



DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS NATURAIS
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI

FORMULÁRIO DE APRESENTAÇÃO DE PROJETO DE ENSINO

Proponente: André Flávio Soares Ferreira Rodrigues

Título do Projeto: **Estudos dirigidos e mapas conceituais: alternativas complementares para o ensino da morfofisiologia, biologia e filogenia de organismos protistas e protostômios**

Linha de Pesquisa (Tabela CNPq): Não se aplica

Partindo da minha percepção, ao longo do oferecimento das disciplinas que leciono sobre protostômios e protista, observo, em grande parte dos alunos, certo distanciamento do processo de aprendizagem. Atribuo esse distanciamento principalmente ao desconforto causado pela introdução de novos conceitos e abordagens, como por exemplo, a filogenia. Nesse contexto o presente projeto pretende sistematizar uma metodologia de ensino que estimule os alunos a buscar, de forma mais ativa, um processo mais significativo de aprendizagem. A grande quantidade de informação, sobretudo as morfológicas, inerentes às áreas do conhecimento de zoologia e protistologia, pode levar o estudante equivocadamente a priorizar o memorizar de informação, resultando em um processo de aprendizagem mecânico. Esse tipo de aprendizagem pouco contribui para a formação dos profissionais em Ciências Biológicas. A proposta, ora apresentada, pretende integrar as atividades regulares em sala de aula ao programa de monitoria/assistência didática, utilizando recursos como os estudos dirigidos e mapas conceituais. Espera-se com essa metodologia estimular nos alunos a participação no processo de construção de sua formação, sendo atores do seu próprio modo de aprender.

OBS: Mais informações podem ser obtidas na versão completa do projeto.

Colaboradores:

Infraestrutura necessária: O projeto não necessita de infraestrutura da UFSJ além da rotineiramente oferecida para o oferecimento das Unidades curriculares.

Deferido, em primeira instância, pela Comissão de C. Biológicas/DCNAT em junho de 2017. Aprovado, em segunda instância, no dia 20 de junho de 2017 na 291ª Reunião ordinária do Departamento de Ciências Naturais.

Projeto de Ensino:

Estudos dirigidos e mapas conceituais: alternativas complementares para o ensino da morfofisiologia, biologia e filogenia de organismos protistas e protostômios

André Flávio Soares Ferreira Rodrigues
Departamento de Ciências Naturais
Universidade Federal de São João del-Rei

Resumo: Partindo da minha percepção, ao longo do oferecimento das disciplinas que leciono sobre protostômios e protista, observo, em grande parte dos alunos, certo distanciamento do processo de aprendizagem. Atribuo esse distanciamento principalmente ao desconforto causado pela introdução de novos conceitos e abordagens, como por exemplo a filogenia. Nesse contexto o presente projeto pretende sistematizar uma metodologia de ensino que estimule os alunos a buscar, de forma mais ativa, um processo mais significativo de aprendizagem. A grande quantidade de informação, sobretudo as morfológicas inerentes às áreas do conhecimento de zoologia e protistologia, pode levar o estudante equivocadamente a priorizar o memorizar de informação, resultando em um processo de aprendizagem mecânico. Esse tipo de aprendizagem pouco contribui para a formação dos profissionais em Ciências Biológicas. A proposta, ora apresentada, pretende integrar as atividades regulares em sala de aula ao programa de monitoria/assistência didática, utilizando recursos como os estudos dirigidos e mapas conceituais. Espera-se com essa metodologia estimular os alunos a participarem do processo de construção de sua formação, sendo atores do seu próprio modo de aprender.

INTRODUÇÃO

O estudo dos grupos biológicos compreende a diversidade, mas também a morfofisiologia e a biologia, tendo como eixo central da discussão a filogenia. O entendimento do posicionamento sistemático dos grupos, por princípio filogenético, é fundamental para profissionais da área de Ciências Biológicas. Profissionais em formação muitas vezes se deparam com a dificuldade de compreender filogenia, possivelmente pelo fato dessa abordagem ser, de certa forma, uma novidade no ensino de graduação, uma vez que na educação básica discute-se filogenia ainda de forma muito superficial (Cassarini et al. 2006; Rodrigues et al. 2011).

Percebo, pela experiência em sala de aula¹, que a dificuldade de compreensão da filogenia distancia o aluno do processo de aprendizagem, levando o mesmo a ater-se ao estudo da morfofisiologia e biologia sem relacioná-las ao contexto evolutivo e filogenético. Procura-se, portanto uma zona de conforto com participação apática ou passiva nas discussões em aula e a busca na literatura por conceitos fixos, privilegiando o memorizar de características sem contextualização. Outro fato que considero preponderante é que a abordagem no ensino de graduação tem uma natureza mais dialética, permitindo a discussão de diferentes posicionamentos defendidos por diferentes escolas ou correntes científicas. Essa natureza dialética, muitas vezes, entra em conflito com a ideia preconcebida de conceitos prontos e imutáveis. A introdução de atualizações, como por exemplo, de que a sistemática Lineana não atende completamente a diversidade de clados oferecidos pela sistemática filogenética, que a proposta de cinco reinos de Witthaker (1969) não tem sentido filogenético na atualidade ou até mesmo a ideia de que o processo de evolução pode levar a redução da complexidade, caracterizam-se como obstáculos ao processo de aprendizagem, configuram-se como desafios ao professor, mas também estimulam o repensar da prática de ensino, motivando metodologias alternativas para contornar os possíveis problemas supracitados.

Dentre as mudanças possíveis, a busca por metodologias mais ativas, que permitam ao aluno atuar diretamente no processo de aprendizagem, podem trazer bons resultados. A aprendizagem deve ser um processo também ativo e significativo onde os atores envolvidos possam de forma individual ou coletiva buscar meios para construção do conhecimento a ser aprendido. Nesse contexto o uso de recursos vivenciais de ensino como estudos dirigidos (ED)

¹ Neste parágrafo as informações são baseadas na opinião do proponente com base na percepção e experiência em sala de aula. Nenhuma metodologia de coleta de dados foi aplicada.

podem facilitar o processo (Santos, 2001). Segundo Okane & Takahashi (2004) estudos dirigidos não podem ser vistos como uma estratégia isolada de ensino, mas como parte de uma concepção pedagógica que dê continuidade ao processo de aprender. O estudo dirigido é uma forma de orientar os estudantes, preparando-os para estudos futuros e dessa forma, sendo um instrumento que possibilita a independência entre o aluno e o professor.

Outro importante recurso para estruturação do conhecimento é a construção de mapas conceituais (MC). Mapas conceituais são representações gráficas para organização do conhecimento (Novak & Cañas, 2010) onde os indivíduos podem traçar diferentes conexões com base na hierarquização dos conceitos, dando ênfase a alguns elementos em detrimento a outros (Moreira, 1986; Amoreti & Tauroco, 2000). Essas escolhas na elaboração dos MC respeita as diferenças individuais do modo de construção cognitivo de cada um. Como essas escolhas de categorias na criação dos mapas é idiossincrática, cada indivíduo pode produzir um mapa único para determinado conhecimento (Tavares, 2007). Segundo Amoreti & Tauroco (2000) os mapas conceituais simulam aspectos da cognição humana, tendo também como característica a *flexibilidade de na modelagem dos fenômenos cognitivos*, esse princípio garante ao mapa uma concepção aberta, pois permite a constante inclusão de outros conceitos e conexões aos mapas já concebidos (Novak & Cañas, 2010). Portanto, mesmo mapas construídos inicialmente de forma individual podem ser acrescidos de informações posteriores pelo próprio indivíduo ou por outrem, pelo modo de construção colaborativo.

A elaboração de mapas conceituais exige a prévia organização das informações que permitirão estabelecer conexões entre as informações organizadas, possibilitando inclusive a dedução de outros conceitos. A fundamentação teórica e organização prévia necessária a construção do mapa conceitual pode ser obtida por meio dos estudos dirigidos. Okane & Takahashi, (2004) citam a organização, sistematização e consolidação dos conhecimentos de forma ativa e criativa como principais atributos do estudo dirigido. Essa fundamentação advinda do estudo dirigido facilitará a elaboração do mapa conceitual permitindo que os conceitos sejam organizados e hierarquizados de conceitos mais gerais para mais específicos. Esse desmembrar do conceito geral permitirá, entre outros aspectos, a diferenciação entre conceitos mais gerais do conhecimento pelo princípio da diferenciação sucessiva (Ausubel et al., 1980 apud Amoreti e Tauroco, 2000). Na elaboração dos mapas nem sempre as conexões com conceitos em ramos diferentes (reconciliação integrativa) é inicialmente clara, evidenciando lacunas que ao serem percebidas levarão a busca por informações (p.e. bibliografia, estudos dirigido) que permitam a retomada de construção do MC (Tavares, 2007). Além disso, outra característica dos mapas conceituais é que eles não são necessariamente auto-explicativos, mesmo com a inserção de palavras sobre as linhas unindo os conceitos os mapas necessitarão da explicação daqueles que o construíram (Moreira, 1986). Essa necessidade de explicação somada à busca de informações faz da construção dos mapas conceituais um modo ativo de aprender, modo esse que gera ao final

do processo um recurso gráfico complementar à fundamentação obtida tanto nas discussões em sala de aula, mas também na bibliografia e nos estudos dirigidos. Tavares (2007) destaca que mesmo quando o aluno não consegue preencher as lacunas na construção do mapa, o identificar das lacunas já pode ser considerado positivo, pois pode orientar as perguntas e o processo de construção dos conhecimentos. Com base nessa observação, no contexto da presente proposta, a construção do mapa como mecanismo de geração de dúvidas, orientadas pela identificação das lacunas, pode incentivar a participação em aula e/ou a busca pelo auxílio do monitor ou do professor, nos horários de atendimento extraclasse.

O estudo de Zoologia e/ou Protistologia envolve o reconhecimento de uma série de características morfológicas. Essas características morfológicas são os principais fatores para caracterização dos grupos e separação dos grupos dentro de agrupamentos maiores. Essa grande quantidade de informação morfológica, somada a considerável quantidade demais informações fisiológicas, biológicas, ecológicas, etológicas etc. podem, em primeiro momento, dar ao aluno a impressão de que o estudo deva se concentrar no memorizar das citadas características, ou seja, aprendizagem meramente mecânica. Contudo o simples memorizar das características sem contexto filogenético, evolutivo ou ecológico, não leva ao aprendizado significativo para essas áreas do conhecimento. Há, portanto, a necessidade de mostrar aos estudantes que o ensino das Ciências Biológicas, pode ser contextualizado e quando são estabelecidas as relações lógicas entre outros conceitos o aprendizado pode ser mais dinâmico e significativo. O professor deve dar espaço para que os diferentes estilos de aprendizagem se manifestem, porém deve nortear o processo orientado pela ementa da disciplina para que os objetivos propostos no projeto pedagógicos sejam atingidos. Caberá, portanto, à sala de aula o espaço de discussão ativa, não se limitando a espaço simplesmente expositivo.

Considerando que o tempo disponibilizado para as disciplinas é relativamente insuficiente para conter todo o processo mais ativo de construção da aprendizagem, faz-se necessária a continuidade do processo extraclasse. Nesse cenário surge a importância de outro ator, o monitor. Estudos mostram a eficiência dos programas de monitoria (Araujo & Moreira, 2005; Haags, et al. 2008) porém no contexto da presente proposta o papel do monitor não pode ser restrito a um mero ajudante de bancada nas aulas práticas, tão pouco um executor de atividades propostas pelo professor. Para que a ideia do presente projeto se concretize como uma proposta de metodologia ativa, a participação do monitor ou assistente didático (AD) deve ser igualmente ativa, podendo esse ator também protagonizar o processo.

Este projeto, portanto, tem como principal objetivo estabelecer uma metodologia ativa de ensino, visando a aprendizagem de forma significativa, baseando-se nos três princípios apresentados por Novak & Caña (2010) fundamentados pela Psicologia educativa de Ausubel: a clareza do material a ser aprendido; a relevância do conhecimento prévio e a motivação para aprender. Pretende-se alcançar o objetivo citado por meio da integração das atividades em sala

de aula com processo de estudo extraclasse e o programa de monitoria e/ou assistência didática.

METODOLOGIA

A metodologia dessa proposta consistirá de três etapas principais, a saber:

1- Discussão em Sala de aula- Durante as aulas expositivas, conceitos básicos serão apresentados para subsidiar discussões ao longo da aula. Criar-se-á um ambiente propício dando aos alunos segurança para que façam as intervenções a qualquer momento. A criação de um ambiente favorável ao livre pensar e ao questionamento são essenciais para um processo mais ativo de aprendizagem (Santos, 2001). Além disso, o professor irá levantar questionamentos, fazendo relações com outras disciplinas do mesmo período (p.e. O Domínio Archea , abordado em Microbiologia é essencial para entender filogenia de protista, assim como vários assuntos abordados em Biologia do Desenvolvimento permitem explicar ontogêneses e sua relação com filogenia nos grupos abordados em Protostômios I). Procurar-se-á também apresentar subsídios para deduções lógico-matemáticas para explicar aspectos da morfofisiologia (p.e. crescimento de tecido x órgãos, e as respectivas razões de crescimento r^2 e r^3 , relação de fluxo de água e pressão = força/área etc). As perguntas serão feitas sem direcionamento a determinado aluno, dando àqueles que optarem por responder a liberdade de fazer a intervenção. Durante toda aula será incentivada a formulação de hipóteses, *insights* e críticas. As aulas não terão, portanto, o objetivo de apenas elucidar e expor conceitos, mas também de gerar dúvidas, mostrando a necessidade de pesquisa bibliográfica além de estimular o estudo de forma continuada além do período da aula.

2- Estudos dirigidos - Para dar continuidade as ações em sala de aula, no período extra classe, serão utilizados estudos dirigidos. Os estudos dirigidos constituirão instrumento do programa de monitoria. Os monitores terão papel ativo na proposição dos estudos dirigidos sob orientação e supervisão do docente. Os estudos dirigidos serão disponibilizados pelo docente no portal didático para que os alunos tenham acesso ao mesmo antes dos encontros semanais de monitoria. Os estudos dirigidos não terão a formatação de questionários, mas serão constituídos de pontos para dissertação, seguido de orientação, relação com outras UC e contextualização, tendo, na maioria das vezes, a filogenia como eixo central. Após a dissertação dos textos, orientada pelo estudo dirigido, os alunos poderão se reunir com o monitor para discussão do estudo dirigido. Encontros periódicos para discussão poderão facilitar a otimização do tempo de estudo, além de estimular o aprender de forma mais dialética, respeitando a diversidade de opiniões. Essas discussões podem trazer retorno positivo, pois o confrontar de opiniões

motivará a busca pela literatura além de exercitar a argumentação que por sua vez estimulará a participação mais ativa em sala de aula (Figura 1).

3- Mapas Conceituais - Tendo como base os textos produzidos no estudo dirigido cada aluno construirá seus mapas conceituais. Recomendar-se-á o programa CMAPTools (versões *freeware*). A construção de mapas em meio digital utilizando o programa de escolha, apresenta várias vantagens com, por exemplo, a inclusão de novos conceitos e conexões (*flexibilidade de na modelagem dos fenômenos cognitivos*). Outra importante vantagem na utilização ferramenta escolhida é a possibilidade de construção colaborativa. Esse recurso possibilitará que monitor e professor orientem a construção evitando o surgimento de *viés cognitivo*, ou seja, a incorreta representação do conceito no mapa (Amoreti & Tauroco, 2000)

Além das três etapas principais que constituem o eixo central da metodologia, outras duas etapas complementares também serão de suma importância para obtenção positiva dos resultados, a pesquisa bibliográfica e os encontros com os monitores e docente nos horários de atendimento extraclasse (Figura 1). Além das etapas complementares da metodologia as aulas práticas e a elaboração dos relatórios poderão auxiliar a compreensão dos conteúdos, principalmente os morfofisiológicos. A vivência dos alunos e o contato mais direto com o objeto de estudo nas aulas práticas servirá também como motivador para maior envolvimento na metodologia aqui apresentada.

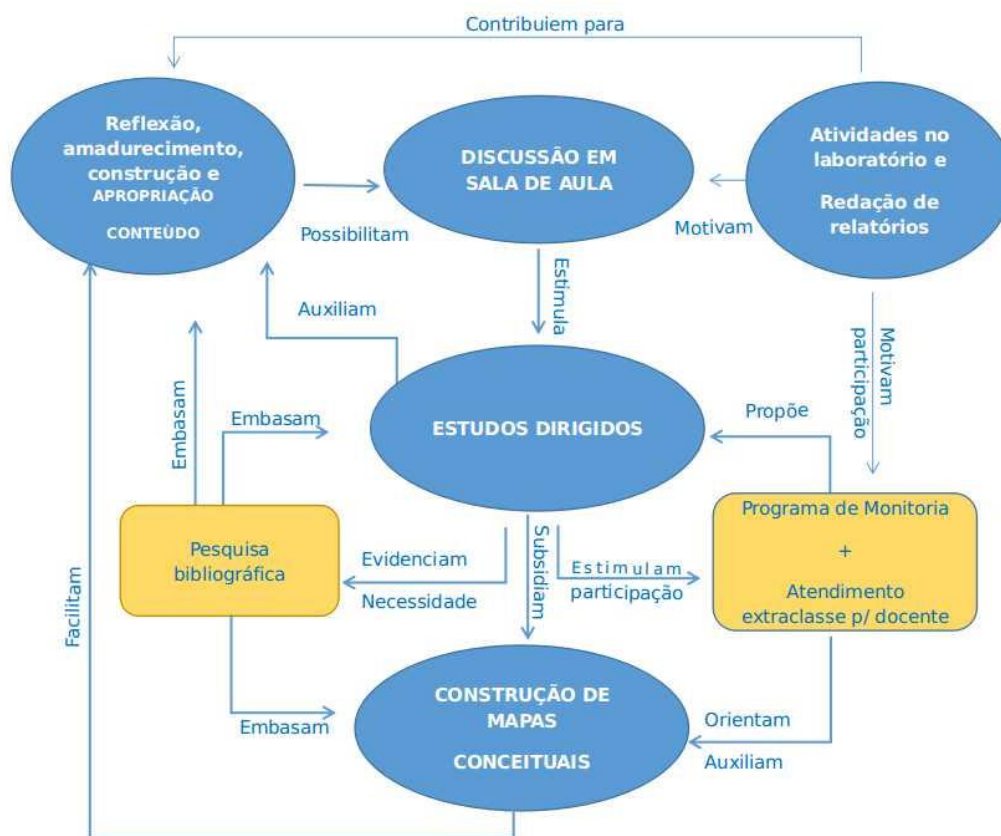


Figura 1- Mapa conceitual demonstrando mostrando a ideia metodológica central do projeto.

RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que a proposta ora apresentada obtenham-se os seguintes resultados:

- Aumento da participação nas aulas;
- despertar pelo interesse das Ciências Biológicas como Ciência dinâmica;
- estimular o processo de aprendizagem como forma ativa e continua;
- despertar a necessidade da consulta às referencias bibliográficas;
- aumentar a interação entre alunos e docente;
- exercitar a argumentação e contra-argumentação;
- dentre outros.

Coleta e análise dos dados

Para avaliação dos resultados obtidos x resultados esperados serão coletados dados de forma qualitativa e quantitativa. Os dados serão obtidos semestralmente por meio de entrevistas estruturadas, frequência individual nos encontros de monitoria, resultado das avaliações da UC, relatórios emitidos pelo CONTAC. Para análise poder-se-á, dependendo da natureza do dado, utilizar estatística descritiva, teste de comparação de proporções e média, e teste de correlação. A análise paramétrica será a primeira opção senão alternativas não-paramétricas, na impossibilidade da primeira escolha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amoreti MSM & Tarouco, LMR , 2000 Mapas Conceituais : modelagem colaborativa do conhecimento *informática na educação : Teoria e Prática* 3(1):67- 71
- Araujo, R. & Moreira, L F N , 2005, Monitoria da disciplina de cálculo XXXIII Cobenge 2005.
- Cassarín, M R; Ozga, A V; Soares, B M; Sheid, N M J 2006 Dados preliminares sobre o ensino da sistemática filogenética em Ciências Biológicas- Anais da 58a Reunião Anual da SBPC - Florianópolis, SC - Julho/2006
- Haags, G S; Kolling, V., Silva, E; Melo, S C B & Pinheiro, M , 2008 Contribuição da monitoria no processo ensino-aprendizagem em enfermagem *Rev. Bras, Enferm.* 61(2):215-220
- Moreira M A 1986 Mapas conceituais *Cad. Cat. Ens. Fis.* 3(1):17-25
- Novak JD & Cañas A J 2010 [A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los] *Práxis educativa* 5(1):9-29
- Okane E S H & Takahashi R T, 2006 O estudo dirigido com estratégia de ensino na educação profissional em enfermagem *Rev. Esc. Enferm. USP* 40(2):160-169
- Rodrigues M E ; Justina, L A D ; Meghioratti, F A, 2011 O conteúdo de sistemática e filogenética em livros didáticos do ensino médio *Rev. Ensaio* 13(2)65-84.
- Santos C S 2001 O processo ensino-aprendizagem e a relação professor -aluno: aplicação dos “sete princípios para boa prática na educação de ensino superior” *Cad. Pesq. em Adm.* 8(1):69-82
- Tavares, R , 2007 Construindo mapas conceituais *Ciência e cognição* 12:72-85

São João del -Rei, março de 2017

Whittaker, R. H. 1969 New Concepts of Kingdoms of organisms *Science* 163:150-160

“Nada na Biologia faz sentido exceto à
luz da evolução” Theodosius Dobzhansky

ANEXO

Plano de Trabalho
Monitor/Assistente didático

1- Funções e deveres do monitor :

- Elaborar, aplicar e discutir estudos dirigidos sobre os conteúdos ministrados.
- Auxiliar na orientação dos alunos na construção dos textos a partir dos estudos dirigidos, mapas conceituais e relatórios de atividades de laboratório.
- Disponibilizar 50% da carga horária semanal para atendimento dos discentes em diferentes turnos de atendimento.
- Disponibilizar o restante da carga horária, conforme a tabela a seguir:

% da carga horária		Atividade
Semana c/aula prática	Semana s/aula prática	
20	30	Leitura e elaboração dos estudos dirigidos
0	20	Auxílio na elaboração dos relatórios
30	0	Auxílio em aulas práticas

- Realizar o controle de presença na monitoria
- Auxiliar o professor e técnicos de laboratório na preparação de aulas práticas
- Auxiliar professores e técnicos na ampliação e manutenção da coleção didática.

2- Direito e prioridades:

- O monitor terá prioridade no atendimento do docente da unidade curricular, quando for tratar de assuntos relacionados ao programa de monitoria
- Agendar horário semanal para orientação do processo de monitoria
- Não oferecer atendimento aos discentes na semana das avaliações