras de ciências durante os encontros no CEMEPE foram filmadas e transcritas em forma de narrativas, dialogadas com a literatura pertinente através de balões de comentário, nos quais nossas percepções a partir dos dados estão destacadas em azul e as citações bibliográficas em preto.

Segundo Dutra (2002), as narrativas descrevem exatamente o que aconteceu no encontro, trás a oportunidade do pesquisador não se mostrar indiferente, muito pelo contrário, ele existe na experiência do outro e expressa seu afeto e humor sobre o fato vivenciado. Contribuem para que o pesquisador faça parte por completo do trabalho, e tocam as experiências do leitor de viver aquele momento.

Os nomes das professoras representados durante a transcrição foram alterados para nomes fictícios, respeitando a relação de gênero e relacionados a nomes populares de flores, para preservar a identidade das participantes.

## **NARRATIVAS**

Daniela: Bom pessoal, hoje gostaria de pedir a ajuda de vocês para solucionar um problema. Aconteceu o seguinte, esses dias ao final da minha aula de estágio um aluno veio conversar comigo questionando a respeito de algumas crises alérgicas que sua mãe estava apresentando. E ele não fazia ideia do que poderia ser, sua mãe já tinha conversado com várias pessoas, mas ninguém conseguia descobrir o que seria. Então, na tentativa de solucionar o caso, comecei a conversar com o aluno e perguntar com o que a mãe dele trabalha, o que ele mais usava, como era sua rotina. Sendo assim, o aluno relatou que há pouco tempo a mãe dele começou a trabalhar apenas em casa, limpando móveis, lavando louça, tirando poeira dos móveis, limpando o chão, entre outros a fazeres doméstico. Continuando a conversa, eu perguntei para ele quais eram os materiais que mais eram utilizados durante a limpeza. E ainda assim fiquei muito em dúvida sobre o que poderia estar causando tanta alergia. Desta forma, pedi para que o aluno me entregasse na próxima aula esses materiais que sua mãe mais utilizava, para que eu pudesse estudar e fazer algumas pesquisas, para tentar descobrir o motivo das reações alérgicas.



Aqui estão os materiais, sendo assim, gostaria de pedir a ajuda de vocês para tentar solucionar o problema, peço para que todas se sintam a vontade de observar cada material, realizar experimentos, e quando quiserem podem me questionar a respeito da presença de cada material, por exemplo, o que ela faz com o limão. Sintam se a vontade para explorar, eu só peço que vocês tentem resolver a atividade sempre em grupo, discutindo umas com a outras para saber quais serão os melhores passos a serem tomados. Lembrando que não há a obrigação de fazer experimentos com todos os materiais presentes na mesa, pode ser que com apenas um material, vocês consigam solucionar o problema.

Nesse momento em que as professoras iniciam a atividade é possível notar certo desconforto, às vezes desconfiança ou até mesmo um pouco de receio sobre o que poderia ser feito. Mas logo em seguida todas juntas iniciam os questionamentos. E assim elas começam a conversar entre si e a deduzir o que poderia ser.

E logo surge a primeira pergunta feita pela professora Rosa: Mas por que ela utiliza cinzas?

Eu respondo que as cinzas são utilizadas para fazer sabão, porque a mãe do garoto tem o costume de produzir a maioria de seus produtos de limpeza em casa.

As brincadeiras começam a surgir entre elas, cada objeto é muito bem observado, elas comentam da concentração do suco de repolho, a professora roxa pergunta qual a receita do suco de repolho, então eu respondo que utilizei  $\frac{1}{4}$  de repolho para 500 ml de água mais ou menos.

A professora Rosa pergunta: Nossa mas o que poderia ser o motivo para alergia, a mãe tem alergia a tudo isso ? E a resposta é que eu não sei o que pode ser e que elas teriam que tentar descobrir.

A professora Petúnia e a Girassol juntas começam a achar que a alergia está sendo causada pelo sabão, que é feito das cinzas. Mas nesse momento elas ficam atentas a observar e questionar cada conteúdo. E para que os experimentos comecem a ser realizados, eu proponho que elas misturem, façam alguns testes para ver o que acontece.

A professora Rosa propõe que elas coloquem em cada copinho um material disponível na mesa e a professora Primavera complementa com a proposta de que em cada copinho também deve ser acrescentado o suco de repolho. E desta forma, todas as professoras concordam com a proposta e colocam em prática o que pensaram.

É interessante notar que nesse momento elas começam a brincar umas com as outras e se sentem bem à vontade com o que está acontecendo, mostrando assim, como atividades práticas podem ser oportunidades para unir as pessoas, para um conhecer melhor o outro, e para tornar aquele momento descontraído. Mesmo sendo um momento de aprendizados é possível ter diversão.

O legal foi ver o quanto elas ficaram encantadas com as transformações das cores nos copinhos. Mesmo já tendo realizado a atividade várias vezes, nesse momento as cores eram mais fortes, por isso percebi que todas ficaram muito empolgadas e queriam tirar fotos para registrar o momento.

Todas conversam a respeito de como cada material deveria ser diluído, até entrarem em um acordo, para em seguida realizar as atividades planejadas.

No decorrer dos experimentos as professoras vão iniciando uma forma de montagem de apresentação, tentando colocar cada resultado na ordem que elas acham correta. Na tentativa de colocar os materiais em uma determinada ordem, é possível perceber que as professoras iniciam uma conversa explicando umas para as outras o

motivo para a mudança de cor até chegarem a explicar que cada substância tem teor básico ou ácido e como elas descobriram qual o pH das substâncias.

Nesse momento é possível notar que Rosa e Primavera tem capacidade de conduzir o grupo todo, quando percebem o que é melhor fazer na atividade, conseguem convencer todas as participantes, sempre defendendo suas ideias com explicações.

Ao finalizar a atividade prática, é possível observar que os materiais foram colocados sequencialmente das substâncias mais básicas até as mais ácidas. Cada professora expõe sua opinião a partir dos resultados. Listrada, Rosa e Verde, começam a concluir que o que causa a alergia na mãe do garoto provavelmente é o sabão.

Rosa escolhe 3 materiais da bancada para dizer que eles são os causadores da alergia. Os materiais são: Bicarbonato, vinagre e sabão.

Algumas professoras discordam e Branca supõe que poderiam ser os materiais mais concentrados.

As professoras Rosa, Primavera, Petúnia, Margarida e Orquídea começam a deduzir que possa ser as cinzas ou então o sabão que a mãe faz em casa, e então elas me perguntam o que ela utiliza para fazer o sabão. Eu respondo que os materiais são: cinza, soda, sebo e água.

Por alguns segundos há uma pausa nas discussões para que cada uma pense individualmente o que poderia estar acontecendo. Primavera diz que as vezes elas poderiam ter errado nas concentrações e Rosa concorda. Essa dúvida surge por causa das cores das substâncias mais ácidas, pois Primavera acredita que o limão seja mais ácido do que o vinagre. Então Rosa contrapõe que as concentrações estão corretas pois, o vinagre é mais ácido do que o limão.

A discussão é finalizada e eu pergunto qual foi a solução que elas encontraram para o problema, e então elas concluem que a cinzas e o sabão em pó são os prováveis causadores da alergia.

Para concluir a atividade dou início a explicação da atividade prática e qual seria a resposta correta. Falo então que a resposta está certa, e que a mãe tem alergia a todos os produtos básicos. Suponho desta forma que todas tiveram mais facilidade para realizar a atividade porque provavelmente todas já haviam realizado alguma vez com suas turmas uma prática parecida, sobre as diferenças de ph.

Mas a prática que eu havia proposto não era exatamente sobre as diferenças de ph. E que a atividade que me apoiou foi a chamada “das cinzas ao repolho”. E que essa experiência tem o intuito de evidenciar apenas o ph básico. E mostrar que a cinzas apesar de não parecer limpas são muito utilizadas para confecção de materiais de limpeza. As flores após serem queimadas também são utilizadas para produção de alguns alvejantes e esse então era o foco da atividade.

Explico logo em seguida que o experimento proposto tinha um roteiro, mas que a minha intenção era mudar um pouco a proposta e não apresentar o roteiro para os participantes da atividade. E ao retirar o roteiro, a proposta seria então criar uma história com o intuito de criar uma situação problema para a prática e ver como elas iriam responder a essa forma de realização de atividade, se seria possível chegar a resposta correta mesmo sem o roteiro.

Ressaltei também que nesses momentos buscamos experiências prévias de cada uma, e que é por este motivo que foi apresentado certa facilidade para a resolução da atividade. A partir dessa apresentação expliquei que assim como elas, os seus alunos também possuem experiências prévias, que mesmo quando tentamos aplicar uma

atividade prática sem roteiro para eles, os estudantes conseguem pesquisar, discutir e realizar a atividade sem obrigatoriamente ter um roteiro.

Acrescentei que o roteiro as vezes limita a discussão de diversos resultados, como por exemplo, na atividade proposta, o roteiro propunha que as cinzas fossem passadas em um coador e depois o suco de repolho roxo deveria ser misturado. Mas mesmo sem coar, obtivemos um resultado satisfatório, desta forma cabe conversamos com os alunos e explicar que mesmo em ordens ou fazendo de formas diferentes e dependendo do caso, podemos chegar à mesma conclusão.

Eu finalizo minha proposta e peço que a Flor do campo continue a conversa com as professoras. Então Flor do campo pede novamente a explicação de como e porque todas as participantes chegaram a essa conclusão de que a alergia questionada na situação problema seria causada pelos produtos básicos.

Primavera inicia a explicação dizendo que o detergente está muito próximo a coloração do repolho. Então é possível concluir que o ph está realmente neutro, e nos produtos básicos após adicionar o suco de repolho a gente percebe que a coloração apresenta uma substância básica bem concentrada, e por isso conclui que o ph é realmente muito alto. Por apresentar um ph básico muito alto, concluímos que o motivo para a alergia são os produtos básicos.

Flor do campo então questiona o porquê dessa observação responder a essa situação problema. Primavera responde que é por causa da corrosão, pois produtos de ph básicos altos são tão corrosivos quanto os produtos ácidos. Por exemplo, a soda cáustica e o sabão chegam ao ph próximo a 10.

Girassol complementa que esses produtos de limpeza são os principais causadores de alergias. E então Flor do campo ressalta que elas chegaram ao resultado

esperado também por causa daquilo que a professoras conhecem e vivenciaram no dia a dia.

Flor do campo diz que gostaria de saber se os alunos tiverem a oportunidade de vivenciar uma prática como essa, eles seguiriam a mesma linha de pensamento.

Primavera responde que sim, pois os alunos lavam vasilhas e sabem que o sabão pode machucar as mãos. Alguns reclamam de como as mãos ficam após lavarem louça, e sabem que é por causa do sabão, porque a gente já fez sabão na escola. Então Girassol continua concordando com a resposta e diz que eles conseguiriam chegar ao resultado esperado, também por causa da vivência que possuem e não em função das cores apresentadas. E que para a atividade obter um resultado bom, seria importante explicar a questão do ph básico, neutro e ácido para os alunos.

Rosa diz que além de tudo, eles ficam maravilhados com as diferentes cores obtidas durante o experimento, e esse momento deve ser aproveitado para responder os questionamentos dos alunos a respeito dessas cores. Eles perguntam muito por exemplo, qual a diferença das cores, porque que elas mudam de uma substância para outra, e então é uma aula muito rica que a gente pode explorar.

Rosa ressalta também que é uma atividade que deve ser aproveitada, tanto em laboratório quanto em sala de aula, porque é uma atividade que não faz tanta sujeira e pode ser facilmente aplicada. E a partir dessa atividade é possível ter conteúdo para umas três aulas, pra você explorar a questão da coloração, a fita do ph, a questão do material de limpeza, do porque o material de limpeza às vezes pode ser mais prejudicial do que produtos ácidos. Porque quando se fala em produtos ácidos todo mundo fica com medo, os meninos não conseguem as vezes ter essa leitura de que o produto básico pode ser corrosivo. Apresentar também a questão da soda cáustica, quando observamos ela no

supermercado porque ela está toda ensacada, toda protegida e tem uma “caveirinha” na embalagem.

Flor do campo ressalta o que eu disse ao concluir a atividade, de que todas as professoras chegaram em um resultado esperado, que a gente previa e poderia acontecer, mas apesar disso o caminho foi diferente do que estava sendo proposto no roteiro.

Flor do campo pergunta porque elas optaram por fazer uma escala do básico até o ácido. Rosa brinca que é porque elas são muito metódicas, e explica que na verdade, querendo ou não, essa é uma atitude inconsciente de colocar tudo bonitinho e organizado. Primavera complementa que elas também estão acostumadas a colocar o neutro no meio e os básicos e ácidos nos extremos.

Flor do campo pergunta se pode afirmar que essa forma de organização acaba sendo naturalizada. Primavera diz que sim, que elas acabam fazendo isso automaticamente.

Flor do campo pergunta para as professoras que se forem disponibilizados para os alunos, preferencialmente de nono ano esses potinhos de diferentes cores, ao pedir para eles organizarem da melhor forma, vai ter mais ou menos o mesmo padrão?

Rosa responde dizendo que sim, pois uma vez ela fez uma experiência com alaranjado de metila, em que na prática podemos obter vários tons de laranja, e sem pedir para os alunos organizarem, alguns automaticamente já foram colocando os potinhos do mais claro para o mais escuro ou vice e versa e alguns não fazem nada, pois não tem essa percepção.

Rosa acha que essa questão de organizar os produtos em escalas é mais a questão da pessoa, uma questão individual. Flor do campo ressalta que mesmo assim, as

cores próximas têm uma lógica. Então se um aluno tem essa capacidade de organizar os potinhos a partir de cores próximas, é possível dizer que ele tem um raciocínio mais lógico. Porque nesse caso apresentado, nós temos cores diferentes, como o azul claro, escuro, verde claro e o mais escuro.

Flor do campo pergunta qual foi a receita utilizada para fazer o suco de repolho, pois ela notou que as cores ficaram bem fortes. Então passo a receita que foi  $\frac{1}{4}$  de repolho roxo para mais ou menos 300 ml batidos no liquidificador. E então explico que utilizei essa receita porque na primeira vez que fiz com apenas 3 folhas de repolho percebi que o suco ficou muito claro, e então decidi fazer de um jeito que ele ficasse mais concentrado. Algumas professoras contam que realmente, quando fizeram com a receita de 3 folhas de repolho a atividade não deu certo ou as substâncias ficaram muito claras.

Flor do campo diz que também é possível fazer o indicador de repolho roxo fervendo as folhas. Rosa ressalta que se colocar alguns minutos no microondas também dá certo e que ela já fez assim, e que se possível, se a escola tiver microondas fica legal fazer na hora, com ele fresquinho. Ela também conta de uma receita em que você congela o suco de repolho roxo, e até chegar na escola no horário da aula, você tem o suco praticamente fresco, quando ele derreter é só misturar que ele não vai perder suas características.

Rosa diz também que já fez com suco de beterraba, no caso ela ferventou a beterraba, e que com a beterraba as vezes fica mais fácil de fazer, pois ela dura mais que o repolho, além disso, é mais fácil de ser encontrado nos mercados do que o repolho roxo.

Já a Flor do campo discorda, e diz que já tentou fazer o experimento com beterraba e não deu certo. E conta que bateu a beterraba crua no liquidificador sem



ferver. Então Rosa diz que o segredo é deixar ela de molho e até mesmo ferver, porque se pararmos pra observar, apenas deixando a beterraba de molho é possível perceber que ela já começa a soltar a coloração. E além de todos os fatores já citados, Branca achou que com a beterraba a visualização foi mais fácil.

Rosa acredita que quando o aluno consegue visualizar com facilidade, ele consegue fixar melhor o conteúdo. E que ela também gosta de levar o alimento, no caso a beterraba, e cortar na frente dos alunos para mostrar como a receita foi feita e que logo que se corta uma beterraba é possível notar que ela já libera uma água na cor roxa que já começa a manchar os dedos e que com essa observação podemos concluir que ela é um corante natural.

Neste caso, Rosa diz que é importante conversar com os alunos a questão dos corantes, e que podemos entrar em outros contextos. Fixando o fato de que hoje a maioria dos corantes utilizados são artificiais e não naturais.

Petúnia diz que já utilizou como indicador uma flor amarela, colocando ela para ferver. Rosa diz que há a possibilidade de colocar a flor no álcool também, mas Flor do campo e mais algumas professoras questionam se o álcool não poderia interferir na experiência. E Petúnia diz que não, que o álcool não atrapalha a realização da atividade. Rosa completa dizendo que o álcool é volátil. Flor do campo conclui que então provavelmente, o álcool para evaporar mais rapidamente, teria que ter uma concentração de 70% para mais.

Então Petúnia começa uma explicação de que em algumas flores, para a extração das cores, você não consegue tirar o pigmento com água, você só consegue tirar com óleo ou água. E que então existem pigmentos que os solventes deles são um pouco diferentes.

Flor do campo questiona o fato de às vezes o álcool poder atrapalhar no resultado, por exemplo, quando for adicionado ao sabão, e então Girassol diz que não atrapalha, e que tem pessoas que utilizam o álcool na receita de sabão.

Flor do campo diz que não estava pensando em utilizar o álcool apenas como um complemento, e sim como base, assim como na maioria desses experimentos utilizamos a água. Se no caso de utilizá-lo como base ele poderia interferir na hora da atividade, e desta forma as professoras concordam.

Rosa e Flor do campo conversam a respeito de nunca terem utilizado o álcool dessa forma, e que todos os experimentos sobre indicador que elas já fizeram e que encontraram em livros, estavam ensinando a fazer apenas com água e não davam alternativas.

Flor do campo diz que deveríamos pensar em alguns pontos, no caso do tema proposto para a reunião, que seria a utilização de roteiros. O primeiro ponto a se pensar seria, vocês chegaram a conclusão esperada sem o auxílio do roteiro, é claro que foi baseado na experiência de vida que todas vocês têm, mas o que o roteiro propunha era outra coisa, para se chegar ao resultado semelhante. Então a questão é, se a Daniela tivesse entregado o roteiro para vocês, qual seria o caminho?

Girassol responde que a princípio seria seguir o roteiro, mas essa atividade era legal para elas porque, quando fazemos um roteiro pensamos de um jeito, e quando você aplica nas aulas e escuta os questionamentos dos alunos, ou o aluno mistura alguma coisa teoricamente “errada” de acordo com o roteiro, aí a situação já muda, e aí? O que a gente pode fazer? Nesse momento então a gente teria que aproveitar todos os acontecimentos da aula, e essa atividade é importante para podermos refletir a respeito desses momentos. E ao notar as dificuldades, tentar suprir as necessidades daquele grupo.

Porque por exemplo, se o aluno fez de uma forma diferente e deu certo, quem sabe a forma que ele fez é mais fácil do que o que o roteiro propôs e então assim a gente pode adequar. A gente percebe que existem várias maneiras de chegar em um objetivo específico.

Flor do campo questiona a seguinte questão citada por Azul, de quando o aluno realiza o experimento através de um caminho diferente do roteiro e acerta, mas e se o aluno fizer e der errado?

Nesse momento algumas professoras dizem que isso é o que mais acontece, e Margarida diz que quando isso acontece algumas vezes ela nem sabe o que fazer. E Rosa diz que mesmo sendo complicado, temos que aproveitar tudo que é feito durante a aula. Um exemplo, tivemos um momento de dúvida a respeito do detergente, se ele é realmente neutro ou não, e isso instiga a nossa curiosidade. Então quando um experimento dá errado, é legal buscar junto com os alunos o porquê de não ter dado certo, isso é a ciência, tudo o que já aconteceu, teve gente que teve que gastar muito material, errar, testar, tem a questão da hipótese também que a gente pode apresentar para os alunos, então assim, eu acho que tudo é válido.

E que 100% correto nunca vai ser, e até perderia a graça. Lógico que em alguns momentos a gente já vem com uma ideia pré-estabelecida. Como por exemplo, aqui, a gente já tinha uma noção do que fazer se ia dar certo ou não. Rosa já ficou intrigada com a questão da alergia, o porquê do questionamento da alergia para esse tipo de experimento. E vale ressaltar que várias vezes vão dar erradas sim, e não devemos ver esses acontecimentos de forma negativa, temos que tirar este estigma de que a gente sabe de tudo, acho que essas oportunidades são válidas.

Conversar com os alunos de que na próxima aula a gente conversa sobre o que não deu certo na prática, vamos analisar algumas questões, fazer de novo, testar em

casa, jogar para o aluno também essa busca do por que que não deu certo, e será que realmente não deu certo?

Flor do campo diz então que o que foi falado por Rosa é uma coisa que ela pensa bastante, o que a gente pode dizer que deu certo, é aquilo que eu professora espero que o aluno chegue? Porque às vezes a própria manipulação do material, já pode ser algo que faça com que o aluno chegue e que podemos considerar como sendo certo.

Flor do campo então questiona, será que os roteiros são realmente necessários? Alguém aqui consegue trabalhar sem o roteiro?

Petúnia diz que ela só trabalha sem roteiros, por exemplo, ela escreve só o título do roteiro, porque quando o título é colocado, automaticamente você já está dando a resposta. Quando muito, ela coloca o material que vai ser utilizado no quadro. Mas na maioria das vezes ela separa os alunos em grupos, e já vai distribuindo os materiais, algumas coisas ela coloca na bancada e os outros ela deixa reservado, e a medida que ela vai conversando com os alunos, eles vão buscando o material. Porque se a gente prepara a aula se baseando muito no roteiro, a sua aula vai embora e aluno não aprende, então é interessante que o aluno chegue na conclusão dele. Por exemplo, porque um ficou mais escuro, porque o outro não. Então é isso que eu faço.

Girassol diz que é acostumada em dar o roteiro depois da realização da atividade, por exemplo, a aula de hoje é sobre tal assunto, ou ela coloca no quadro ou ela fala, e aí com os materiais é a mesma coisa, e em seguida ela pergunta para os alunos como eles podem fazer, pede a opinião deles. Ou então se é uma questão para você testar alguma coisa, se tem uma placa e alfinetes, ela mostra os materiais, explica a função deles, e pergunta como eles vão fazer, aí ela espera eles realizarem a atividade da forma que pensaram, discute bastante e só depois ela mostra o roteiro para os alunos, ou então ela mostra só na aula seguinte.

As vezes ela pega e pede para os alunos pensarem no que aconteceu, questiona, para que os próprios alunos expliquem o que acontece ou porque aconteceu de tal forma. O roteiro sempre é deixado para um último momento da aula, ou seja, para finalização e conclusão da aula prática.

Flor do campo diz que às vezes fica pensando nessa questão de conseguir ter esse domínio para poder conversar com os alunos, e que ela acredita que ainda não conseguiu atingir esse nível de aula. Porque como ela trabalha com 6º, 7º, 8º e 9º ano em aulas teóricas e só os 6º anos em laboratório, ela percebe que eles não têm tanta maturidade para a gente poder chegar com uma atividade sem roteiro.

Girassol diz que há sim a possibilidade de trabalhar dessa forma, porque ela tem uma turma de 6º ano, apesar de ser muito difícil, ela acredita que sua turma, por ela estar chegando agora, eles ainda não foram “moldados” por ela ainda, mas que daqui alguns meses eles já estarão mais disciplinados. Mas que os alunos dessa idade estão em uma situação que tem alguns momentos que eles não conseguem concentrar para fazer e até para se organizarem.

Aí o que ela está fazendo, ao invés de ficar montando roteiro, porque ela acha que isso dispersa muito os alunos, ela já deixa o material nas bancadas, ou as vezes ela espera eles se organizarem e entrego o material. Nesse momento eles já ficam pensando e se questionando como eles vão poder trabalhar. Ela acredita que seguindo roteiro, tentando chamar a atenção dos alunos lendo roteiro, pedindo para eles responderem, não funciona porque eles são muito agitados.

Rosa diz que também tem turmas de 6º ano e ela dificilmente entrega roteiro para os alunos, porque nessa idade eles gostam mais de visualizar, pegar os materiais, questionar cada objeto disponível, cada experimento que for feito, então ela acha que também é uma maneira de explorar.

Rosa conta que esses dias como a professora de aulas teóricas estava trabalhando água, e como os alunos estão nas primeiras aulas de laboratório, até eles conhecerem tudo acaba que você demora um pouco mais até entrar no conteúdo. Então o combinado dela com os alunos era o seguinte, à medida que eles fossem trabalhando ela ia mostrando o que tinha no laboratório, os materiais, microscópio, lupa, etc.

Para apresentar o conteúdo sobre a água, por exemplo, Rosa apresentou o termômetro para os alunos, e deixou os alunos pegarem, olharem, entender o porquê que é vermelho, se realmente funciona, e que geralmente eles não conseguem manusear o material. Então ela teve uma conversa com eles sobre como utilizar, como funciona, coloquei o termômetro no gelo que estava dentro do béquer e depois ela ferveu a água, e pediu para eles irem passando de mão em mão, então ela explicou como se fazia a leitura de um termômetro e como ele funciona. Lembrando sempre que o material era muito sensível, e para provar isso ela levou um termômetro quebrado e explicou que ele quebrou apenas porque sem querer ela deixou o termômetro bater levemente na parede.

Rosa acha que as professoras também têm que saber educar os alunos para saber se posicionar dentro de um laboratório. Às vezes privar os meninos de fazer certas coisas por causa da idade não é a solução. E que esse é o grande trabalho do 6º ano, de mostrar a responsabilidade para eles, mostrar que ali eles vão trabalhar que eles têm que ficar mais calmos e que não pode ficar correndo. Dessa forma a gente percebe que quando os meninos chegam, por exemplo, no 9º ano, eles já vão saber como devem se comportar dentro do laboratório.

Flor do campo afirma que realmente, essa mudança de comportamento, quando você acompanha do 6º ao 9º ano é notável, e que no 9º eles já têm outra maturidade. Flor do campo então pergunta se então nos 6º anos eles têm que ter um direcionamento maior, e não podem ficar livres.

Rosa diz que sim, que ela não deixa eles soltos, mas é um direcionamento que fica comigo, guardado, e não com eles para eles poderem seguir. Porque assim ela consegue deixar eles questionarem e explorarem aquele momento, ao invés de ficarem presos ao roteiro. Essa liberdade, esses momentos de conversa, são importantes para construir um bom relacionamento com os alunos, para conhecer as individualidades de cada um e conseguir controlar a turma.

Com um bom relacionamento, eles vão aprendendo de uma forma mais tranquila como se portar no laboratório, quais as diferenças dos materiais, como utilizar os materiais do laboratório, saber que as vezes é preciso utilizar menos material porque tem uma quantidade pequena e todas as turmas tem que passar pela mesma experiência.

Flor do campo questiona então a utilização do roteiro, se os professores têm que seguir ou não. E Rosa responde que o roteiro é muito importante para auxiliar as aulas, mas que ela já não acha que ele seja essencial para os alunos seguirem, que ela não tem o costume de apresentar roteiro para os alunos.

Em seguida, Flor do campo comenta a respeito das aulas teóricas e práticas, que haviam sido citadas por Rosa, e pergunta se todas as professoras conseguem seguir o conteúdo das aulas práticas ou não, porque às vezes as aulas práticas acabam demorando mais do que o esperado.

As professoras dizem que tentam ao máximo manter os conteúdos alinhados, mas nem sempre é possível, as vezes acaba atrasando um pouco, as vezes não tem aula e então alguns conteúdos acabam não sendo explorados nas aulas práticas porque não dá tempo. E também tem alguns anos que o conteúdo é muito extenso, e acaba que duas aulas por semana não são suficientes.

Rosa ressalta então que por esse motivo, as professoras de laboratório acabam tendo que “escolher” alguns conteúdos para aplicar nas aulas. Quando o tempo está muito corrido e ela quer muito apresentar algum conteúdo, ela acaba utilizando a aula prática como se fosse uma revisão do que eles já viram nas aulas teóricas.

Girassol reclama de outro ponto importante, de turmas do mesmo ano com professores diferentes, porque tem professor que consegue dar a matéria mais rápido. Isso dificulta um pouco o andamento das aulas práticas. Então Petúnia complementa que em alguns casos é importante fazer um acordo com os professores de aula teórica para que seja possível conciliar os dois momentos, dependendo do material é possível dividir, por exemplo, o professor da prática dá uma aula sobre os vegetais, e o professor de teoria da alguma matéria sobre animais.

Flor do campo então para finalizar o encontro, explica que a atividade foi levada para as professoras de ciências para que em grupo a gente pudesse entender essa função do roteiro, como é melhor utilizar ele, se ele é realmente utilizado ou não. E que pelo que ela percebeu com os relatos, foi possível notar diferentes experiências.

Algumas professoras ainda tem o costume de utilizar o roteiro com os alunos, faz perguntas, passa algumas coisas no quadro e alguns não tem esse costume. Então Rosa complementa que também faz algumas perguntinhas, pede para os alunos completarem o caderno, as vezes ela mesma faz um roteiro.

Rosa diz que é um pouco do que foi observado na atividade, as vezes a gente pega um roteiro pronto e tenta aplicar ele em sala e percebe que ele não teve o objetivo esperado, então ela modifica algumas coisas e tenta adaptar o roteiro da forma que ela achar melhor e de forma que complemente os comentários feitos pelos alunos durante o experimento.



Flor do campo em seguida pergunta se alguma vez, as professoras contaram alguma história de forma a lançar uma situação problema para os alunos resolverem, da mesma forma que foi feito hoje, de um jeito que eles tenham que responder alguma pergunta feita por vocês.

Girassol diz que já fez algumas vezes, mas que ela acha um pouco difícil. E que ela gosta muito de utilizar coisas do cotidiano, perguntando se eles utilizam algum material disponível, como eles utilizam e para qual motivo, mas depende muito da aula. Por exemplo, igual na situação exposta hoje, e que eu nunca fiz.

Rosa diz que realmente depende muito da atividade, às vezes ela até faz alguma coisa parecida, porque não dá para chegar sem apresentar o roteiro para os alunos e disponibilizar os materiais para eles do nada, a gente tem que fazer algum questionamento e iniciar uma conversa com eles antes da atividade.

Para finalizar, Girassol diz que às vezes também ela aplica uma atividade sem o roteiro, apresenta a ideia da aula, e em um segundo momento, dependendo do tempo até na próxima aula, ela leva o roteiro para os alunos olharem e finalizar a atividade.

## **CONCLUSÃO**

O projeto em questão apresentou uma tentativa de inovação na metodologia de aulas práticas, desejando assim, ser uma inspiração para os educadores, de forma que eles consigam desenvolver práticas diferenciadas, não só contando histórias e desenvolvendo situações problemas, como também tentando mudar a forma de aplicação e desenvolvimento. Por exemplo, usando materiais que fazem parte do cotidiano do aluno ou os adaptando, fazendo com que eles fiquem acessíveis para a verba da escola e aplicando o roteiro de uma forma diferenciada.

É importante que se tenha essa preocupação em incentivar o aluno a ser ativo durante as aulas, e que ele sinta prazer em estar vivendo experiências únicas em suas vidas, e aproveitando ao máximo cada momento de aprendizagem.

Se o aluno se sente motivado e participa dos momentos de aprendizagem, os professores também ficam mais satisfeitos e tendem a inovar sempre suas aulas. Levando assim, motivação e busca por mais experiências que consigam contribuir tanto para o ensino quanto para a aproximação de alunos e professores. Desta forma, a escola por completo se beneficia de uma melhoria na qualidade de ensino.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A. R. S. **A emoção na sala de aula**. Campinas: Editora Papirus, 1999.
- ASTOLFI, J.P; PETERFALVI, B; VERIN, A. Como As Crianças Aprendem As Ciências. **Horizontes pedagógicos**: São Paulo, 1998.
- BECKER, F. **O que é construtivismo**. Ideias. São Paulo: FDE, n.20, p.87-93, 1993.
- BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil**. Ed. Ática, São Paulo, SP, 1998.144p.
- BORGES, A. T; RODRIGUES, B. A; SANTANA, R. E. A Física do Som: Uma Abordagem Baseada em Investigações. **IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**: Porto Alegre, 2004.
- BORGES, A. T. **O papel do laboratório no ensino de ciências**. In MOREIRA, M. A., ZYLBERSZTA J. N, A., DELIZOICOV, D.& ANGOTTI, J. A. P. **Atlas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**. Editora da Universidade – UFRGS, Porto Alegre, RS, 1997.
- BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CAMPOS, M. C. C; NIGRO, R. G. **Didática de Ciências: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.
- CARVALHO, A. M. P. de. et. al. **Compreendendo o papel das atividades no ensino de Ciências**. In: Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico. 1.ed. São Paulo, Ed. Scipione, 2007. p.19-21.
- COUTINHO, M. T. C.; MOREIRA, M. **Psicologia da Educação**. Belo Horizonte: Editora Lê, 2001. 215p.
- CRUZ, C. G. M; KUCERA, L; MACHADO, R; BARRA, V. M. M. **Fundamentos Teóricos das Ciências Naturais**. Curitiba: IESDE, 2004.
- DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 7. ed. Campinas: Autores Associados, 2011.

- DUTRA, E. **A narrativa como uma técnica de pesquisa fenomenológica**, 2002.
- FAGUNDES, S. M. K. **Experimentação nas aulas de Ciências: um meio para a formação da autonomia?** In: GALIAZZI, M. do C. et all. Construtivismo curricular em rede na educação em ciências: uma porta de pesquisa na sala de aula. Ijuí, Ed. Unijuí, 2007. p.317-336.
- INHELDER, B.; PIAGET, J. **Da lógica da criança à lógica do adolescente**. São Paulo: Pioneira, 1976.
- MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.
- MATEUS, Alfredo Luis. **Química na cabeça**. : Editora UFMG, 2008. p. 65.
- MORIN, Edgar. O método 1: a natureza da natureza. 2. ed. Porto Alegre: Sulina, 2003.
- PASSOS, E.; KASTRUP, V.; ESCÓSSIA, L; (orgs.) **Pistas do método da cartografia: pesquisa-intervenção e produção de subjetividade**. Porto Alegre: Sulina, 2012.
- PEREIRA, A. B. **Aprendendo Ecologia através da Educação Ambiental**. Ed. Sagra-DeLuzatto, Porto Alegre, RS, 1993. 96 p.
- SILVA, L.H.de A.; ZANON, L.B. **A experimentação no ensino de Ciências**. In: SCHNETZLER, R.P.; ARAGÃO, R.M.R. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens**. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000. 182 p.
- ZANON, D. A. V; FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências & Cognição**; Ano 04, Vol 10.
- ZULIANI, S. R. Q. A.; ANGELO, A. C. D. A utilização de Estratégias Metacognitivas por alunos de química experimental: uma avaliação da discussão de projetos e relatórios. In: **II Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**, 1999, Valinhos.
- WANDERMUREM, A. V. et al. **Manual de Aulas Práticas de Ciências Naturais**. Disponível em: <<http://jottaclub.com/wp-content/uploads/2015/04/manual-de-aulas-praticas-de-ciencias-naturais-biologia-quimica-fisica.pdf>>. Acesso em: 19 out. 2015.