

CONHECIMENTOS DE BIOLOGIA COMPETÊNCIA E HABILIDADES

Componentes

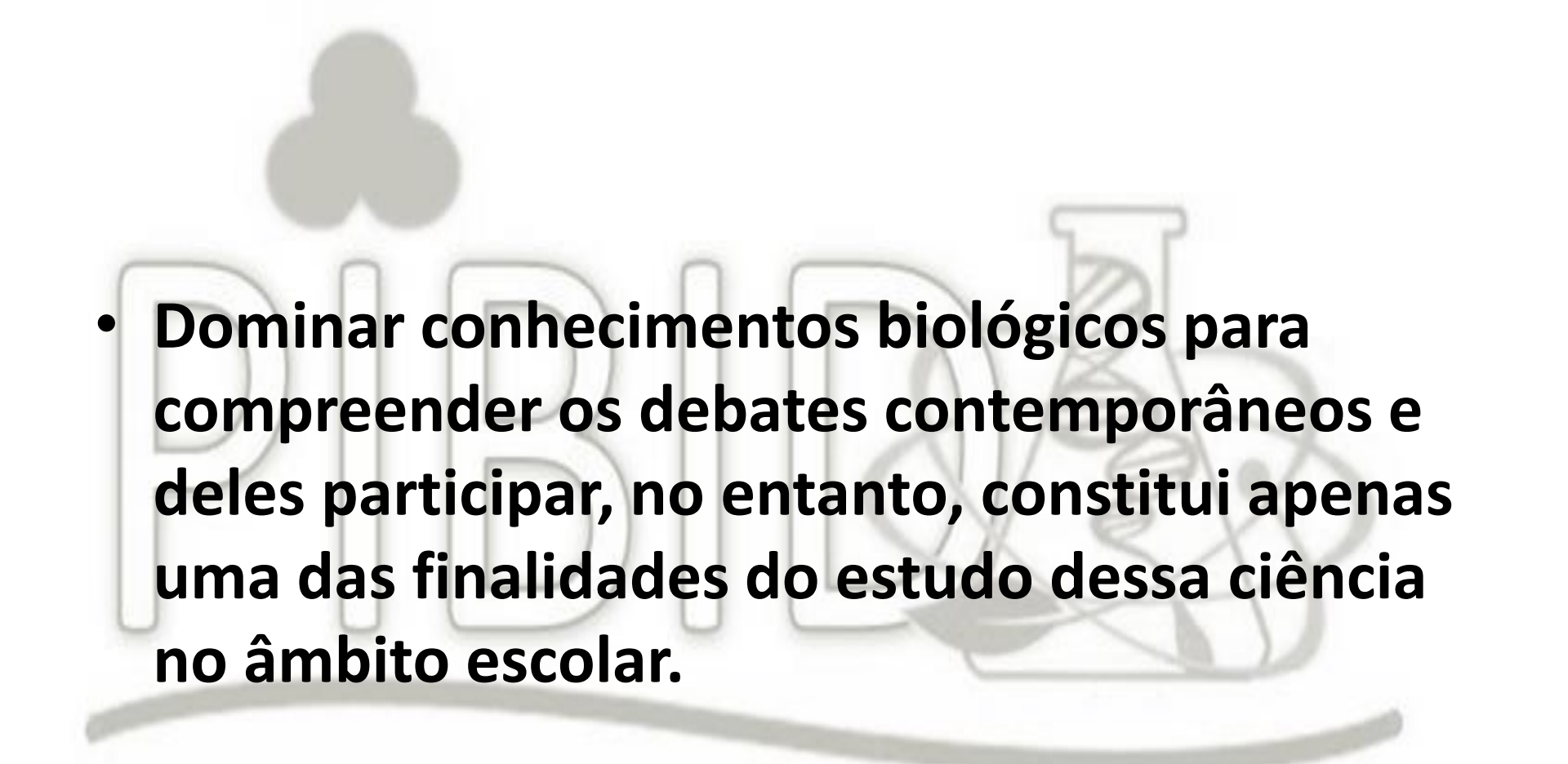
Adelaide Regina Maldonado

Bruna Khristyane Sanches Moraes

Jean Rodrigo Thomaz

CONHECENDO BIOLOGIA

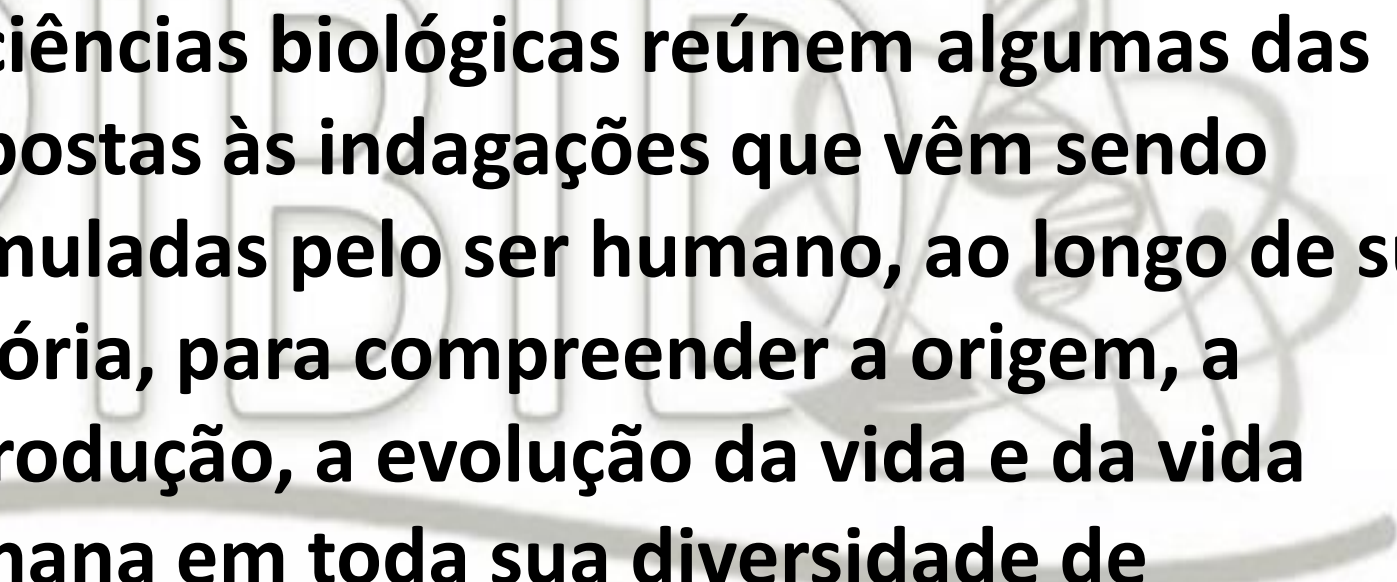
- Nesses últimos anos, em especial, os conhecimentos biológicos têm, pelos meios de comunicação, estado presentes em nossa vida com uma frequência incomum, dado o avanço dessa ciência em alguns de seus domínios.
- A linguagem científica tem crescentemente integrado nosso vocabulário; termos como DNA, cromossomo, genoma, clonagem, efeito estufa, transgênico não são completamente desconhecidos dos indivíduos minimamente informados.

- 
- **Dominar conhecimentos biológicos para compreender os debates contemporâneos e deles participar, no entanto, constitui apenas uma das finalidades do estudo dessa ciência no âmbito escolar.**

Universidade Federal do Pampa

Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

Subprojeto – Ciências da Natureza

- 
- **As ciências biológicas reúnem algumas das respostas às indagações que vêm sendo formuladas pelo ser humano, ao longo de sua história, para compreender a origem, a reprodução, a evolução da vida e da vida humana em toda sua diversidade de organização e interação e ao modo como interage com o ambiente para dele extrair sua sobrevivência.**

Subprojeto – Ciências da Natureza

- **Por tais características, aprender Biologia na escola básica amplia o entendimento sobre o mundo vivo e, contribui para a visão singular da vida humana com os demais seres vivos, em função de sua capacidade de intervenção no meio.**
- **Para entender a forma pela qual o ser humano se relaciona com a natureza e suas transformações, é essencial compreender essa especificidade. Essa ciência, também favorece os modos de pensar e agir permitindo aos indivíduos se situar no mundo e participando de modo consciente e conseqüente.**

- **Para que isso ocorra, os estudantes do ensino fundamental devem ter uma base de conhecimento que lhes permita observar e conhecer os fenômenos biológicos e também possam descrevê-los através de nomenclatura científica. E contemplem a ampliação do entendimento sobre os fenômenos biológicos, os seres vivos, seu corpo, sua sexualidade, sua saúde e sobre o uso, pela sociedade, dos produtos científicos e dos recursos tecnológicos.**

Universidade Federal do Pampa
Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
Subprojeto – Ciências da Natureza


- **Esse conhecimento maior sobre a vida e a vida humana que a escola fundamental propicia, tal como sublinham os PCNEM, permite ao aluno posicionar-se frente a questões polêmicas como as que tratam da ocupação urbana desordenada, dos desmatamentos e a conseqüente redução da biodiversidade na biosfera, ou da manipulação do DNA, bem como um conhecimento maior sobre seu próprio corpo propiciando a formação da autoestima e o entendimento da saúde.**

- **No ensino médio, essa perspectiva deve ter continuidade. Os PCNEM assinalam que a apropriação dos códigos, dos conceitos e dos métodos de cada uma das ciências deve servir para “[...] ampliar as possibilidades de compreensão e participação efetiva nesse mundo” e, dessa forma, desenvolver o saber científico e tecnológico como “[...] condição de cidadania, e não como prerrogativa de especialistas”**

Universidade Federal do Pampa

Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

Subprojeto – Ciências da Natureza

- 
- **Por essa diretriz, o ensino das disciplinas científicas se reorienta para uma prática pedagógica que procura desenvolver nos alunos competências e habilidades.**

Universidade Federal do Pampa

Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

Subprojeto – Ciências da Natureza

**Mas o que significam as
competências?**

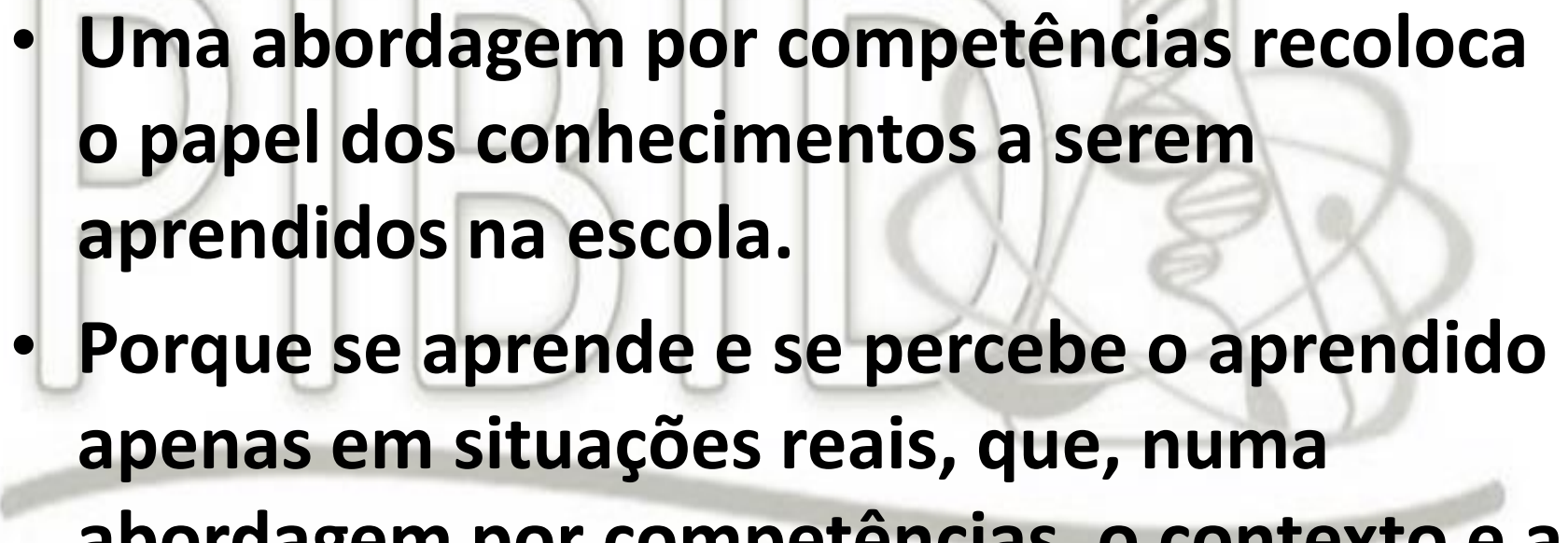
**Como traduzi-las na prática do
ensino das disciplinas, no caso
da Biologia?**

Universidade Federal do Pampa

Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

Subprojeto – Ciências da Natureza

- **Tradicionalmente o ensino da Biologia tem sido organizado em torno das várias ciências da vida – Citologia, Genética, Evolução, Ecologia, Zoologia, Botânica, Fisiologia –, e as situações de aprendizagem, não raramente, enfatizam apenas a compreensão dessas ciências, de sua lógica interna, de seu instrumental analítico, de suas linguagens e conceitos, de seus métodos de trabalho, perdendo de vista o entendimento dos fenômenos biológicos propriamente ditos e as vivências práticas desses conhecimentos.**

- 
- **Uma abordagem por competências recoloca o papel dos conhecimentos a serem aprendidos na escola.**
 - **Porque se aprende e se percebe o aprendido apenas em situações reais, que, numa abordagem por competências, o contexto e a interdisciplinaridade são essenciais.**

Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
Subprojeto – Ciências da Natureza

- **Os PCNEM privilegiam as competências voltadas para o domínio das linguagens científicas e suas representações, para a investigação e compreensão científica e tecnológica e para os aspectos histórico-sociais da produção e utilização dos conhecimentos científicos que, no âmbito da Biologia, podem se traduzir como apresentado a seguir:**

Universidade Federal do Pampa

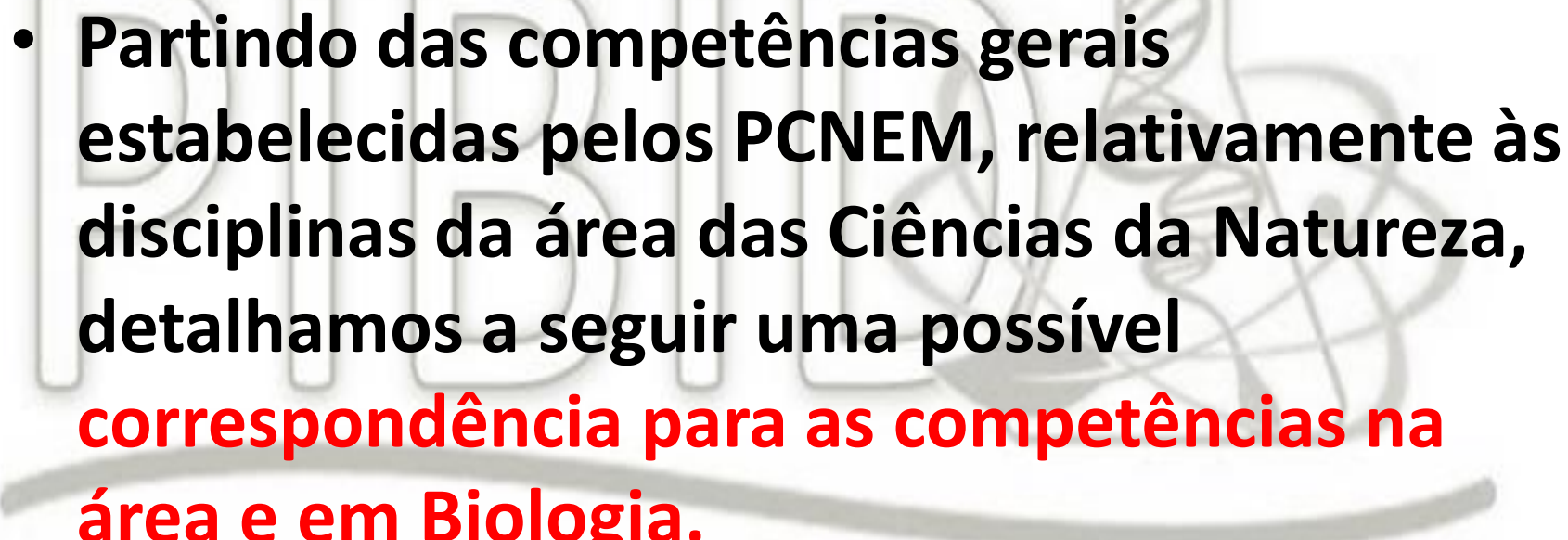
Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

Subprojeto – Ciências da Natureza

As competências em Biologia

- **Um ensino por competências nos impõe um desafio que é organizar o conhecimento a partir não da lógica que estrutura a ciência, mas de situações de aprendizagem que tenham sentido para o aluno, que lhe permitam adquirir um instrumental para agir em diferentes contextos e, principalmente, em situações inéditas de vida.**

Universidade Federal do Pampa
Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
Subprojeto – Ciências da Natureza

- 
- **Partindo das competências gerais estabelecidas pelos PCNEM, relativamente às disciplinas da área das Ciências da Natureza, detalhamos a seguir uma possível correspondência para as competências na área e em Biologia.**

Universidade Federal do Pampa

Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

Subprojeto – Ciências da Natureza

Expressão e comunicação

Símbolos, códigos e nomenclaturas de ciência e tecnologia

Na área

Reconhecer e utilizar adequadamente, na forma escrita e oral, símbolos, códigos e nomenclatura da linguagem científica.

Em Biologia

Reconhecer em diferentes tipos de texto – jornais, revistas, livros, outdoors, embalagens e rótulos de produtos, bulas de remédio – e mesmo na mídia eletrônica os termos, os símbolos e os códigos próprios das ciências biológicas e empregá-los corretamente ao produzir textos escritos ou orais.

Articulação de dados, símbolos e códigos de ciência e tecnologia

Na Área

Ler, articular e interpretar símbolos e códigos em diferentes linguagens: sentenças, equações, esquemas, diagramas, tabelas, gráficos e representações geométricas

Em Biologia

Representar dados obtidos em experimentos, publicados em livros, revistas, jornais ou documentos oficiais, na forma de gráficos, tabelas, esquemas e interpretá-los criticamente.

- Interpretar fotos, esquemas, desenhos, tabelas, gráficos, presentes nos textos científicos ou na mídia, que representam fatos e processos biológicos e/ou trazem dados informativos sobre eles.**

Análise e interpretação de textos e outras comunicações de ciência e tecnologia

Na Área

Consultar, analisar e interpretar textos e comunicações de ciência e tecnologia veiculados por diferentes meios.

Em Biologia

Interpretar indicadores de saúde pública e de desenvolvimento humano tornados públicos na mídia para compreender seu significado e a condição desigual de vida das populações humanas.

- Avaliar a procedência da fonte de informação para analisar a pertinência e a precisão dos conhecimentos científicos.**
- Utilizar-se de diferentes meios, para obter informações sobre fenômenos biológicos, características do ambiente, dos seres vivos e de suas interações estabelecidas em seus habitats.**

Elaboração de Comunicações

Na Área

Elaborar comunicações orais ou escritas para relatar, analisar e sistematizar eventos, fenômenos, experimentos, questões, entrevistas, visitas, correspondências.

Em Biologia

Escrever relatórios, pequenas sínteses e fazer relatos orais, utilizando linguagem específica para descrever com precisão fenômenos biológicos.

- Produzir textos argumentativos sobre temas relevantes, atuais e/ou polêmicos.**
- Elaborar resumos, identificando as idéias principais de um texto, de um filme ou de uma reportagem televisiva relacionadas a temas biológicos.**
- Escrever resenhas de livros; produzir roteiros, e apresentar de forma clara e objetiva os resultados obtidos.**
- Escrever reportagens enfocando as questões críticas para o âmbito local ou geral como as relacionadas a lazer, moradia, trabalho, nutrição, saneamento e outras que dizem respeito a saúde e qualidade de vida.**

Discussão e argumentação de temas de interesse de ciência e tecnologia

Na Área

Analisar, argumentar e posicionar-se criticamente em relação a temas de ciência e tecnologia.

Em Biologia

- Analisar dados relacionados a problemas ambientais e posicionar-se criticamente por meio de argumentação consistente.**
- Comparar diferentes posicionamentos de cientistas, ambientalistas, jornalistas sobre assuntos ligados à biotecnologia, avaliando a consistência dos argumentos e a fundamentação teórica.**

Analisar de que maneira textos didáticos, revistas, jornais, programas de tevê e rádio tratam questões relativas à sexualidade, distinguindo um posicionamento isento, bem fundamentado do ponto de vista científico, da simples especulação, do puro preconceito ou de tabus.

Investigação e compreensão

Estratégias para enfrentamento de situações-problema

Na Área

Identificar em dada situação-problema as informações ou variáveis relevantes e possíveis estratégias para resolvê-la.

Em Biologia

- Identificar em experimentos ou a partir de observações realizadas no ambiente.
- Aplicar conhecimentos estatísticos e de probabilidade aos fenômenos biológicos de caráter aleatório, ou que envolvem um universo grande, para solucionar problemas .

Interações, relações e funções, invariantes e transformações

Na Área

Identificar fenômenos naturais ou grandezas em dado domínio do conhecimento científico e estabelecer relações, identificar regularidades, invariantes e transformações.

Em Biologia

Identificar regularidades em fenômenos e processos biológicos para construir generalizações.

- **Identificar características de seres vivos de determinado ambiente relacionando-as a condições de vida.**

Universidade Federal do Piauí

Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

Subprojeto – Ciências da Natureza

Medidas, quantificações, grandezas e escalas

Na Área

Selecionar e utilizar instrumentos de medição e de cálculo, utilizar escalas, fazer estimativas, elaborar hipóteses e interpretar resultados

Em Biologia

- **Fazer uso de escalas para representar organismos, parte deles e estruturas celulares.**
- **Elaborar suposições e hipóteses sobre fenômenos estudados e cotejá-las (examinar algo por meio de comparações) com explicações científicas ou com dados obtidos em experimentos.**

Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

Subprojeto – Ciências da Natureza

Modelos explicativos e representativos

Na Área

Reconhecer, utilizar, interpretar e propor modelos explicativos para fenômenos ou sistemas naturais ou tecnológicos.

Em Biologia

- **Interpretar e utilizar modelos para explicar determinados processos biológicos, como o transporte de nutrientes através das membranas celulares, a organização do código genético, a duplicação do DNA, a transcrição do RNA e a síntese de proteínas.**
- **Desenvolver modelos explicativos sobre o funcionamento dos sistemas vivos como as trocas realizadas pelas células e pelos organismos, a obtenção e a circulação de nutrientes nos animais e nos vegetais**

Subprojeto – Ciências da Natureza

Relações entre conhecimentos disciplinares, interdisciplinares e interáreas

Na Área

Articular, integrar e sistematizar fenômenos e teorias dentro de uma ciência, entre as várias ciências e áreas de conhecimento .

Em Biologia

- **Relacionar conceitos da Biologia com os de outras ciências, como os conhecimentos físicos e químicos, para entender processos como os referentes à origem e à evolução da vida e do universo ou o fluxo da energia nos sistemas biológicos; os conhecimentos geográficos e históricos para compreender a preservação ou a destruição dos ambientes naturais e mesmo para compreender a produção do próprio conhecimento biológico.**

Universidade Federal do Pampa

Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

Subprojeto – Ciências da Natureza

Contextualização sócio-cultural

Ciência e tecnologia na história

Na Área

Compreender o conhecimento científico e o tecnológico como resultados de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social.

Em Biologia

- **Perceber os conhecimentos biológicos como interpretações sobre o funcionamento e as transformações dos sistemas vivos construídas ao longo da história e dependentes do contexto social em que foram produzidas.**
- **Analisar idéias biológicas como a teoria celular, as concepções sobre a hereditariedade de características dos seres vivos, ou, ainda, as teorias sobre as origens e a evolução da vida como construções humanas, entendendo como elas se desenvolveram, seja por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas.**

Ciência e tecnologia na cultura contemporânea

Na Área

Compreender a ciência e a tecnologia como partes integrantes da cultura humana contemporânea.

Em Biologia

- **Reconhecer a presença dos conhecimentos biológicos e da tecnologia no desenvolvimento da sociedade.**
- **Reconhecer as formas pelas quais a Biologia está presente na cultura nos dias de hoje, seja influenciando visão de mundo, seja participando de manifestações culturais, literárias, artísticas.**

Universidade Federal do Pampa

Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

Subprojeto – Ciências da Natureza

Ciência e tecnologia na atualidade

Na Área

Reconhecer e avaliar o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, suas relações com as ciências, seu papel na vida humana, sua presença no mundo cotidiano e seus impactos na vida social.

Em Biologia

- Relacionar os avanços científicos e tecnológicos com a melhoria das condições de vida das populações.**
- Analisar a distribuição desigual pela população dos efeitos positivos decorrentes da aplicação dos conhecimentos biológicos e tecnológicos na medicina, na agricultura, na indústria de alimentos.**
- Perceber os efeitos positivos, mas também perturbadores, da ciência e da tecnologia na vida moderna.**

Ciência e tecnologia, ética e cidadania

Na Área

Reconhecer e avaliar o caráter ético do conhecimento científico e tecnológico e utilizar esses conhecimentos no exercício da cidadania.

Em Biologia

- **Reconhecer a importância dos procedimentos éticos na aplicação das novas tecnologias para o diagnóstico precoce de doenças e do uso dessa informação para promover a saúde do ser humano sem ferir a sua privacidade e dignidade.**
- **Avaliar a adequação do uso de procedimentos invasivos para o tratamento de determinadas disfunções.**
- **Avaliar a importância do aspecto econômico envolvido na utilização da manipulação genética em saúde: o problema das patentes biológicas e a exploração comercial das descobertas das tecnologias de DNA.**

- **A distribuição dessas competências ao longo dos anos de escolarização do ensino médio e a decisão sobre a melhor maneira de desenvolvê-las são responsabilidades dos sistemas de ensino e, principalmente, de cada escola.**

Universidade Federal do Pampa

Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

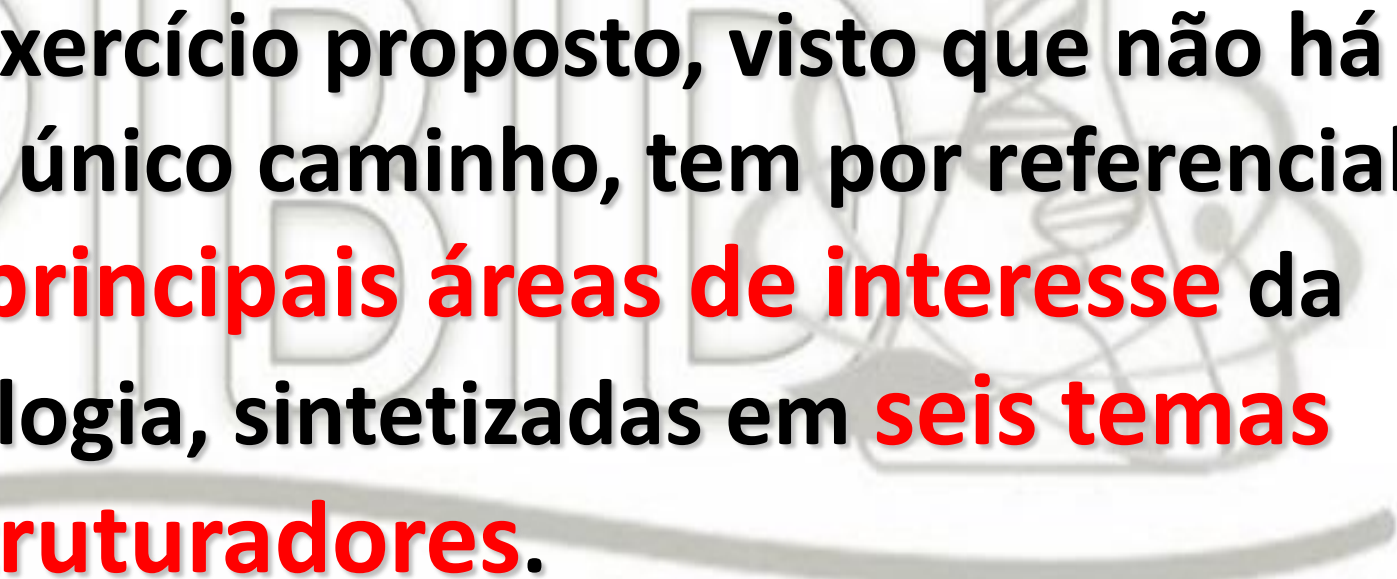
Subprojeto – Ciências da Natureza

Temas estruturadores do ensino de Biologia

- **Podemos considerar que as principais áreas de interesse da Biologia contemporânea se voltam para a compreensão de como a vida (e aqui se inclui a vida humana) se organiza, estabelece interações, se reproduz e evolui desde sua origem e se transforma, não apenas em decorrência de processos naturais, mas, também, devido à intervenção humana e ao emprego de tecnologias.**

- **Como trazer essas temáticas para a sala de aula de tal forma que representem conjuntos de situações que podem ser vivenciadas, analisadas, reinventadas, problematizadas e interpretadas?**
- **Como lidar com a Biologia contemporânea na escola de maneira que esse conhecimento faça diferença na vida de todos os estudantes, independentemente do caminho profissional que vão seguir, de suas aptidões ou preferências intelectuais?**

Subprojeto – Ciências da Natureza

- 
- O exercício proposto, visto que não há um único caminho, tem por referencial as **principais áreas de interesse** da Biologia, sintetizadas em **seis temas estruturadores**.

Universidade Federal do Pampa

Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

Subprojeto – Ciências da Natureza

• **1. Interação entre os seres vivos**

(Este tema reúne conteúdos que permitem, em essência, desenvolver a concepção de que os seres vivos e o meio constituem um conjunto reciprocamente dependente.)

Unidades temáticas

- a) A interdependência da vida**
- b) Os movimentos dos materiais e da energia na natureza**
- c) Desorganizando os fluxos da matéria e da energia:**
- d) Problemas ambientais brasileiros e desenvolvimento sustentável: uma relação possível?**

Universidade Federal do Pampa

Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

Subprojeto – Ciências da Natureza

2. Qualidade de vida das populações humanas

(Este tema trata a questão da saúde como um estado que não se restringe à ausência de doenças e procura relacioná-la com as condições de vida das populações).

Unidades temáticas

- a) O que é a saúde?**
- b) A distribuição desigual da saúde pelas populações.**
- c) As agressões à saúde das populações.**
- d) Saúde ambiental.**

Universidade Federal do Pampa

Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

Subprojeto – Ciências da Natureza

3. Identidade dos seres vivos

(Nesse tema, são abordadas as características que identificam os sistemas vivos e os distinguem dos sistemas inanimados, entre as quais o fato de que todas as atividades vitais ocorrem no interior de células e são controladas por um programa genético).

Unidades temáticas

- a) A organização celular da vida**
- b) As funções vitais básicas**
- c) DNA: a receita da vida e o seu código**
- d) Tecnologias de manipulação do DNA**

Universidade Federal do Pampa

Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

Subprojeto – Ciências da Natureza

4. Diversidade da vida

(Caracterizar a diversidade da vida, sua distribuição nos diferentes ambientes, e compreender os mecanismos que favoreceram a enorme diversificação dos seres vivos constituem finalidades desse tema).

Unidades Temáticas

- a) A origem da diversidade.**
- b) Os seres vivos diversificam os processos vitais.**
- c) Organizando a diversidade dos seres vivos.**
- d) A diversidade ameaçada.**

Universidade Federal do Pampa

Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

Subprojeto – Ciências da Natureza

5. Transmissão da vida, ética e manipulação gênica

(Neste tema são tratados os fundamentos da hereditariedade com destaque para a transmissão dos caracteres humanos).

Unidades Temáticas

a) Os fundamentos da hereditariedade

b) Genética humana e saúde

c) Aplicações da Engenharia Genética

d) Os benefícios e os perigos da manipulação genética: um debate ético.

Universidade Federal do Pampa

Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

Subprojeto – Ciências da Natureza

6. Origem e evolução da vida

(Aqui são tratados temas dos mais instigantes para o ser humano, que, desde sempre, tem procurado compreender as origens da vida, da Terra, do Universo e dele próprio).

Unidades Temáticas

- a) Hipóteses sobre a origem da vida e a vida primitiva.**
- b) Idéias evolucionistas e evolução biológica.**
- c) A origem do ser humano e a evolução cultural.**
- d) A evolução sob intervenção humana.**

Universidade Federal do Pampa

Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

Subprojeto – Ciências da Natureza

- **Organização do tratado escolar**

Um grande desafio que se apresenta a todo educador é a seleção dos conteúdos que serão abordados no ensino médio frente à extensão dos programas, tradicionalmente previstos ou recomendados para cada uma das três séries. **É importante ter em mente que não é possível ensinar tudo.** Mesmo que se compacte o vasto conteúdo e se limite a transmitir informações prontas como verdades inquestionáveis não se estará ensinando tudo, pois não existe ensino se não houver aprendizagem. Assim, ocorre uma mudança de foco: o importante não é que conteúdos o professor desenvolveu, mas quais foram adequadamente assimilados pelos alunos. Devem ser selecionados os conteúdos e as estratégias que possibilitem ao aluno entender não só a sua realidade particular, mas principalmente o contexto maior no qual essa realidade específica se insere. A vida escolar deve fornecer ao aluno ferramentas para uma atuação consciente em sua vida.

	1º ANO	2º ANO	3º ANO
1º SEMESTRE	1. Interação entre os seres vivos	3. Identidade dos seres vivos	5. Transmissão da vida, manipulação gênica e ética
2º SEMESTRE	2. Qualidade de vida das populações humanas	4. A diversidade da vida	6. Origem e Evolução da Vida

Subprojeto – Ciências da Natureza

- **Estratégias para a ação**

Para desenvolver todas as competências, é imprescindível que os conhecimentos se apresentem como **desafios cuja solução envolve mobilização de recursos cognitivos, investimento pessoal e perseverança para uma tomada de decisão.**

Universidade Federal do Pampa

Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

Subprojeto – Ciências da Natureza

O trabalho do professor

Um aspecto relevante na relação professor-aluno é a criação de **um novo ensinar**, a instalação de uma **nova forma de comunicação educacional**, a **construção da nova identidade do professor** que, de transmissor de informações prontas e de verdades inquestionáveis, **torna-se um mediador.**

Subprojeto – Ciências da Natureza

Estratégias para abordagem dos temas

O processo ensino-aprendizagem é bilateral, dinâmico e coletivo, portanto, é necessário que se estabeleçam parcerias entre o professor e os alunos e dos alunos entre si. Diversas são as estratégias que propiciam a instalação de uma relação dialógica em sala de aula e, entre elas, podemos destacar algumas que, pelas características, podem ser privilegiadas no ensino da Biologia.

Universidade Federal do Pampa

Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

Subprojeto – Ciências da Natureza

Estratégias

1. **Experimentação** (As atividades experimentais devem partir de um problema, de uma questão a ser respondida. Cabe ao professor orientar os alunos na busca de respostas).
2. **Estudo do Meio** (É motivadora para os alunos pois desloca o ambiente de aprendizagem para fora da sala de aula).
3. **Desenvolvimento de Projetos** (O ensino por meio de projetos, além de consolidar a aprendizagem, contribui para a formação de hábitos e atitudes e para a aquisição de princípios, conceitos ou estratégias que podem ser generalizados para situações alheias à vida escolar).

4) Jogos (Os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação).

5) Seminários (Uma estratégia para trabalhar a dificuldade que os alunos têm de se expressarem de maneira coerente e inteligível).

Universidade Federal do Pampa

Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

Subprojeto – Ciências da Natureza

6) Debates (Uma outra estratégia que desperta grande interesse nos alunos é a que envolve uma pesquisa, individual ou em grupos, sobre um tema, e o debate em sala de aula das conclusões a que chegaram os diferentes grupos)

7) Simulação (Os alunos poderiam ser orientados na proposição e realização de experimentos simples para testar, por exemplo, as hipóteses sobre biogênese ou abiogênese ou a simulação de cruzamentos genéticos, a partir dos quais os alunos construiriam os conceitos básicos da transmissão das características hereditárias)

- **Várias outras estratégias poderiam ainda ser sugeridas.**
- **O essencial, no entanto, é que a seleção leve em conta se a estratégia é a mais adequada para explorar o assunto e, principalmente, para desenvolver as competências privilegiadas para aquele instante.**

Universidade Federal do Pampa

Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

Subprojeto – Ciências da Natureza

Referências

PCN+ .Ensino Médio, Orientações Educacionais Complementares aos PCNs. Disponível em [http://www.cienciamao.usp.br/tudo/busca.php?key=pcn: ciencias da natureza, matematica e suas tecnologias](http://www.cienciamao.usp.br/tudo/busca.php?key=pcn:ciencias%20da%20natureza,%20matematica%20e%20suas%20tecnologias) Acessado em: 12 Ago.2011

Universidade Federal do Pampa

Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

Subprojeto – Ciências da Natureza