

INICIAÇÃO CIENTÍFICA INFANTOJUVENIL:

Exemplos inspiradores e sugestões práticas

Aerton Francisco de Lima

Jesus Cardoso Brabo



Universidade Federal do Pará
Instituto de Educação Matemática e Científica
Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em
Ciências e Matemática



INICIAÇÃO CIENTÍFICA INFANTOJUVENIL:

Exemplos inspiradores e sugestões práticas

Aerton Francisco de Lima

Jesus Cardoso Brabo



Canaã dos Carajás - PA
2024

Universidade Federal do Pará

Reitor

Emmanuel Zagury Tourinho

Vice-Reitor

Gilmar Pereira da Silva

**Pró-Reitora de Pesquisa e
Pós-Graduação**

Maria Iracilda da Cunha Sampaio

**Diretor-Geral do Instituto de
Educação Matemática e
Científica**

Eduardo Pontes Vieira

**Coordenadora do Programa de
Pós-Graduação em Docência em
Ciências e Matemática**

France Fraiha Martins

**Vice coordenador do Programa de
Pós-Graduação em Docência em
Ciências e Matemática**

Jesus Cardoso Brabo

Revisão técnica

Ronilson Freitas de Souza e
Elinete Oliveira Raposo

FICHA TÉCNICA DO PRODUTO

Título do produto:	Iniciação científica infantojuvenil: exemplos inspiradores e sugestões práticas.
Tipo de produto:	Guia didático.
Título da dissertação:	Elaboração e avaliação de um guia didático para inspirar e estimular a produção de ideias de pesquisas de iniciação científica infantojuvenis.
Público alvo:	Ensino Fundamental II e ensino médio.
Finalidade do produto:	Promover o desenvolvimento do raciocínio e da linguagem científica, capacitando os estudantes a pensar em soluções para problemas em seus contextos locais.
Disponível em:	-
Diagramação:	Vanessa Rodrigues

▶ AUTORES



Aerton Francisco de Lima

Mestre em Docência em Ciências e Matemática da UFPA 2024, Licenciado em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (2003). Professor, na disciplina de Ciências Naturais da Prefeitura Municipal de Redenção e Professor no componente curricular de Química da Secretaria Executiva de Educação do Estado do Pará.



Jesus Cardoso Brabo

Doutor em Ensino de Ciências pelo Programa Internacional de Doutorado em Ensino de Ciências (Universidade de Burgos/Espanha e UFRGS/Brasil), Licenciado em Química pela Universidade Federal do Pará. Professor no Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará (IEMCI/UFPA), Editor do periódico científico Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemática.

SUMÁRIO

01

Qual a intenção deste guia?

02

Como este guia pode ser usado?

03

O que é Iniciação científica infantojuvenil?

04

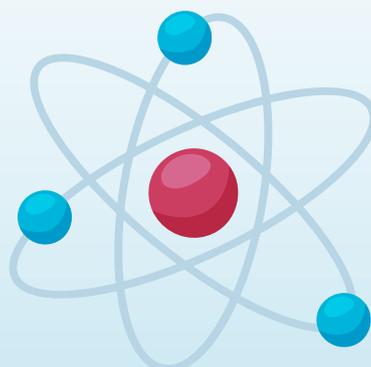
Dicas de uso.

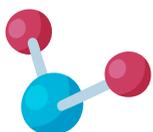
05

Estimulando ideias.

06

Sugestões para apresentação dos slides.





11

Produção de ideias com base nos esquemas de projetos.

14

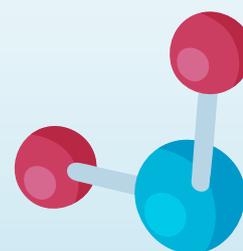
**Dicas e exemplos para produção de relatórios
e pôsteres de pesquisas IC.**

23

Outras fontes de inspiração de projetos de ICIJ.

23

Referências.



01

Qual a intenção deste guia?

Pensar e executar formas de ensinar e aprender que despertem o interesse dos estudantes é uma dificuldade enfrentada por muitos educadores, especialmente os que lecionam ciências. Alunos motivados conseguem superar adversidades para obter e compreender informações e usá-las para resolver problemas e criar artefatos ou composições originais.

A realização das chamadas pesquisas de **Iniciação Científica Infantojuvenil (ICIJ)** pode ser uma excelente maneira de motivar os alunos a se engajar em um processo de investigação científica, onde podem vivenciar processos de delimitação de problemas passíveis de serem investigados, criação e testes de hipóteses, busca de informações sobre o assunto, coleta e análise dados e composição de relatórios e peças de divulgação dos resultados da pesquisa. Ganhando experiência e segurança para compor e defender argumentos baseados em informações cientificamente confiáveis e evidências obtidas mediante a coleta e análise de dados.

Para tentar encorajar professores a usar pesquisas de ICIJ, a ideia deste livro é apresentar projetos de iniciação infantojuvenil laureados em feiras ciências ou similares que possam ilustrar peculiaridades de bons projetos e inspirar professores e estudantes a estruturar e pôr em prática ideias de pesquisa de ICIJ. Desmistificando a ideia equivocada de que só é possível fazer ciência em laboratórios sofisticados com cientistas experientes. Mostrando que bons projetos de ICIJ podem ser feitos para resolver questões relacionadas ao contexto dos próprios estudantes.

Embora seja desejável que as ideias partam dos estudantes, projetos de ICIJ também podem partir de ideias de professores, que, então, tem a missão de estimular e orientar um grupo de estudantes a pesquisar sobre o assunto, levantar hipóteses, colocá-las a prova e relatar os resultados.



Como este guia pode ser usado?

Muitos professores sentem dificuldade de encontrar materiais bem estruturados e de fácil compreensão sobre a realização de projetos genuínos de iniciação científica infantojuvenil. Geralmente quando os alunos pensam em trabalhos para feiras de ciências imaginam a realização de simples experimentos demonstrativos curiosos. No entanto, como será mostrado a seguir, os projetos de ICIJ vão além disso: envolvem os alunos em um genuíno processo investigativo, dando oportunidades de adquirir e desenvolver inúmeras habilidades intelectuais e aprender significativamente.

Professores interessados em desenvolver projetos de ICIJ com seus alunos podem usar as dicas, modelos, slides e fontes de referências apresentados para se inspirar e implementar a estratégia em sua escola ou projeto social.



03

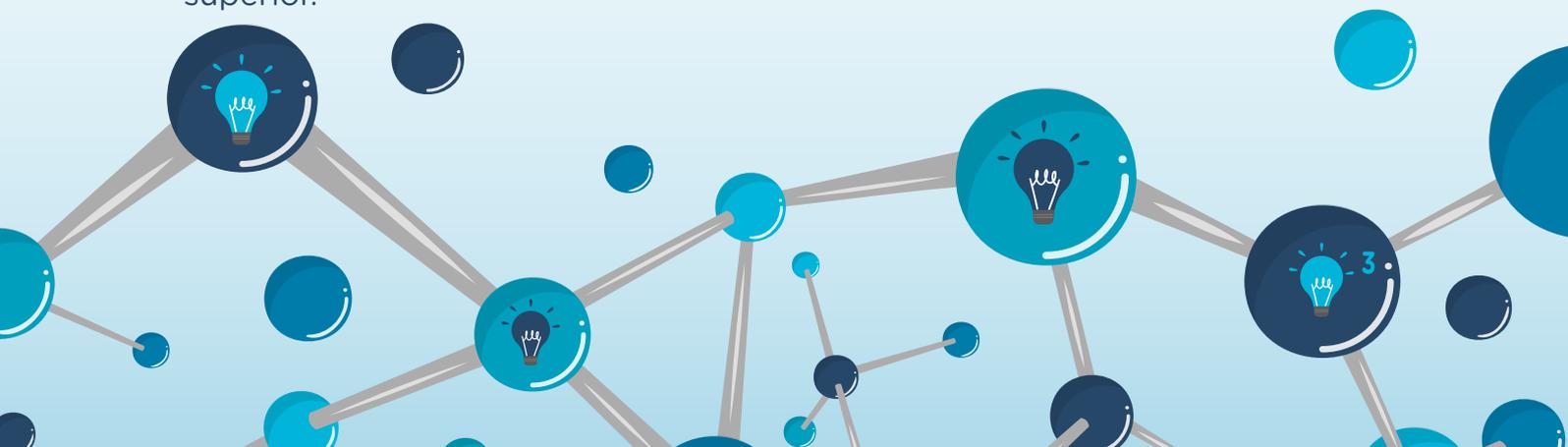
O que é Iniciação científica infantojuvenil?

Neste texto a chamada iniciação científica infantojuvenil (ICIJ) é entendida como uma estratégia de ensino-aprendizagem-avaliação que visa estimular o interesse dos estudantes da educação básica pela ciência e pela pesquisa, incentivando e ensinando-os a criar e pôr em prática projetos de investigação científica sobre fenômenos naturais, aspectos sociais ou propostas para a solução de problemas socioambientais. Tal estratégia pode utilizada em escolas, clubes de ciências, ONGs ou outras instituições que promovam a educação científica. O envolvimento no planejamento, execução e apresentação de resultados de projetos iniciação científica infantojuvenil pode trazer inúmeros benefícios para os estudantes, como o desenvolvimento do pensamento crítico, da criatividade, da comunicação e da autonomia intelectual.

A ideia é baseada na crença de que em vez de apenas cobrar que os alunos memorizem conceitos e fórmulas, os professores devem estimular o uso do raciocínio e linguagem científica, fazendo com que gradativamente os estudantes adotem uma atitude crítica, curiosa e investigativa (BRABO, 2005; TERZIAN, 2013).

Para isso, a escola deve oferecer ambientes e atividades que permitam aos estudantes refletir, debater, argumentar, planejar investigações, coletar e analisar dados e, assim, construir seus próprios pontos de vista sobre conhecimentos científicos, literários, artísticos, filosóficos e tantos outros que sejam importantes para o crescimento intelectual.

Projetos de ICIJ podem ser implementados, com as devidas adequações, em turmas de estudantes desde a educação infantil até o ensino superior.



04

Dicas de uso

Tendo esclarecido o valor instrucional da estratégia de ensino-aprendizagem-avaliação em pauta e os objetivos do livro, adiante serão apresentadas algumas sugestões de como usar os modelos apresentados como apêndices desse guia. Obviamente, as dicas não podem ser encaradas como receitas, mas apenas ideias para direcionamento do trabalho, que deve ser adaptado às circunstâncias e condições de trabalho de cada professor e escola.

É importante reiterar que o desenvolvimento de pesquisas de ICIJ não é uma estratégia didática exclusiva de professores de ciências. Professores de diferentes componentes curriculares podem lançar mão dessas dicas e colocá-las em práticas em suas turmas.

A realização de pesquisas de ICIJ geralmente permite que professores e alunos explorem conteúdos de diferentes disciplinas ao mesmo tempo. Isso não apenas enriquece a experiência de aprendizagem, mas também demonstra a interconexão de diferentes conhecimentos e sua aplicação no mundo real.

O desenvolvimento de pesquisas de ICIJ também oferece circunstâncias apropriadas para a realização de autênticas avaliações formativas, possibilitando que o professor incorpore a avaliação ao longo de todo o processo de ensino e aprendizagem. Isso pode incluir feedback contínuo e oportunidades para os alunos apliquem o que aprenderam em outras situações análogas, uma vez que a realização de pesquisas de ICIJ exige uma compreensão profunda e a aplicação prática dos conhecimentos abordados e aquisição/desenvolvimento de diversas habilidades intelectuais, que ajudem os **alunos a se tornarem aprendizes autônomos e críticos.**



Estimulando ideias

Para que estudantes possam criar e pôr em prática bons projetos de ICIJ não basta dizer para eles o que deve ser feito. É necessário que eles possam observar bons projetos de ICIJ já realizados e, assim, possam obter inspiração para seus próprios projetos.

Isso pode ser feito mediante a visita e observação interessada em uma feira de ciências onde bons projetos de ICIJ estejam sendo expostos.

Outra forma de estimular os estudantes a pôr em prática esse tipo de projeto pode ser feito por meio da realização de palestras ou oficinas que possam apresentar o passo a passo de produção e descrever as ideias e resultados de projetos criativos, premiados pela qualidade, inovação e valor dos seus resultados.

Este guia foi criado para ser utilizado por educadores que queiram fazer uso do segundo tipo de estimulação, oferecendo materiais, exemplos e instruções para uso com seus estudantes.

Os slides apresentados a seguir foram especificamente elaborados para serem usados em palestras ou oficinas sobre o assunto.

Além de ter compreendido sugestões e ideias apresentadas ao longo desse guia, o educador que se interesse em apresentar isso aos seus alunos, deve também articular parcerias com os demais professores e coordenação das escolas. Uma vez que é essencial conseguir ajuda tanto para orientação dos diferentes grupos de alunos quanto para a logística da realização da feira de ciências.

Sobre a organização de feiras de ciências, outro livro de nossa autoria (BRABO, 2008), apresenta uma série de ideias e justificativas para a realização desse tipo de evento na escola ou em outros ambientes educativos análogos.



Sugestões para apresentação dos slides

Para tentar subsidiar os educadores interessados em utilizar os slides encartados nesse guia, serão apresentadas algumas ideias que podem ser expostas pelo palestrante durante a apresentação dos slides.

Obviamente que cada pessoa vai adotar seu próprio estilo de apresentação e adicionar seus próprios exemplos e ideias a respeito. O importante é compreender a elementos essenciais de um projeto de ICIJ e, assim, ter mais chances de conseguir convencer os alunos a criar seus esquemas de pesquisa e dar início a realização de seus projetos. **Vamos lá!**



O primeiro slide traz uma imagem que tenta sintetizar o processo de investigação científica que os alunos poderão ter oportunidade de vivenciar ao decidirem implementar um projeto de ICIJ: um ciclo virtuoso de estudo, criação de ideias, coleta e análise de dados, elaboração e apresentação de textos, gráficos e imagens.

O segundo slide cumpre a função de sintetizar em forma de tópicos as principais etapas que serão detalhadas. Uma espécie de introdução que mostra que o processo em si não é tão complexo quanto se possa inicialmente imaginar.

Etapas básicas

- Identificar problemas passíveis de serem cientificamente investigados
- Elaborar um esquema de pesquisa
- Detalhar e seguir os passos projetados no esquema
- Produzir um banner ou relatório de pesquisa

SLIDE 2

O terceiro slide também é uma espécie de preâmbulo para o que será apresentado a seguir. Ao apresentá-lo o educador pode chamar atenção da plateia para o fato de que bons projetos ICIJ não necessariamente precisam de grande quantidade de recursos para serem realizados e que os exemplos a serem mostrados ilustram justamente isso: ideias criativas, premiadas pelo seu caráter e valor científico, criatividade e engajamento de seus autores.

Alguns exemplos inspiradores de pesquisas de iniciação científica infantojuvenil



SLIDE 3

Cada um dos slides seguintes (4, 5 e 6) apresenta a síntese de projetos premiados. Embora as informações básicas constem no escopo dos slides, é melhor que o professor não leia o texto, mas procure contar a história de cada um deles com suas próprias palavras, procurando enfatizar a

motivação, o problema, os métodos, resultados e conclusões de cada um. Isso tornará a palestra mais cativante para a plateia, uma vez que os projetos são bem curiosos e relativamente simples de serem colocados em práticas em escolas de educação básica. Os resumos de projetos apresentados nos referidos slides, a critério do palestrante, também podem ser substituídos por outros bons projetos de ICIJ mais atuais.



Biodiversidade da fauna de invertebrados do solo do campus da UFPA

Alunos: Flávia Lima Carmona, 17 - E. E. Zacharias de Assunção (Belém/PA)

1º Lugar Prêmio Marco Ayres para Jovens Naturalistas 2004 - Internacional Conservation e Museu Paraense Emílio Goeldi

Problema: Flávia e outros sócios-membros do Clube de Ciências da UFPA resolveram participar do Prêmio Marco Ayres desenvolvendo um estudo comparativo sobre a biodiversidade de animais invertebrados presentes em diferentes locais do campus da UFPA para encontrar semelhanças e diferenças de certos tipos de fauna nesses dois ambientes.

Métodos e resultados: Utilizando armadilhas do tipo alçação coletou amostras de invertebrados - como, borregas, aranhas, besouros e sarracás - em duas áreas na Universidade: o bosque Camilo Viana, um local que havia sido aterrado e as árvores plantadas, e a um pedaço de mata virgem localizada dentro da área pertencente a UFPA.

Conclusões: Depois de analisar os dados concluiu que a diversidade da fauna do bosque é bem menor que a da mata virgem e um dos motivos pode ter sido o aterramento inadequado da área para a construção do campus da UFPA. "As obras deveriam respeitar as características florestais da área e levar em consideração os impactos ambientais", afirma Flávia que antes da pesquisa não sabia que poderia encontrar tanta vida em um "pedacinho de terra".

Fonte: www.museu-goeldi.br/Descobrir/2004/

SLIDE 4



Eleições e cores (Election Corruption Through Profiling)

Alunos: Austin James Shea, 13, e Jordan William Pennell, 13

Finalistas do Discovery Channel Young Scientist Challenge, 2004

Problema: Dustin e Jordan examinaram as preferências de cor de seus colegas de classe. Ficaram interessados na quantidade de informações pessoais coletadas na Internet, passaram a investigar se a informações tais como a preferência de cor poderia ser usada corromper/influenciar nos resultados de uma eleição simulada.

Métodos e resultados: Dustin e Jordan simularam uma eleição presidencial. Escolheram Garfield e Hayes, dois ex-presidentes do EUA, como candidatos a presidente por serem poucos conhecidos pelos estudantes, terem fisionomia parecida e uma história política semelhante. Imprimiram então cédulas individuais para cada candidato. As cédulas de Garfield foram impressas em papel da cor preferida do eleitor, enquanto as cédulas de Hayes foram impressas em papel das cores que o eleitor não demonstrava preferência. Para minimizar o impacto do candidato real no resultado, imprimiram a metade das cédulas de Garfield com cara e nome de Hayes, e vice-versa. Fizaram também uma eleição de controle com todas as cédulas impressas no papel branco.

Conclusões: A eleição de controle resultou em um empate técnico, enquanto na eleição com as cédulas coloridas, Garfield ganhou com 62% contra 38% de Hayes.

Fonte: News Science Kids - março 18, 2005

SLIDE 5



Manga: riqueza de nossa terra

Carlos Eduardo Ribeiro Silva, 10; Emanuel Santos Pereira, 11.
EM. Prof. Salomé Carvalho, Marabá/PA.
1º lugar - ensino fundamental - XII FECIPA (2005)

Problema: alunos de uma turma de 4ª série da Escola Municipal Salomé Carvalho, em Marabá/PA, volta e meia sofriam com frequentes infestações de piolhos. Como os estudantes eram de famílias menos favorecidas, a maioria deles não dispunha de recursos para comprar remédios industrializados para tratamento da pediculose. Em uma conversa com os alunos sobre o problema, a professora Ana Maria Costa dos Reis ouviu um deles dizer que sua avó tratava de piolhos aplicando semente de manga triturada na cabeça das crianças e adultos infectados.

Métodos e resultados: para testar se extratos de manga triturada realmente poderia ser utilizada no tratamento da pediculose, os alunos primeiramente testaram o remédio em piolhos coletados nesses mesmos e observaram ação do pó de semente de manga, comparando com outra amostra controle, não submetida a ação do remédio, uma vez que eles já sabiam que os piolhos morrem rapidamente fora da cabeça. Também fizeram testes semelhantes usando sementes de diferentes espécies de manga.

Conclusões: Após confirmarem a eficácia do remédio caseiro, identificaram a espécie de manga que possui a propriedade pesticida e ainda minimizaram o problema da infestação de piolhos entre os alunos da escola.

Fonte: arquivos ANACQUITPA (Lousiana, 2005)

SLIDE 6

Os slides 7 e 8 são bem autoexplicativos, no entanto, o apresentador pode explorar cada termo grifado em vermelho, mostrando e enfatizando como cada uma desses aspectos aparece nos projetos previamente apresentados (problema, busca de informações, hipóteses, coleta e análise de dados etc.). Isso vai ajudar os alunos compreender de forma mais concreta o significado e a importância de cada um. Além disso, o orador pode explorar que existem outras formas de se obter conhecimento (por tentativa e erro, por acidente, por raciocínio matemático etc.), mas que os aspectos mencionados nos slides 7 e 8, quando usados conjuntamente constituem a essência do que muitos costumam chamar de método científico.

Passos para criar e desenvolver um projeto de ICIJ

Tudo pode começar com a **formulação do problema**.

Um bom projeto de iniciação científica pode ser iniciado a partir de uma pergunta sobre algum fato, fenômeno ou teoria pelo qual os estudantes demonstrem interesse. A formulação deve ser aperfeiçoada à medida que se coleta e organiza informações sobre o mesmo, sempre levando em consideração as possibilidades: materiais e o tempo disponível para a realização de uma possível investigação.

Em seguida virá a **busca e seleção de informações**: aspectos históricos, classificações pré-existentes, teorias relacionadas, aspectos sociais envolvidos etc.

Paralelamente a isso poderão ser **formuladas as hipóteses** a serem testadas.

...e os **instrumentos e métodos de coleta de dados**, tendo o cuidado de levar em consideração o tamanho da amostra, grau de precisão desejado/possível e a disponibilidade de equipamentos, materiais e tempo.

SLIDE 7

A partir daí poderá ser feita a coleta de dados, seja por meio de experimentos (testes, medidas etc.), questionários ou entrevistas de sondagem (opiniões, aspectos socioeconômicos) ou análises de documentos históricos. Depois disso chega o momento de organizá-los e categorizá-los, isso pode ser feito em forma de tabelas, gráficos ou outras formas de representação que facilitem a compreensão dos prováveis sistemas.

Após esta fase será possível analisar os dados para confirmar ou não as hipóteses propostas durante a investigação. Tudo, é claro, deve ser detalhadamente anotado em um diário de pesquisa.

Finalmente após reunir dados e formular argumentos chega a hora de organizar tudo em forma de um relatório e/ou jornal de apresentação.

É bom lembrar que as etapas de investigação que foram, de certa forma, decortadas separadamente, em geral, não possuem uma sequência fixa.

SLIDE 8

Por fim, os slides 9, 10 e 11 trazem exemplos do que convencionamos chamar aqui de esquema de pesquisa de ICIJ. Um modelo textual que pode ser utilizado para que os estudantes possam registrar e apresentar suas primeiras ideias de pesquisas.

Exemplos de esquemas de projetos de pesquisas de iniciação científica infantojuvenil



SLIDE 9

Título: Análise do tempo de decomposição madeiras amazônicas imersas em água.

Problema: Por que certos tipos de madeira duram mais de que outras em contato com água.

Hipóteses:

A durabilidade está relacionada:

- A disposição/tipos de entrelaçamento das fibras vegetais.
- A capacidade de absorção de água. - Densidade dos tipos de madeira.

Materiais e métodos:

- Entrevistas com marceneiros e carpinteiros para selecionar diferentes tipos de madeira para testes.
- Análises das fibras ao microscópio.
- Comparação de densidades (antes e depois da imersão das amostras em água).

Conteúdos relacionados a pesquisa:

Densidade, fibras vegetais, botânica, citologia, fisiologia vegetal, taxonomia vegetal.

SLIDE 10

Título: Investigando sacos d'água na churrasqueira.

Problema: Por que um saco plástico cheio de água não derrete ou estoura quando jogado sobre brasa de carvão em chamas?

Hipóteses: Há formação de pequenos poros no plástico, devido a dilatação, que permitem a evaporação da água.

Materiais e métodos:

- Medir o tempo gasto para sacos, com a mesma quantidade de água diferentes espessuras ficarem completamente vazios.
- Determinar a temperatura de fusão dos diferentes tipos de plásticos testados e comparar com os dados obtidos no primeiro experimento.

Conteúdos relacionados a pesquisa:

Termologia, capacidade térmica, temperatura, calor latente, gráficos de AT x AI, densidade, mudança de estado, propriedades dos materiais.

SLIDE 11

Os esquemas de pesquisa, foram escritos propositalmente de forma sintética. Justamente para facilitar a explicitação de cada um dos aspectos essenciais de uma possível ideia de pesquisa, a apresentação para professor ou outros colegas e avaliação da viabilidade e inovação da ideia apresentada. Obviamente os referidos esquemas podem ser criados individualmente ou em grupo.

A produção e apresentação de esquemas pelas pessoas na plateia é uma estratégia que pode ser usada para estimular a produção e troca de ideias. Naturalmente é importante esclarecer os alunos que boas ideias

precisam de inspiração e que isso nem sempre vem na hora que queremos. As ideias para esquemas de ICIJ podem surgir durante a leitura de um livro, apreciação de um vídeo, observação de um fenômeno ou ambiente. Por isso é importante que tenhamos consciência dos aspectos essenciais para a elaboração de um projeto de pesquisa, pois em um dessas ocasiões podemos nos ver diante de uma boa ideia de pesquisa, tal como a professora que resolveu testar a hipótese do uso de caroço de mangas como remédio para piolhos (slide 6).

07

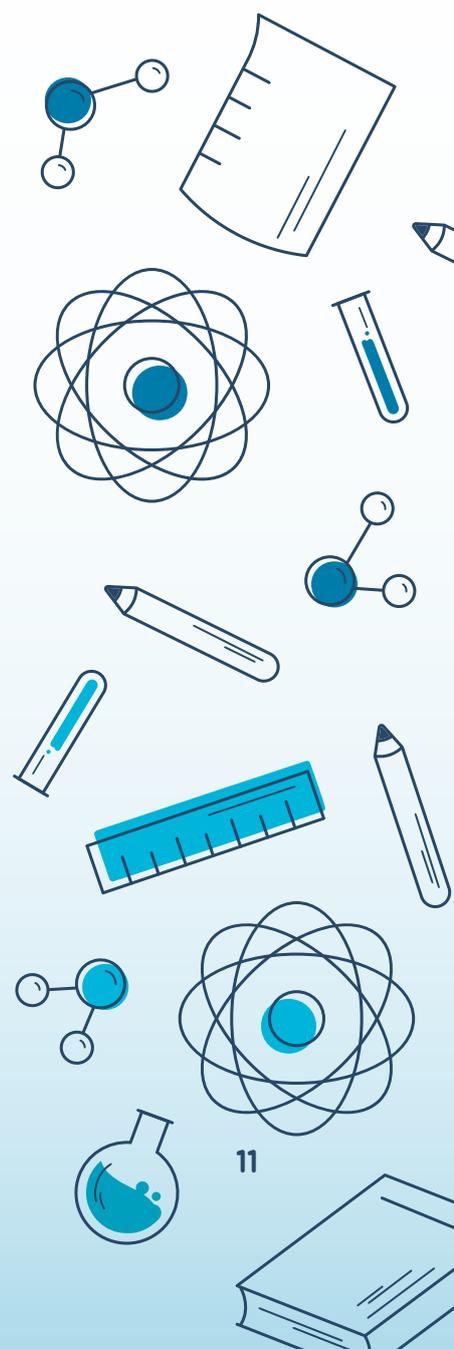
Produção de ideias com base nos esquemas de projetos

O professor que estiver interessado em orientar pesquisas de ICIJ pode agendar uma sessão de apresentação e discussão de esquemas de pesquisas de seus alunos e escolher com eles quais são os mais viáveis e criativos a serem realizados.

Depois de escolher quais os esquemas de pesquisa são mais interessantes e viáveis, o grupo pode ir colocando em prática as ideias sintetizadas no esquema e ir registrando os procedimentos, dados e resultados em seus diários de pesquisa, à medida que realizam as ações previstas.

Durante esse percurso, os estudantes têm a oportunidade de aprender uma ampla variedade de habilidades e conhecimentos inerentes ao processo de investigação científica, tais como:

Pensamento Crítico: a realização de pesquisas de ICIJ requerem que os estudantes avaliem continuamente informações, analisem dados e desenvolvam conclusões com base em evidências. Isso estimula o pensamento crítico e a capacidade de avaliar informações de maneira objetiva.



Formulação de perguntas de pesquisa: os estudantes têm a oportunidade de aprender a articular perguntas de pesquisa claras e direcionadas, o que é fundamental para direcionar suas investigações.

Coleta e análise de dados: o grupo busca, analisa a pertinência e faz uso de métodos de coleta de dados, incluindo entrevistas, questionários, observações e análise de documentos. A análise subsequente dos dados coletados ajuda a desenvolver habilidades de interpretação.

Habilidades de pesquisa bibliográfica: os alunos podem ser estimulados a usar técnicas de pesquisa, como buscar e selecionar literatura relevante, interpretar livros e artigos científicos e aprender como citar fontes corretamente.

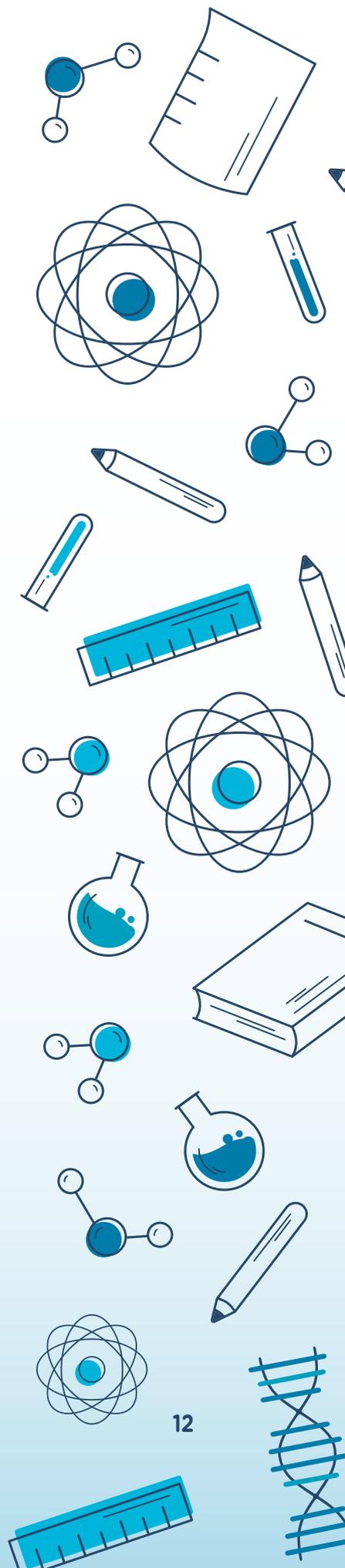
Trabalho em equipe: que pode ajudar os estudantes a desenvolverem habilidades de colaboração e comunicação.

Comunicação oral e escrita: a apresentação dos resultados é uma parte crucial da pesquisa. Os estudantes aprender e praticar a divulgação de suas descobertas de maneira clara e eficaz, seja por meio de relatórios escritos, apresentações orais ou pôsteres.

Resolução de Problemas: a realização de pesquisa de ICIJ frequentemente envolve superar obstáculos e desafios. Os estudantes têm a chance de aprender a desenvolver soluções criativas para problemas que possam surgir durante o processo de pesquisa.

Habilidades tecnológicas: O uso de ferramentas de pesquisa on-line, software estatístico e outras tecnologias ajuda os estudantes a adquirirem habilidades tecnológicas essenciais.

Domínio do assunto: dependendo do assunto da pesquisa, os estudantes podem aprofundar seu conhecimento em uma área específica de interesse, adquirindo um entendimento mais profundo do tópico.



Autoaprendizado e curiosidade: o desenvolvimento de pesquisas de ICIJ instiga os estudantes a buscar respostas por conta própria, estimulando a curiosidade e o autoaprendizado contínuo.

Planejamento e organização: a realização de um projeto de pesquisa ICIJ exige planejamento cuidadoso e organização para gerenciar o tempo, recursos e tarefas envolvidas.

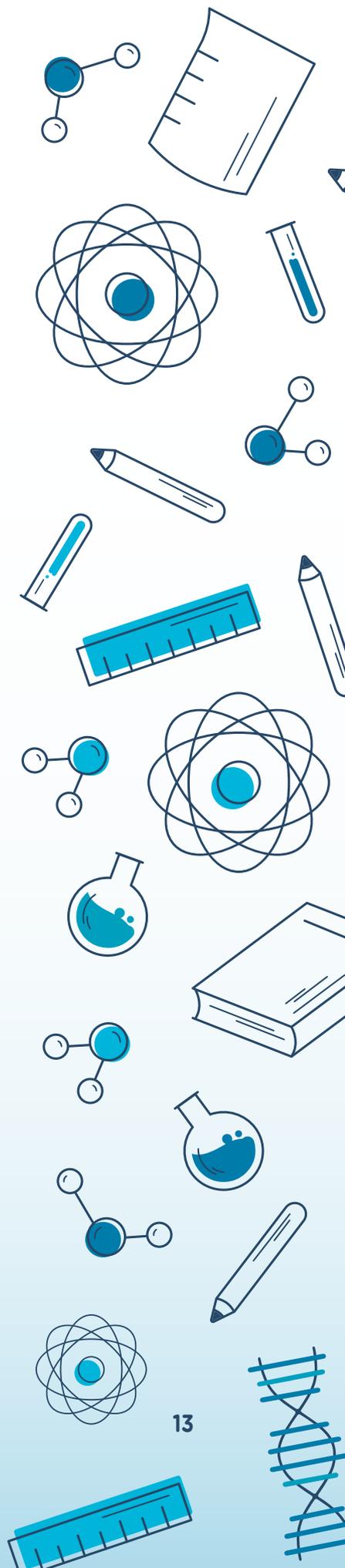
Ética na pesquisa: Os estudantes terão oportunidade de aprender sobre a importância da integridade acadêmica, respeitando os direitos dos participantes da pesquisa e evitar o plágio.

Essas são algumas das muitas habilidades e conhecimentos que os estudantes podem adquirir durante a execução de pesquisas de iniciação científica infantojuvenil. Além disso, a experiência de pesquisa pode inspirar um maior interesse na Ciência e nas áreas de estudo relacionadas.

A ideia é justamente usar os slides a seguir para estimular os alunos a apresentarem suas próprias ideias de pesquisas de ICIJ.

Faça bom uso deles!

Os slides em PDF podem ser baixados diretamente no link <http://abre.ai/icininfantojuvenil>



Dicas e exemplos para produção de relatórios e pôsteres de pesquisas IC

A compreensão e familiarização com o conteúdo, estrutura e forma de escrita de textos acadêmicos são essenciais para aprender a escrever nossos próprios textos, especialmente relatórios e artigos de pesquisa. O hábito de leitura de gêneros textuais acadêmicos desempenha um papel fundamental no desenvolvimento das habilidades de escrita e na compreensão das convenções linguísticas específicas associadas a esses tipos de textos. Vejamos alguns aspectos que podem ser gradualmente enriquecidos com tal hábito:

Internalização das normas e convenções: Ao ler artigos científicos, relatórios de pesquisa e textos de divulgação científica, os leitores são expostos a padrões específicos de organização e estilo textual. Essas normas incluem a estrutura das seções (introdução, metodologia, resultados, conclusão), a forma de citar fontes (como APA, MLA ou ABNT) e a linguagem técnica que deve ser empregada. A exposição frequente e o ensino explícito dessas convenções é essencial para que os leitores as aprendam e assim possam aplicá-las em suas próprias produções textuais.

Desenvolvimento da competência escrita: A leitura de gêneros acadêmicos permite que os leitores observem como os autores articulam argumentos, apresentam evidências e constroem uma narrativa coerente. Essa observação ativa contribui para o desenvolvimento da competência escrita, pois os leitores aprendem a expressar suas ideias de maneira clara, lógica e persuasiva.

Ampliação do vocabulário e linguagem especializada: Textos acadêmicos frequentemente empregam terminologia técnica e vocabulário específico de uma área de conhecimento. A leitura regular desses textos expõe os leitores a palavras e expressões que não são comuns na linguagem cotidiana. Isso enriquece o vocabulário e permite que os escritores utilizem uma linguagem mais precisa e adequada ao contexto acadêmico.

Compreensão do processo de pesquisa: Gêneros acadêmicos frequentemente relatam pesquisas, experimentos e descobertas científicas.

A leitura desses textos oferece insights sobre o processo de investigação, desde a formulação de hipóteses até a análise de dados. Isso é especialmente relevante para estudantes e pesquisadores que desejam aprofundar seu conhecimento em uma área específica.

Referências a estudos anteriores análogos: A maioria dos textos acadêmicos faz referência a pesquisas anteriores. Ao ler essas citações, os leitores podem entender o contexto histórico e as contribuições de estudos anteriores. Isso ajuda a construir uma base sólida de conhecimento e a identificar lacunas que podem ser exploradas em novas pesquisas.

Em resumo, a leitura atenta de gêneros textuais acadêmicos não apenas aprimora as habilidades de escrita, mas também proporciona uma compreensão mais profunda dos padrões de linguagem acadêmica/científica. É um investimento valioso para qualquer estudante que se envolve em pesquisas de iniciação científica em qualquer nível de ensino.

As instruções e exemplos a seguir apresentam a estrutura e as principais informações que devem constar um relatório de pesquisa de IC. Em cada item são apresentadas informações, dicas do conteúdo e forma de apresentação do respectivo item. Em seguida, para ilustrar melhor, um exemplo de relatório de pesquisa e de um poster são apresentados na íntegra, para que seja possível utilizá-lo como modelo de estruturação e elaboração de textos acadêmicos do tipo.



Dicas para composição da estrutura e conteúdo de relatórios de pesquisas de ICIJ¹

Flávia de Lima Carmona¹, Ivanilce Costa Santos², Cristhian Correa da Paixão³

RESUMO

A alteração de uma área com despejo de aterro modifica a biodiversidade de determinada região? Supõe-se que o aterro proveniente do rio Guamá utilizado na construção do campus da UFPA, tenha alterado a biodiversidade local. Foi coletado um total de 1945 espécimes no campus da Universidade Federal do Pará, proveniente de um total de 14 amostras, divididas em duas áreas distintas. O método de captura foi armadilha de solo. As ordens mais abundantes foram Hymenoptera e Collembola. Na mata foi encontrada uma grande quantidade de Decapoda, porém não foi encontrado nenhum representante desta ordem no bosque “Camilo Viana”, o que significa que a composição de invertebrados de solo está relacionada às alterações ambientais.

INTRODUÇÃO

A biodiversidade consiste na variabilidade de formas de vida que podemos encontrar na Terra, compreendendo a diversidade entre as espécies de um mesmo ecossistema e de ecossistemas diferentes, sendo responsável pelo equilíbrio e estabilidade destes (MPEG, site da Internet). Dessa maneira, a Amazônia é de grande valor biológico, por sua grande variedade de animais e plantas que chamam a atenção de cientistas de todo o Brasil e do mundo, no sentido de implementar pesquisas com as espécies próprias de seus locais de origem ao compará-las com as espécies amazônicas. Por representar bem as características amazônicas, o campus da Universidade Federal do Pará (UFPA) foi escolhido para a realização deste estudo.

A área onde foi construído o campus era uma área de várzea, com a presença de árvores de grande porte nativas da região (mogno, pau-mulato, entre outras), espécies típicas de mamíferos (gato maracajá), répteis (sucuri e jibóia), aves, enfim, toda uma gama de riquezas naturais que caracterizam a região amazônica (João da Cruz, comunicação pessoal). Hoje, na área do campus onde foram construídos os prédios, encontramos espécies exóticas como o bambu. Em algumas partes tentou-se preservar o que foi possível com a construção de bosques, com o objetivo de minimizar os impactos causados pelo uso de aterros proveniente das margens do rio Guamá. Todavia, terá o aterro modificado a biodiversidade do local? Para efeito de buscar uma resposta para esta questão, foram comparadas duas áreas diferentes dentro do campus, uma mais alterada (bosque) e outra menos alterada (mata).

Nos dias atuais, muito se fala sobre a preservação do meio ambiente,

⁴Trabalho vencedor do 1o lugar Ensino Médio do Prêmio José Márcio Ayres para Jovens Naturalista 2004 (MPEG/IC).

⁵Na época, aluna do 3o ano do Ensino Médio da Escola Estadual Zacharias de Assumpção.

⁶Na época, Professora de Química da Escola Estadual Zacharias de Assumpção.

⁷Na época, Professor-estagiário do Clube de Ciências da UFPA.

principalmente da Amazônia, que é uma das áreas mais importantes e estratégicas do mundo. Este trabalho representa um registro sobre a atuação do homem no ambiente em que vive, objetivando aumentar o conhecimento que se tem sobre o assunto, orientar ações futuras no que se refere à preservação e chamar atenção para a importância e valorização da biodiversidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

No intuito de constatar a influência do homem na alteração da biodiversidade local, o trabalho foi realizado em duas áreas distintas no campus da UFPA, uma que foi totalmente alterada com o aterramento para construção do bosque “Camilo Viana”, e outra mais preservada (mata próxima ao hospital “Bettina Ferro de Souza”), para fazer estudos comparativos em relação aos invertebrados que vivem no solo dessas áreas, a fim de verificar as diferenças na fauna dos mesmos.

O bosque “Camilo Viana” está localizado às margens do rio Tucunduba, adjacente a uma estrada na área do campus definida como Profissional. Conta com um número razoável de árvores nativas, coexistindo com espécies exóticas, folhiço (folhas caídas) pouco denso, clima pouco úmido, grande luminosidade, solo compactado e de fácil acesso através da estrada.

A mata próxima ao hospital possui grande número de árvores, folhiço abundante, muita umidade no ar, solo bastante alagado característico da mata de várzea e solo argiloso (tipo clei), baixa luminosidade, e vegetação rasteira que dificulta o acesso. Alaga facilmente nas épocas chuvosas e possui clima equatorial. Embora seja uma área preservada, nota-se que o lixo que é despejado no igarapé próximo é arrastado para o interior da mata com sua cheia.

Amostras

As coletas de ambas as áreas foram realizadas com o auxílio da armadilha denominada de armadilha de solo (pitfall trap), que consiste em um buraco de dezoito a vinte centímetros, cavado com ajuda de uma draga manual, sendo assim enterrado um copo de 500 mililitros no solo, com álcool etílico a 80%, coberto com um prato descartável com dois palitos grandes, servindo de suporte para o prato, que serve para proteger de chuvas e folhas que caem, deixando-se dois dedos de distância do copo ao prato. Os animais que se locomovem bastante podem cair na armadilha por não perceberem a presença do copo enterrado. Em cada área, as armadilhas foram dispostas de cinco em cinco na forma de “x”, totalizando dez armadilhas por área. Em ambos os locais, privilegiou-se as áreas menos alagáveis e mais protegidas pelas árvores.

Pretendeu-se deixar as armadilhas por sete dias, porém a grande quantidade de chuvas poderia alterar os resultados, sendo que foram retiradas 96 horas após sua colocação. Foram sorteadas sete amostras de cada área. Atriagem se deu com o auxílio de uma lupa, pinças, placas de Petri e recipientes de filme fotográfico para acondicionamento dos invertebrados. Os animais foram identificados por seus nomes populares e depois classificados ao nível de ordem segundo a taxonomia proposta por Ruppert & Barnes (1996). As amostras triadas e as restantes foram guardadas no Laboratório de Química do Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico (NPADC), no campus da UFPA, para futura re-análise dos resultados.

RESULTADOS

Encontrou-se nas amostras uma grande variedade de ordens de invertebrados, distribuídos em seis classes (cinco de artrópodes e uma de moluscos). Ao todo, contabilizaram-se dezesseis ordens, incluídas três classes de animais às quais não foi possível identificação a esse nível. Na área do bosque, foram encontrados 1578 espécimes, sendo a maioria da ordem Hymenoptera, enquanto na mata, encontrou-se 369, sendo os mais abundantes os representantes de Collembola. A Tabela 1 refere com mais exatidão os resultados obtidos

Tabela 1 – Inventário dos invertebrados encontrados nas áreas de estudo no campus da UFPA / n – número de animais, %- proporção de animais pelo total de animais da área

Taxons	n	%	n	%
Classe Insecta				
Ordem Hymenoptera				
Abelha	2	0,13%	0	0,00%
Formiga	451	28,58%	38	10,30%
Vespa	54	3,42%	18	4,88%
Ordem Orthoptera				
Barata	20	1,27%	0	0,00%
Grilo	0	0,00%	29	7,86%
Ordem Diptera				
Mosca	17	1,08%	5	1,36%
Mosquito	19	1,20%	11	2,98%
Ordem Collembola	460	29,15%	9	24,39%
Ordem Coleoptera				
Besouro	393	24,90%	53	14,36%
Ordem Hemiptera				
Percevejo	34	2,15%	17	4,61%
Ordem Homoptera				
Pulgão	1	0,06%	33	8,94%
Cigarra	1	0,06%	0	0,00%
Ordem Isoptera				
Cupim	1	0,06%	0	0,00%
Ordem Siphonaptera				
Pulga	7	0,44%	0	0,00%

Taxons	n	%	n	%
Ordem Thysanura				
Traça-de-livro	1	0,06%	1	0,27%
Classe Chilopoda*				
Lacraia	14	0,89%	0	0,00%
Classe Diplopoda*				
Embuá	7	0,44%	0	0,00%
Classe Crustacea				
Ordem Decapoda				
Sará	0	0,00%	56	15,18%
Ordem Isopoda				
Tatuzinho	35	2,22%	1	0,27%
Classe Arachnida				
Ordem Acari				
Ácaro	2	0,13%	0	0,00%
Carrapato	32	2,03%	5	1,36%
Ordem Aranae				
Aranha	18	1,14%	9	2,44%
Ordem Scorpionida				
Escorpião	0	0,00%	1	0,27%
Larva	9	0,57%	1	0,27%
Filo Mollusca				
Classe Gastropoda*	0	0,00%	1	0,27%
TOTAL	1578	100%	369	100%

(*) Não foi possível identificar as ordens.

A dominância dos grupos de invertebrados variou consideravelmente de uma área para a outra. No bosque predominou a ordem Hymenoptera, Collembola e Coleoptera, nesta seqüência. Enquanto na mata, predominaram, respectivamente, Collembola, Hymenoptera, Decapoda e Coleoptera. Os gráficos 1 e 2 representam melhor a abundância e distribuição das ordens em cada local de estudo.

Essas diferenças encontradas entre os indivíduos entre uma área e outra se devem ao fato de a ocorrência de espécies de invertebrados de solo estar relacionada a fatores ambientais como matéria orgânica, disponibilidade de recursos alimentares, microclima, presença de predadores, entre outras. Essas características são diferentes quando se comparam as áreas estudadas, indicando que Hymenoptera, Collembola e Coleoptera são mais adaptados a alterações ambientais e, portanto, são mais abundantes na área alterada.

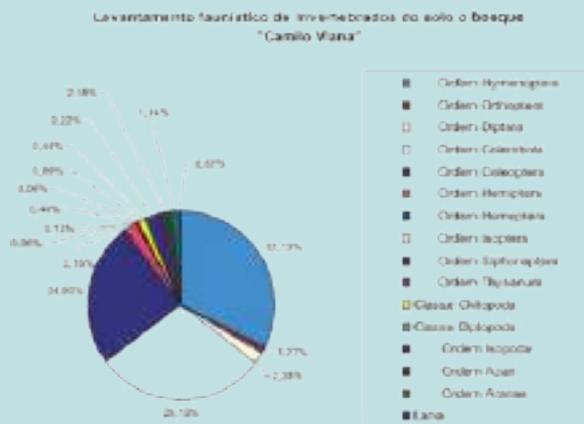


Gráfico 1 – Abundância e distribuição de ordens de invertebrados no bosque Camilo Viana.

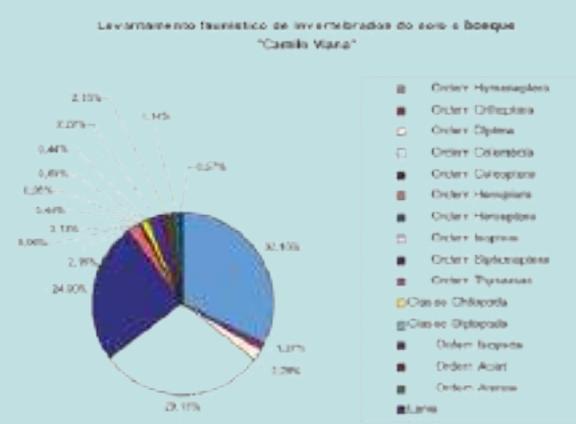


Gráfico 2 - Abundância e distribuição de ordens de invertebrados na mata próxima ao hospital Bettina Ferro

DISCUSSÃO

Na área do bosque houve uma concentração maior de Hymenoptera, em especial de formigas, cuja representatividade no bosque (28,58%) praticamente triplicou em relação à mata (10,30%). Este resultado se deve ao fato de as formigas conseguirem se adaptar melhor em ambientes secos, fazendo ninhos no solo (Joly & Bicudo, 1999). Diminuiu também, em proporção, os representantes da Ordem Diptera (ver Tabela 1), pois seus principais representantes (mosquitos) têm, por característica, pôr ovos na água. Mas o que mais distinguiu uma área da outra foi a ausência de Decapoda no bosque, pois estes são característicos de áreas alagadas, onde o solo é muito úmido, e não conseguem sobreviver em solo seco, daí sua completa ausência na área do bosque. A Ordem Collembola foi bastante representativa nas duas áreas (ver Tabela 1), mas na área da mata foi o grupo mais abundante, devido talvez à preferência por ambientes úmidos ou molhados (Bellinger et al., 1996). A ausência de sub-bosque na área do bosque foi fundamental na diminuição do número de indivíduos das ordens Homoptera (em especial pulgões) e Hemiptera (percevejos) (Dércio Duarte, comunicação pessoal).

Na área da mata os grupos de invertebrados apresentaram uma distribuição relativamente homogênea, enquanto que no bosque houve uma maior representatividade das seguintes ordens: Hymenoptera, Collembola e Coleoptera.

CONCLUSÃO

Após a análise dos resultados, encontrou-se grandes diferenças na abundância e distribuição entre as ordens nas áreas estudadas. Isso indica que, com o aterramento do bosque, a fauna de invertebrados do local foi seriamente alterada. Com a ação do homem de alterar o ambiente em que vive, deve-se ter cuidado com as ações futuras que causem impactos na natureza. No entanto, este estudo ainda está em caráter preliminar pois um maior número de amostras deve ser incluído na análise dos dados para que se tenha uma maior representatividade da fauna nos dois ambientes estudados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELLINGER, P.F., CHRISTIANSEN, K.A. & JANSSENS, F. 1996. **Checklist of the Collembola of the World**. <http://www.collembola.org/taxa/collembo.htm>

CARRERA, M. **Entomologia para você**. São Paulo: Nobel, 1980, 5. ed.

Filos Animais – Disponível em: www.biomania.com.br

JOLY, C.A.; BICUDO, C.E.M.; orgs. **Biodiversidade do Estado de São Paulo: síntese do conhecimento ao final do século XX, 5: invertebrados terrestres/C. Roberto F. Brandão; Eliana Marques Canello**. São Paulo: FAPESP, 1999. p. 57; p. 113; p. 141.

O que é biodiversidade? – Disponível em :
http://www.museu-goeldi.br/biodiversidade/o_oq.asp



Prêmio
José Márcio Ayres
para jovens naturalistas

Fauna de invertebrados no solo da UFPA

Flávia de Lima Carmona, Ivanilce Costa Santos, Cristhian Correa da Paixão

Introdução

Este estudo visou avaliar eventuais impactos na biodiversidade de pequenos ecossistemas, comparando a biodiversidade ambientes reflorestados com ambientes aparentemente semelhantes de mata nativa, objetivando aumentar o conhecimento que se tem sobre o assunto, orientar ações futuras no que se refere à preservação e chamar atenção para a importância e valorização da biodiversidade.

Por apresentar características ambientais tipicamente amazônicas, locais específicos no interior do campus da Universidade Federal do Pará (UFPA) foram escolhidos para a realização deste estudo: um nativo e outro reflorestado.



Figura 1: Área de mata nativa do campus da UFPA

Problema de pesquisa: Há diferenças na quantidade e diversidade de invertebrados que vivem no solo de uma área reflorestada em comparação com uma área de floresta nativa?



Figura 2: Área de mata reflorestada do campus da UFPA

Materiais e métodos

- Instalação de 10 (dez) armadilhas de solo (pitfall trap) com proteção contra chuva em cada uma das áreas selecionadas;
- Recolhimento do material coletado nas armadilhas após 96 horas de exposição;
- Separação e acondicionamento dos animais invertebrados coletados em placas de Petri e frascos plásticos;
- Com auxílio de lupa estereoscópica, pinças e chaves de identificação de espécies (Rupert e Barnes, 1996), os espécimes coletados foram conferidos e identificados em nível de Ordem.

Resultados

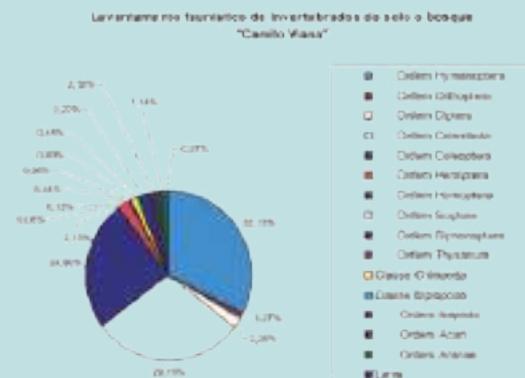


Gráfico 1 – Abundância e distribuição de ordens de invertebrados no bosque Camilo Viana



Gráfico 2 - Abundância e distribuição de ordens de invertebrados na mata próxima ao hospital Bettina Ferro

Discussão

As diferenças encontradas entre os indivíduos entre uma área e outra podem ser atribuídas variações de quantidade de matéria orgânica, disponibilidade de recursos alimentares, microclima, presença de predadores, entre outras. Essas características são diferentes nas duas áreas estudadas, indicando que Hymenoptera, Collembola e Coleoptera são mais adaptados a alterações ambientais e, portanto, são mais abundantes na área reflorestada.

Conclusões

Após a análise dos resultados, encontrou-se significativa diferença na abundância e distribuição entre as ordens nas áreas estudadas. Isso indica que, com o desmatamento da área que hoje é um bosque, a fauna de invertebrados do local foi seriamente alterada, mesmo com o reflorestamento total.

Referências

RUPERT, E. E.; BARNES, R. D. Ecologia dos invertebrados. São Paulo, Ed. Roca, v. 6, 1996.

09

Outras fontes de inspiração de projetos de ICIJ

Para convencer os alunos a realizarem pesquisas de ICIJ o professor também deve possuir um bom repertório de ideias desse tipo de pesquisa. A seguir são apresentadas duas boas fontes de ideias, que os professores podem usar tanto para enriquecer seu repertório quanto para servir de inspiração ou modelo para as pesquisas dos seus alunos.

Anais e publicações da FEBRACE - Feira Brasileira de Ciência e Engenharia.

<https://febrace.org.br/acervo/anais-e-publicacoes/>

Science buddies (mais de 1200 ideias de projetos de IC infantojuvenil)

<https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/science-projects>

10

Referências

BRABO, Jesus Cardoso. Pesquisas de iniciação científica: para além da (re)descoberta> In: BRABO, Jesus C; RIBEIRO, Elinete O. R. **Metodologia do ensino de ciências: concepções e práticas**. Belém: Edufpa, 2005, p.75-82.

TERZIAN, Sevan G. **Science education and citizenship: fairs, clubs, and talent searches for American youth, 1918-1958**. Nueva York: Palgrave Macmillan, 2013.

