

RESUMOS DAS PALESTRAS DO IV CURSO DE INVERNO EM ECOLOGIA



Realização
Programa de Pós-Graduação em Ecologia
Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis
Agosto de 2014

IV Curso de Inverno em Ecologia
Programa de Pós-Graduação em Ecologia
Universidade Federal de Santa Catarina
29-31 de julho de 2014

Coordenador do Programa

Prof. Dr. Nivaldo Peroni

Comissão organizadora

Profa. Dra. Malva Isabel Medina Hernández (Coordenadora)

Dr. Daniel Albeny Simões

Dr. Eduardo Luís Hettwer Giehl

Ma. Denise Tonetta

Me. Juliano André Bogoni

Me. Pedro Giovâni da Silva

Biol. Cecilia Elena Sánchez Dalotto

SUMÁRIO

ESPÉCIES EXÓTICAS E INVASORAS	3
COMPORTAMENTO ALIMENTAR E ESTRATÉGIAS DE FORRAGEIO.....	4
RELAÇÕES ECOLÓGICAS: OS EFEITOS DOS PARASITOS EM SEUS HOSPEDEIROS	5
APLICAÇÕES ECOLÓGICAS NO NÍVEL DE INTERAÇÕES POPULACIONAIS	7
EFEITOS DA FRAGMENTAÇÃO SOBRE POPULAÇÕES	9
RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA – TEORIA E PRÁTICA.....	10
ECOTOXICOLOGIA AQUÁTICA E APLICAÇÕES.....	11
ECOTOXICOLOGIA E DINÂMICA DE POPULAÇÕES DE <i>LAEONEREIS ACUTA</i> (POLYCHAETA: NEREIDIDAE)	12
METABOLISMO DE ECOSISTEMAS	14
PORQUE TEMOS TANTAS ESPÉCIES NOS TRÓPICOS?	15

ESPÉCIES EXÓTICAS E INVASORAS

Palestrante: Cecília Elena Sánchez Dalotto

A invasão de espécies exóticas é um processo que tem se agravado nos últimos séculos. Isto se deve, em grande parte, graças às atividades humanas como as colonizações, migrações, transportes em grande escala, agricultura, entre outros. Apesar de muitas espécies serem introduzidas de maneira acidental, a maioria é introduzida propositalmente para o uso alimentício, econômico ou paisagístico. Neste sentido, o ser humano atua transpondo as barreiras biogeográficas que os indivíduos não conseguiriam – a priori – ultrapassar por conta própria, alterando sua distribuição natural anteriormente baseada na capacidade de dispersão, distância do local de origem e história evolutiva. O mecanismo de invasão de espécies é dividido em quatro etapas: a introdução – onde ocorrem os processos de transporte da origem até o novo local ultrapassando as barreiras biogeográficas, o estabelecimento – caracterizado pelo aumento populacional e transposição das barreiras fisiológicas, a dispersão – processo de fixação da prole em novos locais, e a etapa de danos – onde ocorre alteração das relações entre os indivíduos da comunidade e dos processos ecossistêmicos. Do ponto de vista populacional, nota-se que certas espécies possuem algumas características em comum que as podem tornar boas invasoras, por exemplo: alta fecundidade, plasticidade fenotípica, variabilidade genética, alternância entre as estratégias *r* e *K*, amplo nicho trófico, ajustes fisiológicos, e ausência de inimigos naturais. Assim sendo, estas espécies podem gerar efeitos negativos na comunidade, tais como diminuir significativamente a abundância ou a sobrevivência de espécies nativas, alterar o regime de fogo, ciclagem de nutrientes, hidrologia e reservas de energia no ecossistema. Apesar das espécies exóticas serem muitas vezes um problema no manejo de parques e reservas, há situações em que sua remoção pode trazer consequências negativas ao ambiente. Há casos em que espécies exóticas fornecem alimentos e habitats que impedem o declínio de espécies nativas. Em ambientes degradados, o entendimento da transitoriedade das exóticas e o papel que podem desempenhar nos processos que influenciam a sucessão é essencial para a definição de prioridades e metas de gestão realistas.

COMPORTAMENTO ALIMENTAR E ESTRATÉGIAS DE FORRAGEIO

Palestrante: Bianca Romeu

Para animais, o ato de alimentar-se envolve uma série de comportamentos e “decisões” quando ao alimento a ser ingerido. A presente palestra propõe-se a abordar alguma destas questões, a partir da atividade de forrageio e abordagem de alguns casos de comportamentos específicos. A atividade de forrageio tratará de algumas maneiras de localização de presas, através de olfato, visão, eletromagnetismo, ecolocalização e termossensores, utilizando exemplos de organismos que possuem estas características. Além da localização das presas, aspectos de forrageio em grupos e tamanho ideal de grupos para forrageio serão tratados. A partir da problematização das estratégias de forrageio, será apresentada a Teoria do Forrageio Ótimo, considerando suas implicações na dieta, distribuição e agrupamento dos consumidores. A exemplificação das estratégias de forrageio será realizada através de algumas técnicas de caça conhecidas para: golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*), boto-cinza (*Sotalia guianensis*), orca (*Orcinus orca*) e baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*). No caso de comportamentos peculiares, como o uso de esponjas como ferramentas e a pesca cooperativa, realizados por *T. truncatus*, e também a rede de bolhas praticada por *M. novaeangliae*, será tratada a questão da transmissão cultural destas técnicas de captura de presas.

RELAÇÕES ECOLÓGICAS: OS EFEITOS DOS PARASITOS EM SEUS HOSPEDEIROS

Palestrante: Isabela Zignani

Em um ecossistema, os seres vivos relacionam-se com o ambiente físico e também entre si, formando o que chamamos de Relações Ecológicas. As relações ecológicas são as relações existentes entre os seres vivos ou entre estes e o meio ambiente. Estas relações podem ser harmônicas, quando não ocorre prejuízo entre as espécies envolvidas ou desarmônicas, quando uma espécie sai em vantagem em detrimento da outra. Um dos tipos de Relação Ecológica desarmônica é o parasitismo. O parasito é caracterizado como indivíduo de uma espécie que vive no corpo de outro, do qual retiram alimento. As relações entre os hospedeiros e seus parasitos podem ser das mais diversas. Os parasitos podem alterar características individuais de seus hospedeiros e, dependendo de sua incidência, podem afetar características de toda uma população. Alterações na densidade populacional de hospedeiros podem ocorrer em resposta à diminuição de fecundidade, castração, redução drástica ou extinção da população frente a uma praga. É importante destacar a utilização de parasitos para a erradicação de vetores de doenças que afetam os seres humanos como, por exemplo, a dengue. Outros tipos de mudanças nos hospedeiros podem ser consideradas manipulativas por parte do parasito, justamente por aumentarem sua sobrevivência e reprodução, podendo levar a uma maior probabilidade de transmissão para outro hospedeiro e também aumentar o sucesso reprodutivo do parasito. Nestes casos, ocorrem alterações comportamentais que podem levar a, por exemplo, um aumento na taxa de predação do hospedeiro intermediário, favorecendo a transmissão para o novo hospedeiro. Embora os parasitos diminuam a taxa de sobrevivência e de reprodução de seus hospedeiros, estes últimos podem recorrer a mudanças que, de certa forma, tendem a amenizar o efeito do parasito em suas populações. Como exemplo, algumas fêmeas infectadas podem aumentar sua produção de ovos, alguns machos podem melhorar o seu esforço reprodutivo durante a corte e o esforço parental pode aumentar, por ambas as partes, fêmeas e machos. Tanto as alterações que ocorrem nos hospedeiros como as características dos parasitos exemplificam adaptações evolutivas por parte de ambos para uma melhora em seu fitness. Em muitos

aspectos, as interações entre hospedeiros e parasitos estão sob seleção natural, e a aptidão de cada participante irá revelar o sucesso da infecção.

APLICAÇÕES ECOLÓGICAS NO NÍVEL DE INTERAÇÕES POPULACIONAIS

Palestrante: Juliano A. Bogoni

Evolutivamente uma população é caracterizada por um grupo de organismos que se reproduzem entre si e compartilham o mesmo pool de genes, e uma espécie, é definida por um grupo de populações que potencial ou efetivamente reproduz entre si e que está isolada reprodutivamente de todos os outros tipos de organismos. Contudo, ao ver tais conceitos, é importante compreender que: (1) a evolução são as mudanças – herdáveis via material genético – nas propriedades das populações que transcendem o período de vida de um único indivíduo, isto é, organismos individuais não evoluem; e (2) a seleção natural não tem propósito ou direção, não há formas superiores ou inferiores. Alguns processos populacionais são comuns a todas as populações de todas as espécies, são eles: nascimento e imigração, que aumentam o tamanho da população; e morte e emigração, que diminuem o tamanho da população. Surgem, assim, as tabelas de vida trazendo um resumo por idade da sobrevivência e fecundidade dos indivíduos em uma população, e as curvas de sobrevivência, que expressam as taxas de mortalidade, e são classificadas em: (a) Tipo I: com mortalidade concentrada no final do período de vida; (b) Tipo II: mortalidade constante; e (c) Tipo III: mortalidade concentrada no início da vida. O crescimento populacional, em geral, é potencialmente grande e segue uma equação logística, mas atinge um equilíbrio (regulação). A regulação é processo pelo qual a população retorna ao equilíbrio e é causada por fatores reguladores, que têm efeitos dependentes da densidade. Assim, a abundância das populações será determinada pelos efeitos combinados de todos os fatores e processos dependentes ou independentes da densidade que agem sobre elas, sendo definidores, portanto, do ponto de equilíbrio. O conjunto das condições e dos processos descritos até aqui, gera as estratégias da história de vida. História de vida é o grupo de adaptações de um organismo que influencia mais ou menos diretamente os valores de sobrevivência e fecundidade, de forma que as estratégias da história de vida são os padrões de fecundidade e de sobrevivência que maximizarão a aptidão (fitness) do indivíduo no seu ambiente. Ademais, nas estratégias de vida devem ser considerado que existe necessidade de alocação de recursos e custos de reprodução e há padrões relacionados ao tamanho do corpo. Ademais, há interações entre indivíduos

de uma mesma população – competição intraespecífica – e prediz que cada indivíduo de uma população afeta e é afetado por outros indivíduos da população, e que quanto maior o tamanho da população, maior vai ser a competição entre eles por recursos. Já a predação, por sua vez, surge como um exemplo de um dos elos entre duas populações. Predação, no sentido amplo da palavra, envolve diversas interações em que animais irão consumir total ou parcialmente outros animais ou plantas e a largura da dieta de um “predador” é o que o torna um especialista ou generalista. Há quatro categorias principais de “predadores”: (1) os verdadeiros predadores: animais que consomem outros animais (suas presas) ganhando sustentação para a sua sobrevivência e reprodução; (2) os parasitóides: insetos (normalmente Hymenoptera), livres durante a fase adulta, que colocam seus ovos dentro, sobre, ou próximos a outros insetos; (3) os parasitas: são organismos (animais ou plantas) que vivem em uma associação obrigatória, normalmente com apenas um hospedeiro, durante grande parte das suas vidas; e (4) os herbívoros: animais que consomem plantas. Todas essas – e outras mais – são exemplo de interações interespecíficas (processos de interações entre espécies) que podem ter resultados positivos, negativos ou nenhum efeito na “vida” da outra.

EFEITOS DA FRAGMENTAÇÃO SOBRE POPULAÇÕES

Palestrante: Vítor C. Rocha

Fragmentação de habitat é o processo de redução de uma área contínua de habitat em porções espacialmente isoladas e menores que a original. É considerada uma das principais causas da perda de biodiversidade e extinção de espécies na atualidade. A fragmentação ocorre pela ação humana através da expansão agrícola e urbana, bem como por mudanças climáticas, desastres naturais e longos processos geológicos. Embora a maioria dos estudos não separem os efeitos da fragmentação propriamente dita da perda de habitat, o grau de impacto e efeitos negativos da fragmentação per se são menores quando comparados aos efeitos da perda de habitat sobre biodiversidade. Efeitos de fragmentação podem não ser perceptíveis ao nível de paisagem ou comunidade, porém, ficam mais evidentes sobre processos demográficos em populações, influenciando a abundância e distribuição de uma espécie, alterando suas taxas de crescimento, reprodução, mortalidade, emigração e imigração. Alterações genéticas em populações também são evidenciadas com a fragmentação. A redução na diversidade e variabilidade genética tornam a população mais suscetível a eventos estocásticos e à deriva genética. Diante dos efeitos negativos da fragmentação, medidas para conservação são necessárias com o fim de evitar que populações e espécies sejam extintas. Para tanto, é fundamental levar em conta o limiar de extinção de cada espécie, que corresponde à quantidade e qualidade de habitat que uma determinada espécie precisa para manter sua população viável em um dado local. A implementação de corredores ecológicos é alternativa para aumentar a conectividade entre os fragmentos, diminuindo os efeitos negativos da fragmentação. A quantidade de habitat a preservar e quais espécies priorizar ainda são temas bastante controversos que dependem de mais estudos para serem elucidados.

RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA – TEORIA E PRÁTICA

Palestrante: Thiago C. Gomes

A Ecologia da Restauração é considerada uma disciplina relativamente recente dentro da Ecologia. Surgiu na década de 1980 como resposta científica à degradação ambiental promovida por ações humanas. A disciplina está fundamentada na teoria ecológica, e possui inserções importantes na genética e ecologia de populações, ecologia funcional e ecofisiologia, ecologia de comunidades, ecologia evolutiva, macroecologia, paleoecologia, mudanças climáticas, desenhos de pesquisa e análises estatísticas, por exemplo. A prática da restauração ecológica consiste em reverter processos de degradação, promovendo a recuperação de componentes bióticos e abióticos em ecossistemas alvo, com base na trajetória histórica e ecossistemas de referência. Diferentemente de seu arcabouço teórico, a restauração ecológica, tem sido praticada por séculos, presente em diferentes culturas ao redor do mundo, evidenciando importantes componentes culturais e sociais desta prática. Apesar do aparecimento recente da Ecologia da Restauração como disciplina, discussões teóricas e práticas, filosóficas e epistemológicas apontam para limitações de abordagens de restauração no contexto atual, em que mudanças ambientais causadas pela ação humana alteram ecossistemas em intensidades e escalas jamais vistas. Exploração sobre a teoria ecológica, dimensões sociais e culturais, e práticas da Ecologia da Restauração é parte fundamental para entendimento de um contexto mais amplo sobre intervenções humanas em ecossistemas para manutenção e conservação de espécies e biodiversidade no Brasil e ao redor do mundo nos dias de hoje.

ECOTOXICOLOGIA AQUÁTICA E APLICAÇÕES

Palestrante: Débora Monteiro Brentano

O termo Ecotoxicologia foi cunhado por René Truhaut, em 1969, reunindo a designação eco (do grego oikos, elemento de composição com o significado de casa, domicílio, habitat) e a palavra toxicologia (ciência dos agentes tóxicos, dos venenos e da intoxicação). A aplicação dos princípios de ecotoxicologia demanda a seleção de um organismo-teste. São critérios de seleção: disponibilidade e abundância do organismo no ambiente, facilidade de cultivo em laboratório e conhecimento da biologia da espécie. São espécies indicadoras, preferencialmente, espécies sensíveis e locais. O uso de um organismo-teste para realização de testes de toxicidade aguda pressupõem que o mesmo foi cultivado sob condições controladas que permitam a reprodutibilidade do experimento. Para tal, há necessidade de os organismos estarem saudáveis e apresentarem sensibilidade conhecida a substâncias tóxicas de referência. Levando em consideração o tempo de exposição, os testes de toxicidade podem ser classificados em testes agudos, crônicos e subletais. A escolha do tipo de teste será mediada pelo objetivo que se pretende atingir e pelas características da amostra a ser testada. A expressão de muitos agressores ambientais somente torna-se visível quando estão presentes em altas doses. Entretanto, quando eles existem em porções menores, seus efeitos na bagagem genética dos indivíduos interferem nas suas funções fisiológicas, alteram a frequência reprodutiva e/ou a qualidade e quantidade de organismos gerados. Neste sentido, a ecotoxicologia auxilia a tomada de decisões para intervenções instantâneas ou para formulação de políticas públicas com vistas à proteção da saúde humana e do meio ambiente. Ainda, o controle e fiscalização dos usos e recursos ambientais, bem como o processo de avaliação e licenciamento de operações com potencial poluidor podem ser embasados na ecotoxicologia. Neste sentido, a legislação brasileira tem evoluído incorporando o conceito ecotoxicológico ao estabelecer parâmetros de lançamento de efluentes e classificação dos recursos hídricos o que reduz as limitações encontradas nas análises apenas físicas e químicas.

ECOTOXICOLOGIA E DINÂMICA DE POPULAÇÕES DE *LAONEREIS ACUTA* (POLYCHAETA: NEREIDIDAE)

Palestrante: Wilson Antonio Weis

A determinação dos processos que influenciam a dinâmica dos organismos tem sido ressaltada como um dos principais objetivos da ecologia. Fatores como o desaparecimento ou a diminuição de espécies sensíveis, a presença em altas densidades de espécies tolerantes a poluição, alterações comportamentais e morfológicas, são comumente utilizados como indicadores da qualidade ambiental. Essas alterações em organismos, populações e comunidades representam risco ecológico podendo levar a perda da diversidade genética total, com implicações significativas para sobrevivência a longo prazo das populações naturais. Alguns poluentes causam mutações hereditárias nas espécies e, sob exposições moderadas, provocam adaptações a situações específicas. Podem ocorrer rearranjos genômicos, como a duplicação do número de cromossomos e o aumento do número de micronúcleos celulares. O próprio estresse causado pela exposição dos organismos a condições adversas pode induzir modificações morfológicas. Dentre os vários poluentes liberados por atividades urbanas e industriais nos estuários e zonas costeiras o acúmulo de metais pesados em tecidos animais são reconhecidos como indutores dessas modificações citogenéticas. Poliquetas são anelídeos predominantemente marinhos de substratos não-consolidados, com ciclo de vida relativamente curto e hábito alimentar variado. Por isso, vêm sendo comumente utilizados no monitoramento da qualidade ambiental, fornecendo informações sobre o status de conservação do ambiente e indicando alterações físicas, químicas ou biológicas de um determinado local. Entretanto, nem todas as espécies, ou mesmos os diferentes tipos de células respondem da mesma forma às diferentes situações ambientais. A busca por uma espécie modelo para ser usada como indicadora ambiental não é tarefa fácil e necessita tanto de respostas controladas de laboratório como de evidências e experimentos em campo para sua validação. Entre os organismos utilizados como bioindicadores os poliquetas se destacam por estabelecerem uma estreita relação com o ambiente, por possuírem ciclo de vida relativamente curto e hábito alimentar variado. A espécie *Laeonereis acuta* Treadwell (1923) constitui uma importante fonte de alimento para peixes, aves,

caranguejos e outros poliquetas, desempenhando papel fundamental na bioacumulação e biomagnificação, além de ser de fácil manutenção em laboratório, por isso tem sido indicada como uma possível espécie modelo para avaliação dos efeitos da poluição em ambientes aquáticos.

METABOLISMO DE ECOSISTEMAS

Palestrante: Denise Tonetta

O termo ecossistema foi proposto por Arthur Tansley, em 1935, embora os estudos tenham começado muito antes. Para chegar neste nível ecossistêmico, alguns estudos merecem ser citados, como os relacionados a ciclos simples de energia, do próprio Tansley, os estudos de Raymond Lindeman sobre níveis tróficos e de Howard Odum sobre o fluxo de matéria e energia. Desde então muitos avanços tem sido feitos na área da ecologia de ecossistemas, que abrange todos os organismos que funcionam em conjunto, em uma determinada área, interagindo com o ambiente físico, de tal modo que haja fluxo de matéria e energia através dos diferentes componentes bióticos e abióticos dos sistemas. A produção primária refere-se à conversão autotrófica do carbono inorgânico para orgânico, e a respiração do ecossistema é a oxidação total do carbono orgânico para inorgânico por organismos autotróficos e heterotróficos. A diferença entre o que foi produzido e o que foi consumido é a produção líquida do ecossistema, ou seja, a quantidade de matéria orgânica que fica disponível no ambiente. Neste sentido, os ambientes aquáticos são considerados *hotspots* na ciclagem do carbono e estão envolvidos com o transporte, transformação e estocagem de nutrientes e energia entre os diferentes compartimentos aquáticos, envolvendo os processos de produção, consumo e decomposição da matéria orgânica. O objetivo desta aula é apresentar aos participantes um breve histórico da ecologia de ecossistemas, focando nos conceitos básicos relacionados produção primária, secundária, respiração e decomposição, como esses processos são dependentes das comunidades e sua importância para o fluxo de matéria e energia entre os ecossistemas. Uma vez que os ambientes aquáticos são uma preocupação global, devido aos usos da água intrinsecamente relacionados a eles, o metabolismo aquático será abordada devido a sua importância relacionada aos caminhos que o carbono assume nesses ambientes. Além disso, será abordado como as mudanças ambientais afetam os processos biológicos favorecendo a produção de CO₂ e sua exportação para a atmosfera.

PORQUE TEMOS TANTAS ESPÉCIES NOS TRÓPICOS?

Palestrante: Eduardo L. H. Giehl

A maior parte das espécies ocorre nos trópicos. Isso não é novidade, mas é um padrão que ainda não foi explicado satisfatoriamente. Por um lado, as diferenças na diversidade global estão altamente correlacionadas com o clima, especialmente temperatura e precipitação. Por outro lado, essas variáveis sozinhas não conseguem explicar como surgiram as diferenças na diversidade. Entre regiões, como entre trópicos e fora deles, variações no número de espécies só podem ser explicadas por taxas de especiação, extinção, ou dispersão distintas. Assim, se temperatura ou precipitação realmente geraram as diferenças observadas de diversidade, elas precisam ser relacionadas com mudanças em pelo menos uma dessas taxas. Embora nos trópicos o clima tenha sido mais estável ao longo do tempo geológico, a maior área da região tropical parecem se aliar no estabelecimento da alta diversidade tropical quando comparado com as regiões fora deles. Com maior área e maior estabilidade climática ao longo do tempo, os trópicos podem ter tido mais oportunidades para especiações e um menor número de extinções que outras regiões. Em relação às dispersões entre regiões, parece mais comum que as espécies surjam nos trópicos e posteriormente migrem para fora deles, apenas eventualmente resultando em linhagens que se diversificam nas regiões colonizadas. Outro padrão interessante é que a diversidade não é distribuída de forma homogênea dentro dos trópicos: algumas regiões concentram a grande parte das espécies. Em relação a essa heterogeneidade, existe a hipótese de que a ocorrência de refúgios durante as últimas glaciações poderia gerar parte dessas diferenças e assim contribuir com a diversificação tropical. Contudo, trabalhos recentes apontam para uma importância reduzida dos refúgios para explicar a diversidade da Amazônia, enquanto a presença de barreiras pretéritas entre a Amazônia Central e Ocidental vem ganhando maior atenção. Outra barreira, constituída pelas savanas no centro da América do Sul, pode ter levado à alta diferenciação entre Amazônia e Mata Atlântica. Portanto, explicar a alta diversidade tropical, embora seja uma pergunta simples, depende do entendimento de uma combinação de fatores como mais oportunidades para especiação e menores

chances de extinção nos trópicos, mas também de uma dinâmica complexa de barreiras à dispersão entre regiões mesmo quando o clima é semelhante.