



ESTÁGIO EM ENSINO DE BIOLOGIA: UMA PROPOSTA DE S.D. PARA QUIMIOSSÍNTESE E FERMENTAÇÃO

Túlio Freire Xavier¹
Juann Aryell F. de H. Abreu
Júlio Cesar de Oliveira Santos

RESUMO

O presente artigo descreve uma sequência didática desenvolvida numa turma de 2º ano numa escola pública do Recife, ainda em ensino presencial, voltado para a disciplina de Estágio em Ensino de Biologia 3. A sequência aborda a necessidade de o aluno ser mais ativo em sala de aula, junto ao diálogo das linguagens presentes em sala (científica e espontânea). Em conformidade com o planejamento didático da turma, a proposta se dirige aos conteúdos de fermentação e quimiossíntese, assuntos que muitas vezes não despertam o interesse dos alunos, embora permitam a inclusão e ampliação de significados às ideias já trazidas pelos estudantes, sendo mais complicado estabelecer esse tipo de associação próxima com a quimiossíntese. A sequência então, aplicada em 6 horas/aula, divide-se em três momentos: prática de fermentação, aula expositiva dialogada sobre os conteúdos e aplicação de um jogo didático. A prática foi aplicada antes da aula teórica para a maior proximidade espontânea do aluno com o assunto, que em momento seguinte, foi abordado diante os aportes teóricos. Ao ministrar a aula foi percebido que muitos dos estudantes já haviam pesquisado o experimento, demonstrando que a realização da prática despertou um caráter investigativo neles. A aplicação do jogo em último momento serviu como forma de revisão e avaliação sobre o que os alunos entenderam do conteúdo. Nesse momento foi percebido o acanhamento dos alunos, principalmente pelo receio de errar, e certa dificuldade de alguns em achar palavras adequadas, o que é compreensível já que não eram acostumados a esse exercício. O desenvolvimento da sequência então, envolto na necessidade de apropriações de falas científicas pelos estudantes, proporcionou uma maior familiarização com a ciência, o que é essencial para a visão científica a qual os alunos não eram exercitados continuamente.

Palavras-chaves: Estágio em Ensino; Fermentação e quimiossíntese; Sequência didática.

ABSTRACT

This article describes a didactic sequence developed in a 2nd year class in a public school in Recife, still in classroom teaching, focused on the subject of Internship in Biology Teaching 3. The sequence addresses the need for the student to be more active in the classroom. class, along with the dialogue of the languages present in the classroom (scientific and spontaneous). In accordance with the didactic planning of the class, the proposal addresses the contents of fermentation and chemosynthesis, subjects that often do not arouse the interest of students, although they allow the inclusion and expansion of meanings to the ideas already brought by

¹ tuliofreire982@gmail.com



the students, making it more difficult to establish this kind of close association with chemosynthesis. The sequence, then, applied in 6 hours/class, is divided into three stages: fermentation practice, dialogued expository class on the contents and application of a didactic game. The practice was applied before the theoretical class for a greater spontaneous proximity of the student to the subject, which in a subsequent moment, was addressed in light of the theoretical contributions. When teaching the class, it was noticed that many of the students had already researched the experiment, demonstrating that the performance of the practice awakened an investigative character in them. The application of the game at the last moment served as a way of reviewing and evaluating what the students understood about the content. At that time, the shyness of the students was noticed, mainly due to the fear of making mistakes, and some difficulty in finding suitable words, which is understandable since they were not used to this exercise. The development of the sequence, then, involved in the need for appropriations of scientific speeches by the students, provided a greater familiarization with science, which is essential for the scientific vision which the students were not continuously exercised.

Keywords: Teaching internship; Fermentation and Chemosynthesis; Sequence didactic.

INTRODUÇÃO

O estágio curricular é um momento de grande importância na vida acadêmica dos alunos de graduação, sendo muitas vezes o primeiro contato do aluno com o futuro ambiente de trabalho. Dessa forma, o estágio supervisionado compreende uma complementação do estudo, oferecendo a colocação prática do conhecimento teórico construído ao longo da formação do discente sob a supervisão de um profissional da área que irá orientá-lo nas atividades desenvolvidas (COLOMBO; BALLÃO, 2014). No âmbito das licenciaturas, através do estágio é possível uma maior aproximação educacional e social, como afirma Bizzo (2012), evitando a formação de professores de visões idealizadas diante os segmentos educacionais que envolvem a escola, o aluno e a atuação docente.

Dentro disso, a escola deve se tornar um espaço de socialização e contextualização do conhecimento, e práticas educativas devem promover situações desafiadoras e problematizadoras, favorecendo a construção e reconstrução desse conhecimento, onde sua busca possibilita o desenvolvimento crítico para que os alunos se tornem agentes, como presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (BRASIL, 1998).

Como exemplo, as Sequências Didáticas compreendem uma estratégia que se espera dar mais sentido ao processo de ensino e ao mesmo tempo aumentar o engajamento, e com isso a aprendizagem dos alunos nas atividades pedagógicas. Essa estratégia é desenvolvida ao longo dos estágios de ensino por um planejamento organizado de aulas, e outras atividades que se



conversam entre si, na abordagem de determinado conteúdo. A sequência didática então pode ser definida como uma estratégia que compreende um conjunto de atividades conectadas, prescindindo de planejamento para delimitação de cada etapa e /ou atividade para trabalhar os conteúdos de forma integrada para uma melhor relação de ensino e aprendizagem (OLIVEIRA, 2013). Ao realizar o planejamento deve ser considerada a abordagem de ensino que será utilizada, trabalhada diante uma problemática e certa autonomia dos estudantes de propor e discutir.

Neste trabalho discutiremos uma sequência didática de abordagem aos conteúdos de fermentação e quimiossíntese realizada com uma turma do 2º ano do Ensino Médio, pela disciplina de Estágio em Ensino de Biologia 3. Ao realizar o planejamento da sequência didática deve ser considerada a abordagem de ensino que será utilizada (ZABALA, 1998), sendo adotado aqui a experimentação investigativa, trabalhada diante uma problemática e certa autonomia dos estudantes de propor e discutir, levando em consideração as concepções prévias trazidas pelos alunos, permitindo entender a evolução conceitual do assunto em questão, adquiridas durante o processo.

REFERENCIAL TEÓRICO

Quando adentramos ao conteúdo de obtenção de energia, enquanto processo de fundamental importância e compreensão para o entendimento de como os seres se mantêm vivos, nos referimos aos processos que incluem a respiração aeróbica, fermentação, fotossíntese e a quimiossíntese (DANTAS; PUPO, 2018). Esse recorte de conteúdos compete ao módulo de bioquímica que muitas vezes não desperta o interesse nos estudantes por apresentarem processos complexos, embora não necessariamente distantes dos alunos, nem tanto nos atendo a respiração que é comum a nós, mas a fermentação enquanto vivência no consumo, seja de queijos, cervejas, vinhos e outras bebidas alcoólicas que resultam de propriedades metabólicas de microrganismos. Entretanto, com a complexidade dos processos envolvidos pode tornar necessária a transposição didática através de recursos estratégicos que melhor possibilitem o conhecimento da área, como a experimentação no uso de ensino por investigação para atender a um problema inicial.



A linguagem torna-se fundamental durante esse processo, capaz de potencializar o entendimento desse ou outro tema. Além disso, é a partir da proposição de problemas que o aluno busca em sua linguagem aportes científicos para abordagem do conteúdo, estimulando o desenvolvimento argumentativo, à medida que novos dados e ideais sejam trazidos para fala (SASSERON; CARVALHO, 2011). Sasseron e Carvalho (2011) também definem o raciocínio científico como um dos produtos associados ao desenvolvimento argumentativo, onde um processo de tomada de decisões entre evidências e teorias, exige a construção de argumentos, defendendo a escolha tomada.

Nesse caso, a função dialógica, interação entre as linguagens científicas e espontâneas, (SILVA, 2006) torna-se primordial a esse processo onde o aluno necessita expressar seu ponto de vista, tornando relevante assumirmos, em sala de aula, que conceitos não são abordados uma única vez, sendo preciso retomá-los a diferentes momentos, sobre diferentes profundidades e complexidades. Esses novos significados são refletidos na relação entre o professor e aluno:

Esta alternância de falas permite o esclarecimento dos significados conferidos aos fenômenos pelos estudantes e os ajudam na elaboração e ampliação desses significados, objetivando que eles se apropriem dos gêneros do discurso científico-escolar, numa clara revalorização do papel do professor que atua como o representante da cultura científica (SILVA, 2006, p. 4).

Portanto, a organização do conhecimento depende das concepções prévias que o farão desenvolver. O aluno passa a ser construtor do próprio conhecimento, enquanto o professor o facilita ao ponto de saber aplicá-lo, definindo a aprendizagem (SCHNETZIER, 1992). A evolução desses saberes é abordada por Mortimer na noção de Perfil Conceitual:

Essa noção permite entender a evolução das ideias dos estudantes em sala de aula não como uma substituição de ideias alternativas por ideias científicas, mas como a evolução de um perfil de concepções, em que as novas ideias adquiridas no processo de ensino-aprendizagem passam a conviver com as ideias anteriores, sendo que cada uma delas pode ser empregada no contexto conveniente. Através dessa noção é possível situar as ideias dos estudantes num contexto mais amplo que admite sua convivência com o saber escolar e com o saber científico (MORTIMER, 1996, p. 20).

Correspondente a isso, se tem o modelo de mudança conceitual (MORTIMER, 1996), um dos pontos objetivados na aplicação desta sequência.



METODOLOGIA

Escola Campo

O trabalho foi aplicado na Escola de Referência em Ensino Médio Olinto Victor situado na Avenida Afonso Olindense, nº153, Várzea, Recife/PE, CEP: 50810-000, de telefone (081) 3271-2992. No período de estágio, apenas um professor atendia a todas as oito turmas do Ensino Médio, distribuídas em A, B e C, com exceção do 3º ano que possui apenas as turmas A e B.

Espaços fora de sala para realização de atividades são pouco explorados pelo professor de biologia, e a ausência de laboratório ainda contribui para que as aulas sejam voltadas à classe. Dentro disso existe um ponto positivo sobre a forma com que as salas são distribuídas. Diferente do comum, onde cada turma possui sua sala (vale ressaltar que todas são climatizadas), as salas eram destinadas às disciplinas, existindo uma específica para biologia. Torna-se um ponto positivo pois mesmo que a escola não possua um laboratório, pode-se existir uma afirmação identitária, seja por materiais que possibilitem experimentos simples ou até mesmo aqueles produzidos pelos alunos como cartazes e maquetes que foram constatados durante as observações de aula.

A turma escolhida para realização da sequência foi uma dos 1º's anos, de turno vespertino e contendo 40 alunos ativos. Em período de observações, a turma demonstrou ser bastante agitada com constantes repreensões do professor, mas com grande caráter participativo, favorecendo a aplicação de atividades que os mobilizem em sala. Além disso, a turma se encontrava no módulo de bioquímica e pouco esforço foi observado no tratamento do conteúdo, vinculando em aulas praxe sem grande envolvimento sobre esferas além da conceitual, como contextuais ou cotidianas.

A sequência, então, planejou ser executada dentro dessas abordagens não tratadas, permitindo a inclusão de significados a palavras já conhecidas pelos estudantes como o próprio processo de fermentar. Essa ampliação de significados valoriza uma linguagem sobre o discurso científico e a argumentação.

Sequência Didática

O trabalho ocorreu em seguimento ao planejamento didático do professor ao módulo, já havendo ministrado os assuntos de respiração e fotossíntese. A sequência didática constituiu-



se desses dois temas, abordados em 6 horas/aula, distribuídas nos dias 16 (2h/a), 18 (1h/a), 23 (2h/a) e 25 (1h/a) de setembro de 2019, e organizadas em três momentos: prática de fermentação, aula expositiva dialogada e aplicação de jogo.

A prática de fermentação foi realizada no primeiro dia de aula, com duração de 2h/a, embora parte dela tenha sido dedicada à organização da sala, além da apresentação da proposta. A prática é simples e pôde ser realizada em sala, utilizando em grande parte materiais já disponíveis em casa como copos descartáveis, garrafas pet, trigo, açúcar, água morna, bexigas, fita durex, suco de fruta (de abacaxi nesse caso), canudos e fermento biológico (em saquinhos), em quantidades suficientes para cinco grupos. 3 garrafas foram dispostas nas bancadas, sendo colocado $\frac{1}{2}$ copo de trigo na primeira, e $\frac{1}{2}$ copo de açúcar na segunda.

As quantidades foram pensadas para garrafas de 500ml, porém algumas variaram entre aquelas de 250 e 330 ml, devendo a quantidade ser ajustada (mesmo sem muita precisão) para que o material pudesse ser melhor aproveitado. Após os secos, foi adicionado a cada garrafa um copo de água morna mantida através de uma garrafa térmica e um saquinho de fermento. Quando acrescentados, uma bexiga foi colocada na abertura de cada garrafa. Esse experimento contou com uma demonstração dos ministrantes com os próprios alunos, que após ela, se dispersaram em 4 grupos com os respectivos 4 kits restantes.

Além desse experimento, um segundo foi realizado em classe, porém apenas entre os ministrantes, baseado em processos de formação de álcool. Para esse, uma outra garrafa foi utilizada e nela foi adicionado um copo de suco de abacaxi e o fermento. A garrafa foi fechada com uma tampa que apresentava um furo por onde passava um canudo, como forma de *escape* do gás que seria produzido. Como para este último é necessário um tempo mínimo de dias para que se tire conclusões do experimento, a garrafa foi guardada. Para os dois experimentos, não houve qualquer menção conceitual sobre o que estaria ocorrendo.

A explicação dessas atividades, junto com a apresentação do resultado da formação do álcool, ocorreu no segundo momento, a qual soma 3 h/a nos dias 18 e 23/10. As aulas ocorreram de forma expositiva dialogada para os conteúdos de fermentação, nesse caso havendo sempre a retomada e relação com a prática (introduzida pela pergunta de qual processo estaria ocorrendo), e quimiossíntese, necessitando de um pouco mais atenção teórica pela pouca proximidade visível, embora possua grande importância ecossistêmica. Isso também não quer dizer que este último não esteja sujeito a concepções prévias dos alunos, uma vez que recorda



o processo familiar da fotossíntese, sendo abordada durante a aula em suas peculiaridades a partir dela. Para realização da aula foram utilizados quadro, piloto, slides e aparelho projetor.

O último momento ocorreu no dia 28/10, com aplicação do “jogo do sapo”, um jogo de perguntas e respostas realizado entre dois alunos por vez, onde basicamente quem pegar o boneco de pelúcia mais rápido e responder à pergunta (definida por sorteio) corretamente ganha um quantitativo de pontos (posteriormente convertidos em brindes) de acordo com a dificuldade pré-definida da questão. Desta forma, os alunos são motivados pela recompensa, além de possuir objetivos avaliativos e de revisão sobre até onde entenderam do conteúdo.

Quadro 1. Exemplo das perguntas aplicadas ao terceiro momento.

Conteúdo	Perguntas	Dificuldade		
Fermentação	Qual a importância da fermentação?			
	Onde e em qual situação haverá a relação de fermentação láctica em nosso corpo?			
	Um estudante decide colocar caldo de cana a um recipiente com fermento para reproduzir o experimento de produção de álcool. Ao observar o resultado após dias, ele percebeu que não atingiu o resultado esperado. O que pode ter acontecido ao experimento?			
Quimiossíntese	O que é quimiossíntese?			
	Qual a importância ecológica da quimiossíntese?			
	As <i>Nitrosomonas</i> e <i>Nitrobacter</i> desempenham papéis importantes no ciclo do nitrogênio e são organismos quimiossintetizantes pois produzem o alimento a partir de um composto nitrogenado. Descreva no quadro esquematicamente o processo de quimiossíntese para essas bactérias.			

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como citado anteriormente, a sequência ocorreu em três momentos: prática de fermentação, aula expositiva dialogada e aplicação de jogo. Os resultados aqui serão apresentados na mesma sequência.



Segundo Vieira (2003) e Corsino (2009), fermentação é o processo químico a qual fungos e bactérias liberam energia, na ausência de gás oxigênio, a partir da degradação da matéria orgânica como a glicose. De maneira geral existem três formas de fermentação: fermentação alcoólica (comum na produção de pães, vinhos, cervejas e etanol), fermentação láctica (comum na produção dos iogurtes e queijos) e a fermentação acética (utilizada na produção do ácido acético). Dito isso, vale ressaltar que no experimento aqui descrito, o tipo de fermentação realizada foi a alcoólica.

No primeiro experimento observou-se o enchimento da bexiga nas garrafas adicionadas de trigo e açúcar junto ao fermento, tendo maior crescimento na garrafa com açúcar do que na com trigo, mas ausência de crescimento da bexiga na garrafa com apenas água e açúcar (Imagem 1). Já no segundo experimento notou-se a real formação alcoólica, sendo indicado pelo odor produzido característico de bebidas alcólicas. Ao finalizar o primeiro momento, nenhuma explicação teórica referente ao assunto foi apresentada, havendo o resgate no segundo momento.

Como não era de interesse a abordagem do conteúdo nesta etapa, a prática ocorreu de forma tranquila, mas com grande entusiasmo dos estudantes, principalmente inicialmente ao observar o enchimento das bexigas, mas também ao decorrer da prática quando se surpreendiam com o maior enchimento. Todos associaram o ocorrido ao fermento adicionado que estaria produzindo o gás, inclusive o identificando como chave já que eles mesmos entendiam que aquilo não ocorreria com o fermento químico, mas não souberam associar ao substrato (principalmente pela dificuldade de identificar o trigo como derivado do amido, que é um açúcar) ou porque estaria ocorrendo.

Imagem 1. Demonstração do experimento.



Fonte: Túlio & Juann, 2019.

Ao segundo momento, parte dele foi utilizado para resgate do primeiro, de forma que os alunos obtivessem de forma teórica o que de fato tinha ocorrido na prática realizada pelos mesmos. Ao ministrar a aula foi percebido que muitos dos discentes haviam pesquisado o experimento e trazido a resposta do que teria ocasionado o enchimento dos balões no primeiro experimento e a constatação do líquido alcoólico no segundo (este sendo apresentado durante esse momento, já que dependia de alguns dias para ação). Isso de certa forma serviu para mostrar que a realização da prática despertou um caráter investigativo nos estudantes (MORAES; VARELA, 2007; VIEIRA et al., 2010; PANSERA et al., 2016). Sem mais delongas, proferiu-se os conteúdos de fermentação, focando em seus conceitos e tipos, com enfoque na fermentação alcoólica.

Como segunda parte deste momento, houve a apresentação dos conceitos e processos da quimiossíntese, abordando sua importância ecossistêmica com as bactérias de ambientes exóticos que inclusive geram discussões a respeito desse processo no desenvolvimento da vida. Ao contrário da fermentação, esta não obteve tanta adesão dos estudantes, e mesmo abordada a partir da fotossíntese, foi notado pouco domínio dos alunos também desse assunto (mesmo tendo sido abordado anteriormente a essa sequência), havendo necessidade de retornar brevemente a fotossíntese para esclarecer objetivamente a diferença entre esses processos. Isso fez com que a abordagem desse assunto fosse repetitiva, reforçando mais a memorização.

Embora isso seja diferente dos ideais propostos por abordagens de ensino mais atuais (SCHNETZIER, 1992), consolidar conceitualmente o conteúdo também oferece uma condição mínima para que processos mais complexos sejam desenvolvidos (MENDONÇA, 2018), o que se espera ocorrer na formulação argumentativa do próximo momento.

Imagem 2. Aplicação do segundo momento da sequência didática.



Fonte: Túlio & Juann, 2019.

Por fim, no terceiro momento, houve a realização de um Jogo didático referente a fermentação e quimiossíntese, com o objetivo de revisar estes conteúdos. O jogo intitulado por “jogo do sapo”, foi muito bem acolhido pelos alunos. Foi percebido durante a atividade certo acanhamento dos estudantes pelo receio de errar a questão, principalmente quando tal questão se classificava por difícil entre as três categorias de divisão das perguntas. Porém, para a surpresa, os alunos apresentaram um ótimo grau de entendimento dos conteúdos tendo em vista a facilidade em reconhecer a resposta para pergunta. A dificuldade dos alunos estava em desenvolvê-las, principalmente nas de quimiossíntese, levando-os a formularem respostas um pouco genéricas e algumas vezes sem terminologias científicas apropriadas. Embora reflita em nosso resultado, a dificuldade apresentada pelos estudantes foi compreensível, uma vez que os alunos não estavam acostumados com a prática, sendo a primeira vez que foram exigidos.

Imagem 3. Aplicação do terceiro momento da sequência didática, “o jogo do sapo”.



Fonte: Túlio & Juann, 2019.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho demonstrou a implementação de uma sequência didática baseada numa experimentação investigativa e aproximações de falas científicas, possibilitando uma maior familiarização com a ciência, uma postura mais crítica e de visão científica. Como atividade direcionada ao estágio, preocupou-se com sua aplicação dentro da disciplina de biologia, mas existe a possibilidade de os momentos referidos tornarem interdisciplinares, principalmente se tratando da fermentação que possui uma maior proximidade humana além de implicações químicas e biológicas, como seu relacionamento histórico a civilizações antigas.

Além disso, este trabalho contribui e reforça a relevância de trabalhos desenvolvidos com possibilidades de planejamento de aulas, onde a partir de aulas alternativas, que se distanciam daquelas somente ao quadro (ou até mesmo slides), promovemos um processo de reelaboração/asserção de concepções espontâneas para aquelas de base científica, consolidando o conhecimento por meio de intervenções pedagógicas relacionados. Isto porque enquanto não assumirmos o nosso aluno como construtor e possuidor de ideais e não organizarmos o nosso ensino a partir dessas ideais que o aluno já possui, pouco estaremos fazendo para facilitar a sua aprendizagem.



REFERÊNCIAS

- BIZZO, N. **Metodologia do Ensino de Biologia e Estágio Supervisionado**. São Paulo: Ática, 2012.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília, 1998.
- COLOMBO, I. M.; BALLÃO, C. M. Histórico e aplicação da legislação de estágio no Brasil. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 53, p. 171-186, jul./set., 2014.
- CORSINO, J. **Bioquímica**. Campo Grande, MS: Ed. UFMS, 2009
- DANTAS, A. T. S.; PUPO, D. D. Aprendendo fermentação biológica por investigação. **In: SINECT: Simpósio Nacional de Ensino em Ciência e Tecnologia**, 6., Ponta Grossa, 2018.
- MENDONÇA, H. A. Construção de jogos e uso de realidade aumentada em espaços de criação digital na educação básica. In: BACICH, L.; MORAN, J. (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática** [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Penso, 2018.
- MORAES, C. R.; VARELA, S. MOTIVAÇÃO DO ALUNO DURANTE O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM. **Revista Eletrônica de Educação**, ano I, n. 1, ago./dez., 2007.
- MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Revista Investigações em Ensino de Ciências (IENCI)**, v. 1, n. 1, p. 20-39, 1996.
- OLIVEIRA, M. M. D. Sequência didática interativa no processo de formação de professores. **Petrópolis, RJ: Vozes**, p. 39, 2013.
- PANSERA, S. M. et al. Motivação intrínseca e extrínseca: diferenças no sexo e na idade. **Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 313-320, mai./ago., 2016.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência e Educação**, v. 17, n. 1, p. 97-114, 2011.
- SCHNETZLER, R. P. construção do conhecimento e ensino de ciências. **Em Aberto**, ano 11, n.55, jul./set. 1992.
- SILVA, A. A. da. A argumentação no ensino de física: uma proposta para a (re)elaboração de conceitos. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓSGRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 29., 2006, Caxambu. **Anais...** Rio de Janeiro: Anped, 2006.
- VIEIRA, F. L.; SILVA, G. M.; ALVES, E. D. L.; PERES, J. P. S. Causas do desinteresse e desmotivação dos alunos nas aulas de Biologia. **Univ. Hum.**, Brasília, v. 7, n. 1-2, p. 95-109, jan./dez., 2010.
- VIEIRA, R. **Fundamentos de Bioquímica: Textos didáticos**. Belém-Pará, 2003.
- ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.