

PROJETOS 2017

Estratégias Inovadoras no Ensino de Genética

projeto

Maria de Nazaré Klautau

coordenadora do projeto

Ciências Biológicas

área de conhecimento

Edital DEG/DAC/CEAD n 001/2017



UnB



A3M

Estratégias Inovadoras no Ensino de Genética

1. JUSTIFICATIVA

A velocidade com que o conhecimento científico está sendo produzido, resulta em um distanciamento progressivo e rápido entre o ensino e a academia, como também na assimilação de conceitos informais, não sistematizados, através da mídia. A área de Genética tem sido um dos tópicos mais investigados devido a uma variedade de fatores, que se estendem desde a relevância social e econômica, com todas as implicações tecnológicas, sociais e éticas envolvidas, até à sua importância na estrutura conceitual das ciências biológicas e da saúde. Contudo, em paralelo à importância atribuída à essa ciência, o **Ensino de Genética** apresenta inúmeras dificuldades, principalmente devido à prática pedagógica dominada por aulas expositivas descontextualizadas, à escassez de materiais didáticos adequados e atividades focadas na memorização e repetição de conceitos. Esses aspectos levam à uma formação inadequada de profissionais e, que essa ciência seja considerada uma das mais difíceis de ensinar e aprender, tanto no ensino médio quanto no universitário.

A dinâmica constante do conhecimento científico demanda concomitante atualização de materiais didáticos e estratégias inovadoras, relacionadas com a sociedade contemporânea. Nesse contexto, o espaço no campo educativo coloca em evidência o professor e novas práticas pedagógicas, onde as tecnologias de informação e comunicação (TIC) são consideradas como um elemento valorizador das práticas pedagógicas, principalmente nos processos de compreensão de conceitos e construção do conhecimento.

Os docentes envolvidos neste projeto, já atuam na reconstrução da docência superior, por meio de reflexões, de elaboração de novas abordagens e novos materiais didáticos, na área da Genética. A experiência vivenciada no curso de Licenciatura em Biologia, da UAB, proporcionou a busca de metodologias diferenciadas do ensinar e aprender, como também, entender a atuação docente dentro dos componentes básicos de um sistema de educação virtual.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Desenvolvimento de materiais didáticos utilizando as TIC, na área de Genética, que priorizem o estímulo ao raciocínio crítico e ao processo de ensino por investigação. A principal abordagem dos materiais será por meio de situações associadas ao cotidiano da sociedade, mais precisamente aos aspectos da relação entre a Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). A elaboração dos materiais didáticos deverá priorizar estrutura adequada para sua utilização nas disciplinas dos cursos presenciais, no curso da Biologia UAB e na formação continuada de professores.

2.2 Objetivos específicos

Serão elaborados 2 tipos de materiais didáticos:

- a) Reestruturação das aulas teóricas tradicionais para elaboração de vídeo-aulas, baseadas no enfoque CTS, da disciplina Genética da UnB;
- b) Desenvolvimento de duas sequências didática (SD), no modelo do ensino por investigação, a partir dos temas centrais: "Impressões Digitais" e "Sensibilidade Gustativa".

3. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Novas Tecnologias e abordagens na Docência Superior

Frente à explosão atual do universo do conhecimento e das tecnologias correspondentes, a escola tem de repensar o seu papel. A visão geral, é que precisamos de uma escola um pouco menos lecionadora, e mais organizadora dos diversos espaços de conhecimentos que hoje se multiplicam, com televisão, internet, cursos de atualização tecnológica, processos de requalificação e assim

por diante. Na sociedade do conhecimento, a escola, que tem no conhecimento a sua matéria prima, tem de assumir um papel muito mais central.

A inovação na docência superior está dentro deste contexto como promoção da eficácia e qualidade das instituições. O grande objetivo é o desafio da inovação pedagógica como fator de qualidade e condição de excelência universitária. A sociedade contemporânea apresenta a necessidade crescente de ampliar o acesso à formação científica e técnica e, a universidade é o principal cenário de acesso à aprendizagem estruturada em conhecimentos científicos, visando a construção de um conhecimento sólido e produtivo.

A missão do ensino superior é de formar profissionais críticos e reflexivos, aptos para viverem em um mundo de constantes transformações, capazes de construir novo conhecimentos a partir das informações do mundo ao seu redor. Nesse contexto, o espaço no campo educativo coloca em evidência o professor e novas práticas pedagógicas, onde as tecnologias de informação e comunicação (TIC) são consideradas como um elemento valorizador das práticas pedagógicas, principalmente nos processos de compreensão de conceitos e construção do conhecimento. Essas novas abordagens nos levam a repensar nos papéis de todos os envolvidos no processo ensino-aprendizagem e nosso “que fazer” acadêmico, diante da responsabilidade com os estudantes de hoje e amanhã.

O Ensino de Genética e sua contextualização

O ensino de genética é considerado, por muitos autores e professores, um tópico de grande relevância no ensino de ciências, pois o conhecimento sobre os genomas, as bases da hereditariedade e suas implicações leva a uma série de habilidades como: a) compreender o significado de fenômenos biológicos importantes; b) compreender e se interessar sobre as investigações científicas que ocorrem nesse âmbito; e c) ser capaz de se posicionar frente a questões sociais e científicas que se referem à genética, tais como clonagem, OGM, testes de paternidade, genética forense, genética médica, reprodução assistida, entre muitos outros.

Um dos objetivos centrais do ensino de ciências é o de favorecer uma transformação social, que passa pelo indivíduo que aprende e torna-se capaz de conhecer, interpretar, avaliar e modificar de maneira positiva a sua esfera social. Os recentes avanços na área da genética e da biologia trouxeram à tona inúmeras temáticas que passaram a permear a sociedade. Um cidadão inteirado do conhecimento científico é capaz de interpretá-las e discerni-las, bem como de tomar decisões acertadas acerca das questões socio-científicas relacionadas. Por questões socio-científicas, entende-se questões ambientais, políticas, econômicas, éticas, sociais e culturais relativas à ciência e tecnologia (SANTOS, 2007).

Diante do exposto, nota-se a relevância concedida por muitos autores ao ensino de genética. Apesar disso, essa subárea do ensino de ciências apresenta desafios a serem vencidos. Em muitos contextos educacionais, o ensino de genética vem sendo praticado sob abordagens que não condizem com a sua importância prática. Tradicionalmente, o ensino de genética é caracterizado por possuir um caráter excessivamente descritivo, onde os professores se preocupam em delimitar conceitos específicos sem realizar qualquer contextualização à realidade dos alunos. A prática pedagógica muitas vezes é dominada por aulas expositivas e avaliações focadas na memorização e repetição de conceitos, desconsiderando fatores tecnológicos, sociais, culturais, científicos ou locais. (LIMA E TEIXEIRA, 2011; SOUSA e TEIXEIRA, 2014).

Todos esses desafios trazem, como consequência, a dificuldade de aprendizagem que também caracteriza o ensino de genética. A literatura aponta que as dificuldades de compreensão a respeito de temas relativos à genética são devidas: à falta de clareza no entendimento de conceitos básicos, à memorização das terminologias científicas, falta da relação dos níveis macro e micro dos processos envolvidos, prática pedagógica inadequadas, excesso de conteúdo curricular e falta de contextualização (GRIFFITHS & MAYER-SMITH, 2000; CID & NETO, 2005; FRANZOLIN & BIZZO, 2014).

As descobertas científicas da genômica trouxeram novas demandas ao ensino de genética. Com tantos temas trazidos à tona, não é mais viável que se exerça o ensino de genética apenas com a resolução de cálculos matemáticos

e exercícios de herança mendeliana, sem contextualização. Os estudantes precisam pensar sobre os aspectos genéticos e suas aplicações, e não apenas memorizar seus conceitos e processos. Assim, as mudanças nas práticas de ensino da genética, devem ser graduais, com utilização de diferentes recursos e abordagens e focadas na contextualização do conhecimento científico.

4. METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Para o desenvolvimento dos materiais didáticos serão utilizadas duas bases teóricas do ensino de Ciências, que congregam muitos objetivos em comum e, se adequam muito bem na área da Genética: o ensino por investigação e ensino CTS.

O ensino por investigação busca conduzir o estudante a um desenvolvimento contínuo de sua aprendizagem, analisando seu contexto social, político, econômico e cultural, para compreender o mundo e agir nele de forma crítica. Essa abordagem educacional se originou da pedagogia do americano John Dewey, no início do século XX, com uma visão social de ensino onde o aluno deveria atuar no seu aprendizado investigando temas do seu interesse em uma atividade similar ao método científico. Nesse contexto, o aluno tem um papel ativo em todas as etapas, desde a seleção do tema, passando pela proposta de abordagem, análise das informações e formulação de conclusões, até a comunicação das suas aprendizagens.

Zômpero e Laburu (2011) afirmam que, apesar das diferentes abordagens metodológicas, existem pontos de convergência pautados no processo de investigação científica que são característicos do ensino por investigação. A forma como o docente motiva e conduz seus estudantes pode ser altamente variável e se adequar a diferentes situações educacionais, mas dentro de um processo focado em conhecimentos e habilidades. De acordo com os autores, podem ser listadas quatro características do ensino por investigação: 1) o engajamento dos estudantes na execução das atividades e resolução de problemas; 2) a articulação de conhecimentos prévios na elaboração de hipóteses, explicações ou propostas; 3) a coleta de dados, relacionada a

experimentos ou pesquisas, em busca de informações sobre o fenômeno ou sua solução; 4) a comunicação dos resultados e descobertas no sentido de compartilhar o conhecimento com seus pares, e contribuir para o conhecimento coletivo.

O Ensino CTS destaca as interrelações entre ciência, tecnologia e sociedade e posiciona o estudante como figura central do processo, visando a uma formação cidadã que propicie uma leitura crítica do mundo. Este modelo iniciou com movimentos pós-segunda guerra, onde o desenvolvimento científico e tecnológico passou a ser encarado como um processo social, que influencia diretamente a existência humana e, em igual proporção, também pode ser influenciado por ela.

Os estudos CTS promovem discussões e transformações em três campos principais: a) campo da investigação (acadêmico): buscam encorajar uma reflexão acadêmica sobre a ciência e a tecnologia, promovendo uma nova visão socialmente contextualizada da atividade científica, entendendo a ciência como um processo social e, portanto, carregado de valores e intenções; b) campo das políticas públicas (social): buscam promover a regulação social da CT, criando mecanismos democráticos que facilitem a tomada de decisões nas políticas relacionadas a CT; e c) campo educativo: buscam a reformulação de currículos e materiais didáticos na educação básica e no ensino superior, incorporando uma visão crítica, contextualizada e interdisciplinar do fazer científico (AULER, 2002).

Estudos nacionais e internacionais apresentam aplicação da educação CTS relacionada à temática Genética, que mostram resultados positivos para esse tipo de abordagem, beneficiando tanto os alunos quanto a prática pedagógica do professor. Entre os benefícios mencionados, destacam-se as mudanças de atitude, interesse e comprometimento dos alunos, bem como o desenvolvimento da capacidade argumentativa.

Considerando o embasamento teórico do ensino por investigação e da educação CTS e a adequação aos temas da disciplina de Genética, serão elaborados materiais didáticos de dois tipos: a) abordagem teórica/CTS em vídeo-aulas e b) duas sequências didáticas.

As vídeo-aulas

As abordagens teóricas em vídeo-aulas serão realizadas a partir dos conteúdos conceituais da disciplina Genética, tendo como pontos iniciais o material das aulas tradicionais e a experiência dos docentes envolvidos. Os objetivos principais são:

- a) mudar a forma de trabalhar os conteúdos científicos; ir além do livro texto e das aulas teóricas tradicionais, é abordar os conceitos teóricos na perspectiva CTS, partindo de um tema atual e de interesse dos estudantes. Desta maneira, os estudantes terão oportunidade de assistir as vídeo-aulas por meio virtual e acompanhar o programa da disciplina de forma mais autônoma;
- b) apresentar a aplicação na sociedade dos conhecimentos científicos e, a partir daí, relacionar com os conceitos básicos teóricos, que estão disponíveis nos livros textos. Como exemplos de temas a serem trabalhados, apresentamos as células troncos e a identificação humana, que nos permite abordar o contexto histórico científico, as aplicações na sociedade, os conhecimentos científicos envolvidos, como também, os questionamentos socio-científicos.

Acreditamos que, as vídeos-aulas assistidas antes das aulas presenciais possam trazer o assunto de maneira mais interessantes e que, nas aulas presenciais, se possa trabalhar os questionamentos das bases teóricas e aplicadas. Os temas serão selecionados ao longo do projeto, tendo como base o conteúdo da disciplina Genética (principalmente da Medicina e Biologia), com a discussão e pesquisa entre toda a equipe. As vídeo-aulas serão elaboradas utilizando o *software TechSmith Camtasia*, que apresenta adequação excelente e de boa qualidade. Isso dará mais autonomia ao docente na reorganização e atualização das aulas.

As sequências didáticas (SD)

As sequências didáticas (SD) serão elaboradas a partir dos temas "Impressão Digital" e "Sensibilidade Gustativa" e serão desenvolvidas para aplicação em grupos de estudantes. Cada SD será composta de 4 etapas: I -

Apresentação do tema e busca de informações, discussão em sala de aula e argumentação sobre os conceitos científicos envolvidos; II - atividade prática de coleta, análise e organização dos dados; III - elaboração de argumentos e conclusões apoiados em evidências e informações cientificamente válidas e IV - comunicação técnica próprias das ciências, em forma textual e/ou diferentes formas não textual, como figuras, tabelas, gráficos, etc.

A aplicação das SD com os estudantes poderá envolver algumas aulas presenciais e atividades virtuais, que ainda serão organizadas durante a elaboração de cada uma delas. Se pretende que:

Etapa I - na busca de informações sobre o tema seja utilizado outras formas de comunicação e/ou saberes como o cinema, a literatura, notícias da mídia e outras;

Etapa II - organizar uma atividade prática de coleta de dados;

No caso das **Impressões Digitais**, serão por meio de coleta e análise das próprias digitais dos estudantes, por meio de técnicas já descritas na papiloscopia. Para a análise de uma amostra populacional pretende-se montar um banco de dados, por meio de coletas de indivíduos (com Termo de Consentimento livre e Esclarecido) com leitores digitais, principalmente na busca padrões de gêmeos monozigóticos, o que é um exemplo ímpar nos estudos genéticos.

No caso da **Sensibilidade Gustativa**, serão testadas uma série de 15 soluções de concentrações gradativas do produto químico Pheniltiocarbamida (PTC), que já está descrita na literatura. A partir dos dados da turma se poderá analisar, interpretar os padrões e associar aos dados da genômica.

Etapa III - os grupos de estudantes deverão organizar os dados e com orientação do docente, buscar contextualizar com os dados científicos e relacionar com o que se apresenta na sociedade em forma de outros saberes;

Etapa IV - na apresentação dos resultados à turma, será enfatizado a troca de experiências onde o grupo deverá priorizar a forma de pôster, como uma comunicação em congressos científicos.

5. PRODUTOS A SEREM DESENVOLVIDOS

Tipo	Descrição	Quantidade
Sequência Didática	Abordar 2 temas (Impressões Digitais e Sensibilidade Gustativa) em uma sequência de atividades, desde o conhecimento científico até sua aplicação na sociedade. Será desenvolvida em 4 etapas, envolvendo argumentação, coleta de dados, contextualização e comunicação.	2
Vídeo-aulas	Organização teórica e elaboração de vídeo-aulas sobre o conteúdo científico da disciplina Genética (UnB), abordando os aspectos históricos, as bases científicas, as aplicações na sociedade e os questionamentos sócio científicos.	15

Esta tabela deverá contemplar todos os produtos que serão desenvolvidos e ser preenchida de acordo com o tipo de material e descrição detalhada de cada um.

6. RESULTADOS ESPERADOS

Aos docentes e técnicos:

A implementação do presente projeto permitirá aos docentes: a reflexão e a discussão sobre a promoção da inovação do ensino, na área do ensino de Genética, na graduação; a oportunidade de revisar os conhecimentos científicos com um novo olhar e buscar novas formas (por meio das TICs) para apresentar ao estudante; desenvolvimento de estratégias didáticas que priorizem a construção do conhecimento de forma crítica, reflexiva e contextualizada. Com a utilização do *software* já haverá domínio dessa tecnologia, o que poderá ser reproduzido à outras disciplinas e, principalmente a outros docentes.

Com esse processo de reconstrução da docência, espera-se investir na qualificação da equipe, fortalecendo os cursos graduação, de pós-graduação de ensino de Ciências (PPGEC) e ensino de Biologia (ProfBio), no quais os docentes estão inseridos. Esse enfoque, será muito importante na formação inicial e contínua de professores.

Ao estudante:

Diante disso, espera-se que ao introduzir metodologias ativas no ensino de Genética o estudante possa apresentar mais autonomia no processo de aprendizagem, que apresente maior participação e troca de ideias com professores e seus pares, que apresente mais interesse pelo tema e estímulo

para o estudo. Enfim, que tenham a oportunidade de vivências na formação científica que o permita levar à aplicação na sociedade e na vida profissional.

A utilização das metodologias e dos produtos serão adequados para todas as disciplinas de Genética, principalmente as obrigatórias, que apresentam turmas semestrais de mais de 40 estudantes, dos cursos de Medicina, Biologia Bacharelado, Biologia Licenciatura, Agronomia, Biotecnologia, Veterinária, entre outros.

Ao grupo de docentes do departamento:

Espera-se também que os produtos desenvolvidos possam ser utilizados em outras disciplinas do departamento e, que essa metodologia, possa ser um passo para discussão, avaliação e implementação, por maior número de professores.

Na divulgação

Espera-se que as sequências didáticas e suas respectivas avaliações possam ser publicadas em revistas e/ou em congressos de ensino de ciências, nacionais e/ou internacionais.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AULER, D. Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciências. 2002. Tese (Doutorado em Educação) - Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2002.

CID, M.; NETO, A.J. Dificuldades de aprendizagem e conhecimento pedagógico do conteúdo: o caso da genética. Enseñanza de las Ciencias, número extra, VII Congresso, 2005.

FRANZOLIN, F.; BIZZO, N. M. V. Generalizações que distanciam os conhecimentos dos livros didáticos das referências em genética. Genética na escola. v. 9, n. 2, p. 92-103. 2014

GRIFFITHS, A.J.F.; MAYER-SMITH, J. Understanding genetics. Strategies for teachers and learners in Universities and High Schools. WH Freeman and Company, New York, 2000.

LIMA, G. P. S.; TEIXEIRA, P. M. M. Análise de uma sequência didática de Citologia baseada no Movimento CTS. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa

em Educação em Ciências - SP, Campinas/SP: 2011. Atas... Campinas: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino*, v. 1, no especial, 2007.

SOUSA, G. P.; TEIXEIRA, P. M. M.. Percepções de uma professora sobre a aplicação do enfoque CTS em aula de Genética no Ensino Médio. *Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)*, v. 7, p. 2772-2783, 2014.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Revista Ensaio, Belo Horizonte*, v.13, n.03, p.67-80, set-dez, 2011.