

Projeto de Pesquisa

Título

Astrobiologia – Propostas interdisciplinares no curso técnico de Biotecnologia

Palavras-chave

Interdisciplinaridade, temas contemporâneos, ensino de ciências, astrobiologia, astronomia

Resumo

Astrobiologia é uma recente área interdisciplinar de tudo que envolve a vida no Universo. Abrange desde o estudo das condições cósmicas e planetárias para o surgimento da vida, passando por tecnologias que permitiriam que a vida terrestre deixasse o Terra até técnicas de detecção das mais variadas formas de vida ou fósseis, na Terra ou em outros planetas. O projeto apresentado pretende explorar o potencial que o tema astrobiologia tem para direcionar propostas pedagógicas multi ou interdisciplinares dentro do curso de biotecnologia, reconhecendo temas contemporâneos de pesquisa como potenciais motivadores para o interesse científico e sua relevância de integração com o curso.

Apresentação

A astrobiologia é o estudo da interação e conexão entre a vida e os objetos celestes (BLUMBERG, 2003). Estuda as condições materiais para a vida (e como podemos defini-la), como se origina no Universo, as possibilidades e condições de existência da humanidade fora do planeta Terra, entre tantas outras questões relevantes para o entendimento da vida no Universo, sua origem, evolução, adaptação e possibilidades de identificação e detecção. O interesse no tema é antigo, mas seu reconhecimento como um ramo de pesquisa interdisciplinar cada vez mais necessário tem ganhado força nas últimas décadas. Por exemplo, em 2003 é oficialmente fundado o NAI, Instituto de Astrobiologia da NASA, a agência espacial dos Estados Unidos, o primeiro instituto do mundo dedicado exclusivamente ao tema, promovendo pesquisas específicas e incentivando a divulgação científica e programas educacionais. No Brasil não há ainda departamentos ou institutos especialmente dedicados ao tema, sendo linha de pesquisa de diferentes pesquisadores pontuais pelo país. Estratégias para modificar esse quadro tem surgido, como por exemplo a realização em 2006 do primeiro workshop brasileiro sobre o tema (INPE, 2006), a criação do NAP/Astrobio, o Núcleo de Pesquisa em Astrobiologia da USP (RODRIGUES et al., 2012) e a elaboração, por este mesmo grupo, de um livro com o objetivo de contribuir “para catalisar mais iniciativas de produção sobre o assunto em português, e que possa ser usado para nortear e incentivar novos alunos brasileiros a se aventurarem na área, de forma crítica e rigorosa” (GALANTE et al., 2016, p. 17).

Em sua definição e concepção, a astrobiologia já surge como uma ciência interdisciplinar. Química, biologia, ecologia, geologia, física, astronomia, medicina, ciências da informação e engenharias, em suas mais diversas abordagens, precisam atuar coletivamente para tentar resolver as questões que o tema levanta. Os Roadmaps, roteiros e diretrizes para pesquisa futura, elaborados pela NASA (DES MARAIS et al., 2008) e pela Agência Espacial Europeia (HORNECK et al., 2016) enfatizam a importância de uma formação interdisciplinar para os futuros pesquisadores e o potencial que a área pode despertar nas próximas gerações de “cientistas, tecnólogos e cidadãos informados” (HORNECK et al., 2016, p. 716). Enfatizamos também que, ao levantar perguntas sobre as condições necessárias para a vida e o quanto essas condições até o momento parecem estreitas, a astrobiologia também pode ajudar a despertar uma preocupação ambiental, de preservação dos biomas e espécies que integram a biosfera terrestre.

Na revisão bibliográfica de Mozena e Ostermann (2014) os autores apontam que a interdisciplinaridade, embora cada vez mais presentes nos documentos que definem diretrizes para o ensino no Brasil, ainda tem grandes dificuldades para ser de fato implementada nas escolas. Listam diversos motivos, como falta de interesse e de capacitação dos professores, obstáculos institucionais e até o desinteresse dos estudantes por estranharem abordagens não tradicionais. Apontam também que muitas tentativas de interdisciplinares são na verdade multidisciplinares, no sentido de que um tema é escolhido e cada disciplina (cada professor) atua isoladamente sobre aquele tema, sem dialogar e interagir com as outras. Sobre a importância da interdisciplinaridade para o ensino de ciências no nível médio, os autores apontam por exemplo que a interdisciplinaridade “propicia uma postura participativa e dialógica



dos alunos proporcionando sua inclusão no contexto sociocultural e permitindo que eles se vejam como indivíduos transformadores da realidade”, e que desta forma “os alunos compreendem os processos da ciência e não [somente] seus produtos”.

No câmpus Formosa do IFG é ofertado o curso técnico em biotecnologia integrado ao ensino médio. A biotecnologia, de acordo com o Projeto Político Pedagógico do curso (INSTITUTO FEDERAL DE GOIÁS, 2010), “compreende um amplo conjunto de técnicas que usam seres vivos, ou parte deles, para produzir ou modificar produtos ou o crescimento de plantas, animais e micro-organismos para a geração de produtos, processos e serviços”. Consiste num conhecimento interdisciplinar, pois “encontra-se na encruzilhada de ciências como química, bioquímica, engenharia enzimática, engenharia química e industrial, microbiologia, engenharia genética, engenharia microbiológica, matemática, informática, automação, engenharia clássica, pesquisa em economia, ciências humanas, entre outras” (idem). Assim, a biotecnologia e a astrobiologia se sobrepõem. As ferramentas desenvolvidas pela biotecnologia para detecção de compostos orgânicos específicos podem ser utilizados para a pesquisa de vida em outros planetas; o estudo de extremófilos (organismos capazes de sobreviver em condições geoquímicas extremas), bastante presente na pesquisa em astrobiologia, favorece o desenvolvimento de novos conhecimentos e produtos pela biotecnologia, além de diversas outras interações, já pensadas ou ainda não, entre os dois campos do conhecimento.

O trabalho de pesquisa aqui apresentado toma como hipótese a afirmação de que a astrobiologia pode servir como excelente tema condutor para projetos e metodologias de ensino e aprendizagem dentro do curso de biotecnologia. Defendemos que o tema tem grande potencial de despertar o interesse científico por parte dos alunos, afinal, a possibilidade de vida, terrena ou não, em outros planetas, sempre tem fascinado populações de várias gerações, e não acreditamos que hoje seria diferente. O interesse despertado poderia assim servir como catalizador para que estudantes reconheçam a importância das disciplinas que encontram no curso, muitas vezes vistas como desconectadas de aplicações e questionamentos mais amplos, fora do laboratório. Acreditamos ainda que o tema pode servir para auxiliar e estimular professores do curso a criarem propostas pedagógicas interdisciplinares, e não apenas entre as disciplinas das ciências naturais e as disciplinas técnicas específicas do curso de biotecnologia, mas englobando questões ainda mais gerais como na filosofia, sociologia e geografia despertadas pelos questionamentos colocados pela astrobiologia.

Objetivos

Objetivo Geral

A pesquisa a ser desenvolvida tem como objetivo explorar como o tema astrobiologia pode integrar conteúdos diversos dentro do curso de biotecnologia integrado ao ensino médio do IFG câmpus Formosa e ajudar a despertar interesse científico e acadêmico nos estudantes.

Objetivos Específicos

1. Entender a linha de pesquisa em astrobiologia em suas formas multi e interdisciplinar, analisando suas várias vertentes, e conhecendo seu estado-da-arte e potencialidades para o ensino;
2. Conhecer mais os perfis dos estudantes do curso, e seus interesses com ciência contemporânea e assuntos relacionados à astrobiologia;
3. Estabelecer conexões entre conteúdos de disciplinas presentes no curso de biotecnologia do câmpus e alguns tópicos estudados dentro da pesquisa em astrobiologia;

Metodologia

A pesquisa será majoritariamente do tipo exploratória, dividida quanto às técnicas empregadas em bibliográfica, levantamento por entrevistas semiestruturadas e documental (GIL, 2002).

A primeira etapa, que continuará ao longo de todo o projeto, é o estudo de astrobiologia em si. Para essa etapa, a pesquisa será bibliográfica, buscando artigos e livros sobre o tema ou a respeito de assuntos correlatos como astrofísica, biologia, química e geologia. Num primeiro momento, será utilizado o livro “Astrobiologia – Uma Ciência Emergente” (GALANTE et al., 2016) como principal condutor dos estudos. As demais referências bibliográficas virão principalmente dos artigos e livros recomendados ali.

Durante todo o projeto, a partir da leitura bibliográfica serão produzidos pequenos textos e



possivelmente outros materiais de divulgação de assuntos da astrobiologia como imagens, infográficos, vídeos ou podcasts, direcionados a alunos do ensino médio. A elaboração desses materiais terá a finalidade de garantir que os participantes do projeto estejam dominando o tema, uma vez que dentro da perspectiva de um processo de aprendizagem organizado pela taxonomia de Bloom, a criação de novos materiais exige um nível cognitivo complexo a respeito do tema (AIRASIAN et al., 2001).

Esses materiais elaborados também poderão, em um projeto de pesquisa futuro, ser usados para se avaliar concretamente o potencial que o tema estudado tem de incentivar a curiosidade e a contextualização nos estudantes a partir de pesquisa experimental. Para isso, é necessário conhecer o público-alvo, esses estudantes. Assim, no presente projeto será realizada uma pesquisa exploratória qualitativa por entrevistas semiestruturadas a alunos do curso, avaliando a presente curiosidade com as disciplinas e conteúdos tratados no curso, os conhecimentos prévios sobre assuntos ligados à astrobiologia e à pesquisa científica de modo geral. A etapa buscará a construção de perfis desses estudantes e os resultados também poderão servir de base para conhecer o público-alvo de projetos futuros.

Após esse momento inicial exclusivo para os estudos sobre o tema e produção de materiais e a pesquisa exploratória para conhecer a relação dos alunos do curso com o tema, etapas que estimamos como três meses a partir do início do projeto, terá início a fase de se buscar no curso de Biotecnologia integrado ao Ensino Médio possibilidades de integração do tema astrobiologia ao curso. Nesta etapa a pesquisa será do tipo documental, se baseando projeto político-pedagógico do curso, no currículo e nas ementas das disciplinas, e também exploratória, a partir de entrevistas realizadas com os professores que atuam ou já atuaram no curso.

Após a realização das três etapas, será realizada uma análise dos resultados e informações coletadas para estruturar como o tema da astrobiologia pode efetivamente se integrar ao currículo do curso de biotecnologia, culminando em propostas concretas de inserção do tema em atividades, experimentos, projetos de pesquisa e materiais para o curso de biotecnologia.

Assim, em resumo, a pesquisa aqui apresentada segue as seguintes etapas metodológicas:

1. Pesquisa bibliográfica sobre astrobiologia e produção de materiais de divulgação;
2. Entrevistas semiestruturadas para identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes do curso sobre assuntos relacionados à astrobiologia e pesquisa científica;
3. Pesquisa documental sobre conteúdos presentes no curso de Biotecnologia

Análise dos resultados das três etapas e elaboração de propostas para inserção da astrobiologia no curso.

Resultados Esperados

- Produzir um perfil ou vários perfis dos alunos do curso de biotecnologia nos quesitos conhecimentos prévios sobre astrobiologia e sobre a pesquisa científica na área;
- Produzir materiais didáticos ou de divulgação científica a partir do estudo sobre o tema;
- Construir propostas didáticas de integração da astrobiologia dentro do curso de Biotecnologia.

Cronograma de Execução

Atividades / Mês (Mês 1: Outubro de 2020)	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
Estudos bibliográficos sobre Astrobiologia e produção de materiais	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Entrevistas com estudantes do curso		X	X							
Pesquisa documental: PPC e ementas de disciplinas				X	X	X				
Entrevistas com professores				X		X				
Análise dos resultados e construção de propostas de inserção do tema no curso de Biotecnologia							X	X	X	
Elaboração de artigo(s) e relatório final										X

Discriminação orçamentária

O projeto não solicita nenhum recurso adicional.

Referências Bibliográficas

AIRASIAN, P. W. et al. **A taxonomy for learning teaching and assessing - a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives**. New York: Addison Wesley Longman, 2001.

BLUMBERG, B. S. The NASA Astrobiology Institute: Early History and Organization. **Astrobiology**, v. 3, n. 3, p. 463–470, set. 2003.

DES MARAIS, D. J. et al. The NASA Astrobiology Roadmap. **Astrobiology**, v. 8, n. 4, 2008.

GALANTE, D. et al. **Astrobiologia: Uma Ciência Emergente**. São Paulo: Tikinet, 2016.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2002.

HORNECK, G. et al. AstRoMap European Astrobiology Roadmap. **Astrobiology**, v. 16, n. 3, p. 201–243, 2016.

INPE. **INPE / Notícias - Workshop de Astrobiologia discute existência de vida no Universo**. Disponível em: <http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=587>. Acesso em: 3 set. 2020.

INSTITUTO FEDERAL DE GOIÁS. **Projeto pedagógico do curso técnico em biotecnologia** Formosa (GO), 2010. Disponível em: <<https://www.ifg.edu.br/attachments/article/1017/ppc-formosa-biotecnologia.pdf>>

MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. Uma revisão bibliográfica sobre a interdisciplinaridade no ensino das ciências da natureza. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 16, n. 2, p. 185–206, ago. 2014.

RODRIGUES, F. et al. Astrobiology in Brazil: Early history and perspectives. **International Journal of Astrobiology**, v. 11, n. 4, p. 189–202, 2012.



Plano de Atividades

Geovana Almeida Miranda Sant'Ana

Antes do início da pesquisa propriamente dita, a pesquisadora irá ler o projeto de pesquisa e se familiarizar com os termos ali presentes, principalmente da etapa Metodologia (pesquisa bibliográfica, entrevista semiestruturada, etc).

Após essa etapa de familiarização com a pesquisa a ser realizada, iniciaremos a primeira etapa da pesquisa com leituras por etapas do livro "Astrobiologia – Uma Ciência Emergente" (GALANTE et al., 2016). Semanalmente será realizado ao menos uma reunião entre os participantes do projeto para discutir capítulos do livro. O orientador auxiliará na busca por materiais complementares que ajudem a esclarecer dúvidas que eventualmente surjam durante a leitura.

A cada capítulo lido, será demandado que a pesquisadora elabore um pequeno material, como um texto ou um vídeo de divulgação, voltado para seus pares (estudantes do ensino médio) a respeito do assunto abordado naquele capítulo. Esse material será tornado público, mas ainda será discutido qual a melhor forma de divulgação desse material.

Ao fim do primeiro mês, pesquisadora e orientador se reunirão para preparar a estrutura da entrevista para o levantamento que será realizada com os estudantes do curso. Deverá ser levado em conta um formato de entrevista que minimize vieses e que leve em consideração o período de isolamento social devido à pandemia de Covid-19 que estamos enfrentando. A construção, preparação e realização dessas entrevistas seguirão autores bem referenciados na pesquisa acadêmica, como Gil (2002), que será lido e discutido por pesquisadora e orientador.

Para a pesquisa documental, a pesquisadora irá buscar o projeto político-pedagógico do curso de biotecnologia do IFG câmpus Formosa, documento facilmente encontrado na página web do IFG. Haverá uma primeira etapa de familiarização com o documento, sua finalidade e estrutura, e então para leitura e organização das ementas das disciplinas que possam conectar, direta ou indiretamente, com questões relacionadas à astrobiologia. Entrevistas não estruturadas com professores que atuam ou já atuaram no curso poderão ser realizadas para complementar essa etapa.

De posse desses conteúdos disciplinares, de conhecimentos de astrobiologia e de um perfil do público-alvo (o estudante do curso), a pesquisadora irá construir, gradual e progressivamente, propostas de inserção da astrobiologia no curso, na forma de projetos de pesquisa, projetos integradores, atividades de laboratório, materiais didáticos, mostras científicas, debates, ou outros métodos educacionais mais adequados para cada finalidade, assunto, disciplina ou perfil de estudante a ser alcançado. Discussões com o orientador e com outros professores serão bastante necessárias nessa etapa.

Finalmente, serão realizados relatórios descrevendo o que foi alcançado com o projeto, e todo o material produzido ou propostas e ideias desenvolvidas serão disponibilizados livremente para os alunos e professores.

Durante e ao término do projeto, buscaremos também a publicação dos resultados obtidos e materiais produzidos em eventos científicos e/ou voltados para o ensino de ciências, ensino de astronomia e periódicos internacionais dedicados à astrobiologia. ‘