

**Volume 2, Janeiro-março de 2006.**

**O ensino crítico e investigativo da Biologia<sup>1</sup>**

Giselle Xavier Perazzo<sup>2</sup>

*Resumo:* Essa proposta metodológica tem como principal objetivo promover o ensino de biologia de forma crítica e investigativa a fim de despertar nos alunos um interesse pela ciência e organizar de maneira sistemática como, a meu ver, as aulas de biologia devem ser ministradas. Apresento aqui a reunião dos conteúdos estudados durante a minha vida acadêmica, que acredito serem válidos para uma boa aula. Acrescento também a essa aula, as observações que tive durante a vida, sendo como aluna, como professora ou como cidadã.

*Palavras-chave:* ensino, metodologia, ambiente, aprendizagem, filosofia.

## INTRODUÇÃO

Assim, tendo em vista que a Biologia é uma ciência de suma importância para o ser humano, tanto individual como socialmente, seu ensino deve ser aplicado de forma que os conhecimentos “bio-científicos” sejam acrescentados aos conhecimentos prévios dos alunos. Para tal, acredito que seria importante mostrar a Biologia de modo crítico e investigativo a fim de despertar nos alunos um maior interesse pela Ciência.

Para construir essa proposta, primeiramente busquei qual, ou quais, filosofias seguir. Encontrei-me dentre três: Filosofia Comportamentalista (Skinner B.F., 1958), Filosofia Cognitivista (Bruner J. S. & Postman L., 1949) e Filosofia Humanista (Carl Rogers, 1988). Creio que as características gerais dessas três filosofias devem ser entrelaçadas, mediando-as com as necessidades que surgem durante o processo de ensino-aprendizagem.

Como embasamento daquilo que acredito ser o ensino de Biologia, também busquei as teorias cabíveis nesse contexto. O Construtivismo, de Bruner, foi uma teoria que se adaptou bem aos meus ideais de ensino. Inclui-se, também, a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel. Tamei com teorias encontradas na Biologia (ciência) as quais julgo importantes

<sup>1</sup> Texto apresentado para a conclusão da disciplina de Didática ministrada pela professora Virginia Maria Machado, em 2005.

<sup>2</sup> Acadêmica do curso de Biologia – Licenciatura, da Fundação Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

também na educação como a Ecologia Profunda, de Arne Naess, e a Teoria de Gaia, de James Lovelock.

Com uma base conceitual formada, descrevi as metodologias utilizadas para desenvolver um ensino de Biologia baseado na investigação e na crítica. Essas metodologias são as reuniões das filosofias e das teorias citadas acima aplicadas na prática escolar. Procurei embasamento teórico para aplicação prática. Essa relação será visualizada no anexo “V de Gowin” (Ferracioli, 2005), onde é traçado um paralelo entre o ‘domínio conceitual’ e o ‘domínio metodológico’ para determinada metodologia educacional.

## DOMÍNIO CONCEITUAL

No ensino de biologia com enfoque investigativo e crítico propõe-se uma visão mais ampla do que é ciência. Para tal, promove nos alunos o aprendizado através da descoberta e da curiosidade para o desenvolvimento da criticidade. Contudo, é importante que haja acréscimo aos saberes do aprendiz, e não um descarte de seus conhecimentos prévios. “Todo o conhecimento científico visa constituir-se em senso comum” (SANTOS; 1992). Aqui, Santos nos explica, sucintamente, uma das vertentes do paradigma emergente, a qual é notada quando enfoco a necessidade de incorporar aos conteúdos da aula a base de conhecimentos dos alunos, ou seja, o senso comum. Acredito que nenhum conhecimento deve ser descartado, mas reaproveitado e modelado. Dessa maneira, o incentivo deve ser a principal forma de aproximar a ciência aos alunos, através da investigação e, posteriormente, da crítica a essa descoberta.

## FILOSOFIAS

Para desenvolver essa visão de aula, busquei ancoragem em alguns autores e suas filosofias. Na filosofia cognitivista de Bruner, que leva em conta a curiosidade do educando e o papel do professor como instigador, encontrei o aluno como sujeito ativo no processo de aprendizagem. Para tal autor, o professor deve incentivar o aluno a descobrir por si só os princípios, havendo um diálogo ativo, em que o professor traduz a informação a ser aprendida em um formato apropriado ao estado verdadeiro de compreensão do aluno. Assim, quando o aluno está acomodado com os conhecimentos aprendidos, cabe ao professor propor dúvidas, ou seja, instiga-lo à investigação.

Bruner apresenta um método, ou teoria, de organização das aulas que pressupõe:

- *Estruturação das matérias de ensino;*
- *Seqüência de apresentação das matérias;*
- *Motivação;*
- *Reforço;*
- *Professor com profundos conhecimentos dos conteúdos das matérias de ensino.*

Acredito que essa seqüência apresentada por Bruner deve servir como base para as aulas, tendo em vista que a organização é fundamental, também e principalmente, para a aprendizagem. É necessário que o professor sempre saiba qual o andamento de sua turma, visto que a educação é um ‘processo’ de aprendizagem, e sendo um processo deve ter seus rumos bem traçados.

Ainda sobre as filosofias que fundamentam essa proposta metodológica, incluo Skinner e sua filosofia comportamentalista. Aqui, o aprendizado se dá através de ensino programado, de estímulos positivos, de reforço, do aprendizado observável através do comportamento apresentado e dos conteúdos organizados em grau de dificuldade crescente. Acredito que a ênfase ao acerto do aluno, com estímulos positivos, contribui em muito para o processo de aprendizagem. Também creio na observação do comportamento dos alunos, para análise do andamento da aula, como citado anteriormente. Esse comportamento deve ser incluído na própria organização do ensino, de modo que as necessidades observadas na aula passada sejam analisadas e sanadas para a próxima aula.

Do comportamentalismo ainda afirmo a importância do estímulo-resposta e da recompensa. Há necessidade que o professor obtenha uma resposta do seu aluno, assim como há a necessidade de ajudá-lo e recompensa-lo diante da resposta correta. Contudo, discordo do autor quando esse afirma que mesma importância deve ser dada ao erro do aluno, ou seja, para ele o erro deve ser punido, rejeitado, pois assim o comportamento do aluno tende a diminuição de respostas erradas. Para mim, a rejeição ao erro provoca no aluno indignação e vergonha, o que ocasionará num próximo questionamento em silêncio. Dessa maneira, o aluno torna-se menos participativo em aula e seu rendimento diminui.

O erro deve ser condicionado ao acerto. O professor deve estimular para que todos os alunos cheguem à resposta correta, mesmo que um dos alunos tenha dito algo bem diferente da resposta esperada. Frases do tipo: ‘É quase isso!’ ‘Vamos turma, nosso amigo quase acertou, vocês sabem o que é?’ ‘Quem pode ajuda-lo a concluir a resposta?’ Essa atitude, além de corrigir o erro do aluno, promove a interação entre os colegas, de forma que eles dialogam para chegar à resposta certa. É o que Luckesi nos diz quando afirma:

“No caso da solução bem ou malsucedida de uma busca, seja ela de investigação científica ou de solução prática de alguma necessidade, o “não-sucesso” é, em primeiro lugar, um indicador de que ainda não se chegou à solução necessária, e, em segundo lugar, a indicação de um modo de ‘como não se resolve’ essa determinada necessidade. O fato de não se chegar à solução bem-sucedida indica, no caso, o trampolim para um novo salto”. (LUCKESI, Prática escolar: do erro como fonte de castigo ao erro como fonte de virtude, 1998: 133-140).

Assim, o erro é um indicativo de que o aluno, ou a turma, ainda não conseguiu atingir o que se é esperado. E que algo deve ser pensado, organizado e aplicado para que os alunos atinjam o que se espera. De certa forma, o erro, assim como o acerto, é para o professor um dos

instrumentos para verificação do andamento da turma. É um meio que mostra como os conteúdos lecionados estão sendo assimilados pela turma.

A filosofia humanista cujo representante é Carl Rogers, que afirma:

“Por aprendizagem significativa entendo uma aprendizagem que é mais do que uma acumulação de fatos. É uma aprendizagem que provoca uma modificação, quer seja no comportamento do indivíduo, na orientação futura que escolhe ou nas suas atitudes e personalidade. É uma aprendizagem penetrante, que não se limita a um aumento de conhecimentos, mas que penetra profundamente todas as parcelas da sua existência.” (ROGERS, 1988). **PÁGINA?**

Assim, o ensino de biologia deve ultrapassar as barreiras da sala de aula e considerar o cotidiano do aluno. Esse deve perceber que o que é visto na aula acontece também fora dela. E essa percepção também deve ser incentivada pelo professor. Incluindo aqui a dita investigação e crítica que propus na minha metodologia de ensino. O aluno deve ser encaminhado para que quando perceba algo que o remete à aula de biologia, ele procure questionar, investigar e criticar. Essa é a fundamentação para meu ensino de biologia.

Contudo, há diversidade de idéias entre essas filosofias. Entretanto, acredito que deve haver uma mescla entre alguns desses ideais. O professor deve ter discernimento para aplicar aquilo que acha plausível as suas próprias idéias. Assim, reúno para o ensino de biologia o cognitivismo, através da organização sistemática, o comportamentalismo, com a necessidade de estímulo – resposta – recompensa, e o humanismo, no qual os alunos absorvem os conteúdos aplicando-os em suas ações cotidianas.

Apesar da contrariedade que há entre os extremos do comportamentalismo e do cognitivismo, acredito ainda sim que é possível um equilíbrio entre essas duas idéias. Aqui incluo o que foi referido anteriormente. É necessária uma mescla entre as filosofias que serão aplicadas a cada momento das aulas. O professor deve levar em consideração, para tal, qual a real necessidade dos alunos para que possa haver esse equilíbrio. Acredito que nenhum dos extremos das filosofias citadas leve à aprendizagem. Assim, deve-se pensar o que, realmente, é inevitável para que a aprendizagem ocorra.

#### TEORIAS DE APRENDIZAGEM

Como primeira teoria, cito o Construtivismo apresentado por Bruner. Essa teoria propõe o ensino através da descoberta, na qual o aluno é sujeito ativo do processo de aprendizagem. Aqui o ambiente, ou conteúdo, deve proporcionar alternativas para que o aluno possa inferir relações e estabelecer similaridades entre as idéias apresentadas, favorecendo a descoberta de princípios ou relações. Contudo, os professores são os principais agentes do processo educacional e devem ser capazes de dominar o uso dos recursos com conhecimento e

compreensão deste uso, de acordo com o assunto, assumindo ainda tarefas de comunicador e figura de identificação.

Por isso, é muito importante que o professor saiba que o estímulo certo, na hora correta e, também, em um ambiente propício, colabora muito para que o aluno compreenda o verdadeiro significado do ensino (Bruner & Postman, *On the Perception of Incongruity: A Paradigm*, 1948). Assim, uma aula de biologia deve incorporar o espírito próprio que a biologia tem. Os alunos têm que se sentir a vontade com a aula, ou seja, sentir que não há dificuldade em aprender, que não há nenhuma barreira entre eles e o conteúdo. Acrescentando, os alunos são sujeitos ativos dos SEUS processos de aprendizagem, assim sendo devem sentir que há uma necessidade deles aprenderem, e não minha, professor, em ensinar. Acredito que esse ambiente é fundamental para que o ensino possa se estabelecer, dentro daquilo que julgo ensino: compreensão por parte dos alunos dos conteúdos expostos.

Dessa maneira, adapta-se o que David Ausubel diz sobre Aprendizagem Significativa (A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel, 1982), ou seja, o material a ser aprendido deve fazer algum sentido ao aluno. Isto acontece quando a nova informação “ancora-se” nos conceitos relevantes já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Assim, retomamos a relação feita anteriormente sobre o paradigma emergente e a necessidade de acrescentar aos conhecimentos dos alunos (senso comum) os conhecimentos científicos ainda não sabidos. E quando não há essa ligação, ou ancoragem, ocorre o que o autor estabelece como aprendizagem mecânica.

Vejo, ainda, como importante a citação das duas condições para que haja aprendizagem significativa, segundo Ausubel:

- O aluno precisa ter uma disposição para aprender e não para decorar, memorizar o material arbitrariamente;
- O material a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, ou seja, ele tem que ser logicamente e psicologicamente significativo: o significado lógico depende somente da natureza do material, e o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo tem. Cada aprendiz faz uma filtragem dos materiais que têm significado ou não para si próprio.

Demonstra-se assim, a importância de um material bem preparado para a aula, estando já estabelecidas às necessidades da turma, como citado anteriormente. E, visto que, cada aluno faz uma significação do seu material, a importância de que esse conteúdo seja muito bem preparado aumenta. O professor deve ter a noção de quantidade em uma sala de aula, sem poder esquecer nunca da qualidade para essa quantidade de alunos.

Apresento agora duas teorias que julgo muito importantes dentro das Ciências Biológicas e que tem ligação com a educação. São elas a Teoria de Gaia e a Ecologia Profunda. A primeira tem seu representante em James Lovelock (1988) que afirma que a Terra é um

conjunto, uma entidade intimamente ligada. Sua evolução é um processo único, e não vários processos separados. Gaia, ou Terra, é a entidade que representa a união entre as rochas, o ar, os oceanos e os organismos vivos. A teoria de Lovelock propõe a Terra, meio ambiente da vida, como parte da própria vida.

Relaciono os ideais de vida que essa teoria trás com o espírito da biologia, o qual já citei. Os alunos, como cidadãos, devem saber que a Terra como um todo é um elemento vivo, e por isso deve ser preservada. E, como elo entre os alunos e os conhecimentos ecológicos, a biologia tem a obrigação de defender, e mostrar o por quê defender, o lugar onde vivemos.

A segunda teoria foi proposta por Arne Naess, em 1973. A Ecologia Profunda foi uma resposta à visão dominante sobre os recursos naturais, que eram naquela época, e, infelizmente, ainda são visto como infinitos. Naess alerta-nos quanto à necessidade de controlar o consumo de tais recursos. Para tal, apresenta a visão de mundo e a visão da ecologia profunda, acerca da utilização dos bens naturais. (Quadro 1).

VISÃO DE MUNDO	ECOLOGIA PROFUNDA
Domínio da Natureza	Harmonia com a Natureza
Ambiente natural como recurso para os seres humanos	Toda a Natureza tem valor intrínseco
Seres humanos são superiores aos demais seres vivos	Igualdade entre as diferentes espécies
Crescimento econômico e material como base para o crescimento humano	Objetivos materiais a serviço de objetivos maiores de auto-realização
Crença em amplas reservas de recursos	Planeta tem recursos limitados
Progresso e soluções baseados em alta tecnologia	Tecnologia apropriada e ciência não dominante
Consumismo	Fazendo com o necessário e reciclando
Comunidade nacional centralizada	Biorregiões e reconhecimento de tradições das minoriais

Quadro 1. NAESS A. “The shallow and the deep, long-range ecology movements: a summary.”

Incorporando essa teoria à educação, podemos mostrar aos alunos de que forma a humanidade deve relacionar-se com o meio ambiente, de maneira a mantê-lo vivo, traçando aqui uma relação com a Teoria de Gaia. A escola como formadora de cidadãos tem o dever de indicar o caminho mais correto para que os alunos possam se guiar. E a biologia, como ciência natural, deve indicar como manter uma relação harmoniosa com a natureza.

Nota-se que as teorias aqui citadas, de certa forma, estão entrelaçadas. É essa a idéia principal. Traçar uma linha ideológica para que o ensino tenha um alicerce bem estruturado. Assim, as filosofias também se adaptam com as teorias, o que torna essa base muito mais resistente. Acredito que o professor, como qualquer outro profissional, deve tomar conhecimento, e posteriormente, decidir quais correntes seguir, dentro de sua profissão. Isso distingue bem um bom profissional de um profissional que trabalha sem objetivo nenhum, que vê no seu exercício apenas fonte de renda, e não satisfação profissional.

## DOMÍNIO METODOLÓGICO

Destacadas as bases conceituais desta proposta, procuro agora esclarecer de que forma o ensino de biologia deve se dar metodologicamente, de maneira que a investigação e a curiosidade agucem, nos alunos, o interesse pela ciência. Primeiramente, deixo clara a validade dessa proposta. Ela busca despertar nos alunos de biologia o interesse pela ciência, de forma que eles possam entendê-la. Ela também é válida quando propõe aos alunos um caminho para Curiosidade? investigação? descoberta, ou seja, propõe aos alunos uma aprendizagem através do questionamento dos acontecimentos ao seu redor.

Essa metodologia implicará em uma produção de conhecimento de grande valia para os alunos. Eles levarão consigo a curiosidade implícita em cada olhar sobre o mundo. Ou seja, os alunos tornar-se-ão questionadores dos acontecimentos, dos fatos, de tudo ao seu redor. E, também, terão o hábito da busca por respostas a esses questionamentos. Essa produção de conhecimento acrescenta à vida dos alunos saberes que lhes serão sempre válidos.

Essa questão da aprendizagem partindo da elucidação dos alunos com relação à visão crítica das questões vem numa crescente de acordo com as pesquisas realizadas atualmente. É o que nos diz Hare (1999) quando propõe três motivos para promover a análise crítica nos alunos. Um deles é de cunho ético, ou seja, o aluno tem o direito moral de saber pensar criticamente. Outro motivo tem propósito intelectual no qual devemos "procurar afastá-los da mera aceitação de crenças que outros afirmam serem verdadeiras e encorajá-los a avaliarem a credibilidade daqueles que se apresentam a si mesmos como peritos" (p. 95). O terceiro motivo nos diz que é necessário que o aluno esteja apto a pensar criticamente para poder enfrentar, com êxito, a complexidade da vida moderna científica e tecnológica.

Para que a aprendizagem ocorra através da crítica e da investigação, não acredito que os conteúdos devem ser entregues prontos aos alunos. Acredito sim, que se deve primeiramente preparar o ambiente para que o aluno possa começar a descoberta do novo. Ou seja, trazer uma atividade inicial para a aula, como uma introdução ao conteúdo em si. Por exemplo, trazer à aula diversas folhas e espalhá-las pela sala e, em seguida, perguntar aos alunos quais as semelhanças e diferenças. Por que elas são diferentes? Por que uma planta precisa de folhas? Creio que o diálogo deve ser sempre incentivado nas salas de aula. A partir do questionamento, incentivar a

busca das respostas em livros, revistas, jornais. Os livros devem estar sempre presentes no ambiente da sala de aula. E não só os livros dos alunos. Mas, também outras bibliografias (da biblioteca, da professora, dos alunos). Após o surgimento das respostas aos questionamentos, introduzir o assunto da aula. Sempre de maneira dialógica, aproveitando que os alunos agora já sabem do que se trata.

Acredito ser válido acrescentar a necessidade que há no ensino de biologia de materiais didáticos (todos os materiais que possam ser utilizados para a aprendizagem). É muito mais fascinante poder ver uma semente aberta e identificar suas partes, do que ouvir falar em cotilédones, endocarpo, meristema. Até mesmo acompanhar o fototropismo de uma pequena planta que fica na própria sala de aula. A palavra estranha fototropismo vai estar presente aos alunos diariamente, toda vez que eles olharem para aquela caixinha no canto da sala, mostrando como uma planta busca a luz para a produção de seu alimento.

Considero importante incluir o que Ennis (1987) nos apresenta como Capacidades do Pensamento Crítico. De acordo com a sua definição operacional o

pensamento crítico está organizado em cinco áreas: Esclarecimento Elementar, Suporte Básico, Inferência, Esclarecimento Elaborado e numa área de Estratégias e Táticas. Cada uma destas áreas inclui um conjunto de capacidades de pensamento crítico agrupadas em diferentes categorias interdependentes. Por exemplo, a área de Suporte Básico envolve as capacidades de pensamento crítico: Avaliar a credibilidade de uma fonte e Fazer e avaliar observações. A área de inferência envolve três capacidades básicas de pensamento crítico que correspondem a três tipos de inferência: inferência dedutiva, inferência dedutiva e inferência por juízo de valor.

A título ilustrativo, a inferência indutiva, inclui capacidades de pensamento crítico como: generalizar e inferir conclusões e hipóteses explicativas. Esta última capacidade, envolve capacidades tais como: delinear investigações, incluindo o planejamento do controle de variáveis, procurar evidência e contra-evidência e procurar outras explicações possíveis (Ennis, 1987).

Assim, o aluno deve ser induzido a resolver problemas, o que geralmente só acontece em disciplinas como física e matemática. Um exemplo seria o seguinte:

Assunto: Ciclo da Água

Analisar o texto abaixo e responder as questões propostas.
Sua família adquiriu um sítio pra fazer uma plantação. Porém, durante o inverno a chuva é intensa e alaga a terra. No verão, ocorre o oposto. A seca castiga a região, tornando muito difícil a plantação de legumes e verduras.
Qual é o problema?
Soluções possíveis: 1) 2) 3)
Qual solução optar?
Por quê?

Adaptado de Tenreiro-Viera C., Produção e Avaliação de Atividades de Aprendizagem em Ciências para Promover o Pensamento Crítico dos Alunos, Revista Ibero-Americana de Educação, n°. 33/6, 2004.

Dessa forma, o aluno é estimulado a pensar criticamente qual a solução mais propícia para o problema sugerido. E atividades como essa são de agrado dos alunos, uma vez que a professora de biologia deixa de lado os 'questionários para a prova'. E é, também, uma forma de avaliar como os alunos estão se desenvolvendo na questão criticidade e investigação. Aqui, volto a mencionar que, geralmente, em atividades como essa os alunos levam para as suas situações reais de vida o aprendizado obtido na realização das tarefas propostas em sala de aula. Sendo esse o real objetivo da aprendizagem.

Também aposto nas tarefas de casa. Mas não listas de exercícios, questionários clássicos de biologia. Creio que os alunos devem procurar informações, dados, novidades sobre os assuntos discutidos em aula. Assim também há investigação e descoberta. A idéia central dessa proposta é incorporar esse hábito à vida dos alunos. É importante avaliar bem essas tarefas feitas em casa. Sendo importante, também, que haja recompensa ao esforço dos alunos.

Assim fundamento minha proposta metodológica, com base nos domínios conceitual e metodológico aqui apresentados. Acredito que o conhecimento deve ser acrescentado ao conhecimento prévio do aluno de maneira a incorporar nesses o hábito pelo questionamento e a busca por respostas, que é a base para o conhecimento científico. Ou seja, os alunos estarão 'fazendo' ciência sem saber.

## CONCLUSÃO

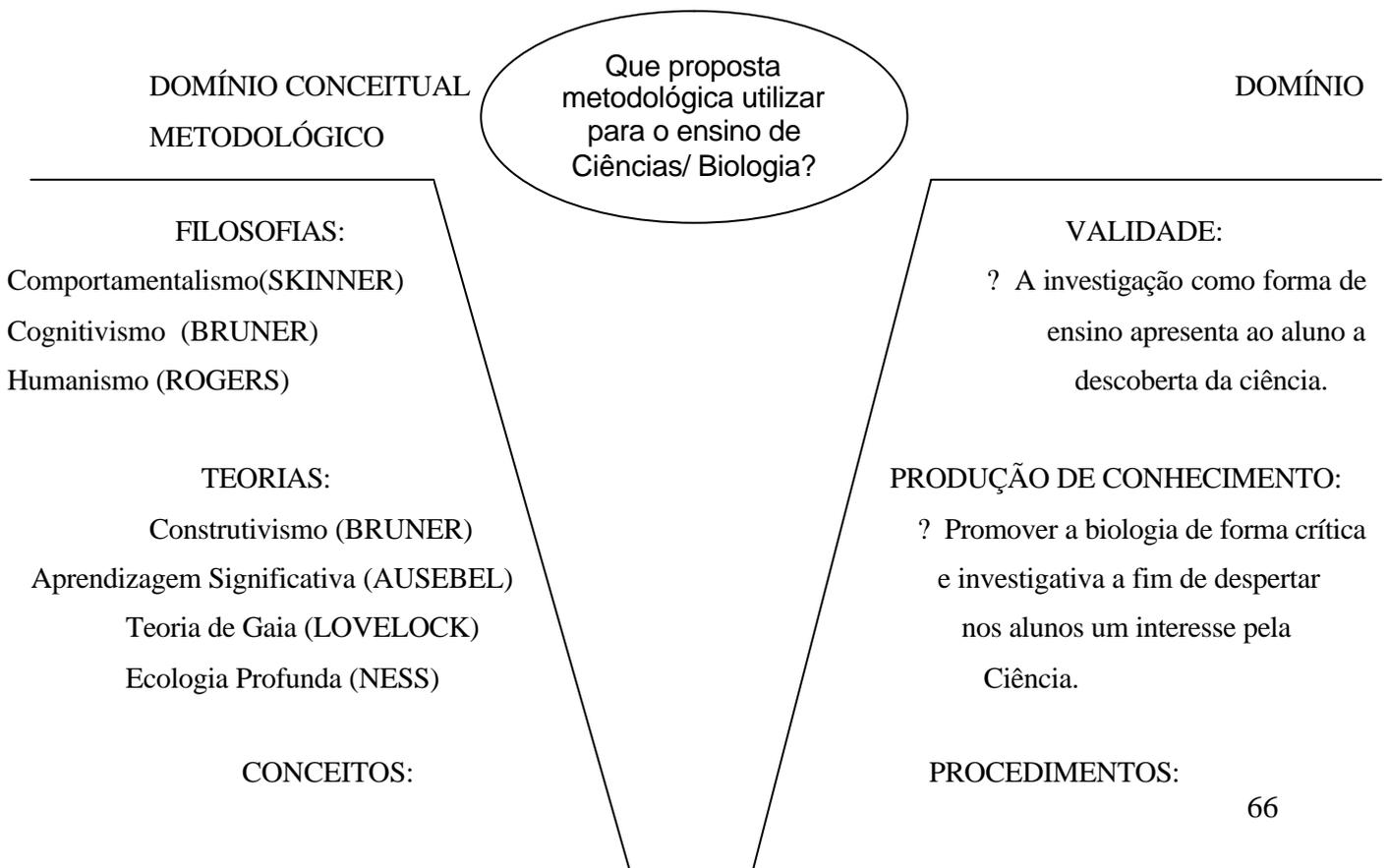
A realização dessa atividade foi de grande valia para mim, pois me despertou para a necessidade de uma base sólida para o processo de aprendizagem. Aqui aprendi a considerar que o ensino, como processo, deve ser muito bem arquitetado de modo que se possa realizá-lo de maneira sistemática.

A busca por filosofias, teorias, princípios, textos que se interligavam com minha idéia central foi de suma importância para acrescentar idéias até então obscuras para mim. Fazer conexões entre suas próprias idéias e o pensamento de outros autores é um ótimo exercício para o cérebro humano. E isso foi possível através dessa proposta.

Confesso que primeiramente foi assombroso para uma aluna acostumada com a pesquisa se preocupar como sistematizar o ensino de biologia com embasamento teórico-filosófico. Contudo, a proposta tornou-se interessante durante o seu desenvolver, de modo que notei que ela também seria interessante nos projetos de pesquisa, pois também devemos ter idéia de que rumos seguir em uma pesquisa. Essa proposta me incentivou à organização das minhas idéias de modo que eu pude perceber que essa organização é realmente muito importante para qualquer projeto, seja ele científico, de ensino e, até mesmo, de vida.

Entretanto, a principal validade dessa proposta se faz no âmbito do ensino. Sempre fui um pouco avessa a prática docente, apesar de ter escolhido licenciatura e ter feito o curso de magistério. Mas esse trabalho me despertou para a formação de uma metodologia que eu julgasse mais importante para o ensino de biologia. Dessa forma pude alterar aquilo que me afastava do magistério. Formulei minha própria forma de lecionar. E isso me mostrou que eu posso aplicar o ensino de biologia de acordo como eu penso e acredito ser a melhor forma de mostrar aos alunos as maravilhas que a ciência nos apresenta.

### ANEXO: “V” DE GOWIN



? Investigação	? Procura por filosofias e teorias que se
? Descoberta	adaptassem com o meu pensamento acerca b
? Aprendizagem	da proposta apresentada.
? Teoria de Gaia	? Descrição da metodologia aplicada para
? Ecologia	desenvolver o ensino de Biologia que propus
?Educação Ambiental	? Montagem do “V” de Gowin

#### EVENTO:

- Estudos sobre a didática e sua importância na educação, através da definição de Didática e da sua implicação no ensino.
- Reformas do Pensamento.
- Observação do que é ciência, sua história e implicação na sociedade e as mudanças que essa vem sofrendo. Importância do senso comum para o desenvolvimento da ciência.
- Análise da importância da realização de conexões para melhor entendimento dos assuntos questionados.
- Realização de mapas conceituais.
- Observações durante minha vida sobre acontecimentos relacionados com a educação e conexões com os assuntos tratados em aula.
- Leitura de textos.

#### REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA:

- AUSUBEL, David. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.
- BRUNER, Jerome & POSTMAM, Leo. **On the Perception of Incongruity: A Paradigm**. Journal of Personality, nº. 18, p. 206-233, 1949.
- BRUNER, Jerome. **Uma Nova Teoria de Aprendizagem**. 3ª Edição, Bloch-MEC, 1966.
- CENTRO DE REFERENCIA EDUCACIONAL, [www.centrorfeducacional.com.br](http://www.centrorfeducacional.com.br)
- ENNIS, Robert. **A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities**. New York: W. H. Freeman and Company, 1987.
- FERRACIOLI, Laércio. **O ‘V’ Epistemológico como instrumento metodológico para o processo de investigação**. Revista Didática Sistemática, Volume 1, trimestre out/dez de 2005.
- HARE, William. **Critical thinking as an aim of education**. London: Routledge, 1999.
- LOVELOCK, James. **The ages of Gaia**. New York: W.W. Norton, 1988.
- LUCKESI, Carlos Cipriano. **Prática Escolar: do Erro como Fonte de Castigo as Erro como Fonte de Virtude**. São Paulo: Série Idéias, nº. 8, 1998.
- NAESS, Arne. **The shallow and the deep, long-range ecology movements: a summary**. Inquiry, nº. 16, p. 95-100, 1973.

PLANETA EDUCAÇÃO, [www.planetaeducacao.com.br](http://www.planetaeducacao.com.br).

ROGERS, Carls. **Tornar-se Pessoa**. Editora Martins Fontes, 1988.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Um Discurso sobre as Ciências**. Brasil: Editora Cortez, 2003.

SKINNER, Burrhus Frederic. **Teaching Machines From the experimental study of learning come devices which arrange optimal conditions for self-instruction** Reprint for Science, Vol. 128, p. 969-977, 1958.

TENREIRO-VIERA, Celina. **Produção e avaliação de actividades de aprendizagem de Ciências para promover o pensamento crítico dos alunos**. Revista Ibero-Americana de Educação, n.º. 33/6, 2004.