

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE

MESTRADO EM ECOLOGIA E MANEJO DE RECURSOS NATURAIS

# Seleção 2018 – MESTRADO

## FOLHA DE IDENTIFICAÇÃO DO(A) CANDIDATO(A)

# PROVA DE CONHECIMENTOS EM ECOLOGIA

Horário de início: \_\_\_\_\_ h

Horário de término: \_\_\_\_\_ h

Tempo total de prova: 04 (quatro) horas

### Instruções e Recomendações

- 1- Assine apenas a capa da prova numerada (esta folha), pois as folhas de questões e respostas são igualmente numeradas (número no cabeçalho de cada folha de questões e respostas). Não assine as folhas de questões e respostas nem as identifique de algum modo para que haja sigilo quanto à sua identidade durante a correção da prova.
- 2- Confira se a sua prova contém 10 folhas de questões e respostas, cada qual contendo apenas uma questão.
- 3- Confira se as questões estão legíveis. Se algo não estiver legível comunique imediatamente ao representante da Comissão de Seleção presente no local de aplicação da prova para que sejam tomadas as devidas providências.
- 4- Cada folha de questão e resposta possui espaço em branco, disponível no verso e no anverso, para que você possa escrever sua resposta.
- 5- Leia atentamente as questões e reflita bastante antes de respondê-las. Responda a prova com caneta a tinta. Não serão aceitas respostas escritas em grafite.
- 6- Não é permitida a utilização de folhas de rascunho.
- 7- Não utilize corretor de espécie alguma para apagar erros de escrita.
- 8- Após encerrar sua prova, havendo tempo hábil, confira suas respostas antes de entregá-la.
- 9- Enquanto estiver realizando a prova não destaque uma ou mais folhas da mesma. Ao entregar a prova ao representante da Comissão de Seleção, destaque esta capa e a coloque diretamente no envelope indicado com os dizeres: SELEÇÃO MECO 2018 – FOLHAS DE IDENTIFICAÇÃO DA PROVA DE CONHECIMENTOS EM ECOLOGIA. Quando for encerrado o horário da prova, na presença de pelo menos um candidato, o envelope será lacrado e só será aberto após o encerramento da correção de todas as provas que estarão identificadas unicamente pelo número.

Nome do(a) Candidato(a): \_\_\_\_\_

Número de Inscrição: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

Prova Número: 000

Nota: \_\_\_\_\_

**QUESTÃO NÚMERO 01**

O conceito de nicho fundamental de uma dada espécie natural, segundo Townsend et al. (2010), se refere à “combinação das condições e recursos que permitem a ela existir, crescer e se reproduzir, quando considerada isoladamente de qualquer outra espécie que possa prejudicar a sua existência”. Nesse sentido, pode-se afirmar que na natureza nenhuma espécie consegue alcançar a amplitude do seu nicho fundamental. Com base nas informações acima e naquelas disponíveis na literatura ecológica, responda as questões abaixo.

**A) Dado o que se afirmou acima acerca do nicho de uma espécie na natureza, em especial relativo ao fato de que não alcançam seu nicho fundamental, qual o termo dado ao nicho de uma espécie em condições naturais?**

RESPOSTA ESPERADA

Nicho realizado ou nicho ecológico.

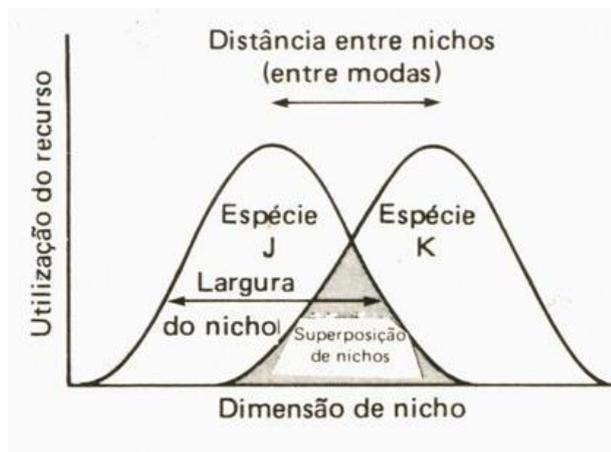
**B) Qual a interação biótica considerada mais importante no estabelecimento de uma extensão menor do que o nicho fundamental? Justifique sua resposta à luz do conceito da interação indicada por você.**

RESPOSTA ESPERADA

Competição. Esta interação é considerada negativa, uma vez que espécies só interagem por competição quando há limitação de recursos, sendo que esta interação promove a realização de níveis populacionais das espécies envolvidas, comparativamente ao que seria esperado se os recursos fossem ilimitados. Assim, sendo os recursos limitados na natureza, observa-se que o estabelecimento de espécies nos diversos ecossistemas se deve ao fato de que as mesmas findam partilhando recursos comuns.

**C) Represente graficamente duas espécies (espécie A e espécie B) que interagem por meio da interação indicada por você no item B, imediatamente acima. Você deve demonstrar, claramente, o efeito da interação indicada sobre a amplitude do nicho trófico de cada espécie para uma dada gama de itens alimentares utilizados pelas mesmas. Indique uma situação em que as espécies coexistam sem risco de extinção iminente para qualquer uma delas.**

RESPOSTA ESPERADA



**D) Qual a condição ecológica, em termos de nicho, para que duas espécies possam coexistir na natureza sem que corram risco de extinção?**

RESPOSTA ESPERADA

Na natureza, duas espécies têm maior possibilidade de coexistirem quando possuírem nichos com a menor semelhança. Assim, uma tendência geral é que a coexistência leve ao deslocamento de caracteres, fenômeno pelo qual, quando há intensa sobreposição de nicho, as espécies interagentes se acomodam utilizando em maior intensidade, tanto quanto possível, recursos marginais dos seus respectivos nichos, associando, em maior ou menor grau, alteração nos horários de uso para que seja diminuída a competição direta.

**QUESTÃO NÚMERO 02**

**No modelo de crescimento logístico é assumido que a taxa de crescimento populacional ( $dN/dt$ ) é dependente da densidade populacional, ou seja, do tamanho da população ( $N$ ). De acordo com este modelo, o crescimento populacional pode ser pequeno em duas situações contrastantes: com poucos indivíduos e com muitos indivíduos. Descreva e explique os motivos que levam a esse baixo crescimento populacional em cada situação.**

**RESPOSTA ESPERADA**

De acordo como modelo logístico a taxa de crescimento ( $dN/dt$ ), também reconhecido como o número de novos indivíduos incorporados por unidade de tempo via nascimentos a uma população, aumenta até um certo limite e após este diminui. Este limite está associado a capacidade de suporte do ambiente ( $K$ ), que biologicamente é o tamanho populacional que o ambiente suporta em termos de recursos, e espaço físico. Quando o tamanho populacional se iguala a capacidade de suporte, a taxa de crescimento fica igual a zero, ou seja, nenhum indivíduo a mais é incorporado na população. Até atingir a capacidade de suporte, a população cresce, porém, a taxa de crescimento populacional varia de acordo com o tamanho da população. Assim, quando a população se encontra em um tamanho reduzido, a taxa de crescimento populacional é pequena pois há poucos indivíduos para se reproduzir. A medida que novos indivíduos são incorporados na população via nascimentos maior fica a taxa de crescimento populacional, porém isso acontece até que o tamanho da população se iguala a metade da capacidade de suporte do ambiente, pois a partir deste ponto a incorporação de novos indivíduos significa um maior consumo de recursos seja de alimento ou ocupação do espaço físico, o que promove a competição entre os indivíduos por estes recursos. Essa limitação de recursos afeta a saúde dos indivíduos, pois havendo menos recurso e sendo necessário gastar energia para captar estes recursos antes de outros indivíduos, aumenta o número de mortes por deficiências nutricionais, doenças, etc, e diminui o *fitness* dos indivíduos, que é o número de descendentes produzidos por um indivíduo pelo fato da limitação de energia para a reprodução e gestação de descendentes. Assim, a partir da metade da capacidade de suporte, embora a população esteja em um tamanho elevado, a taxa de crescimento populacional decai a níveis iguais aos que a população apresentava quando em tamanho reduzido. Portanto, de acordo com o modelo logístico de crescimento populacional, a taxa de crescimento populacional pode ser pequena em duas situações contrastantes: com poucos indivíduos e com muito indivíduos.

**QUESTÃO NÚMERO 03**

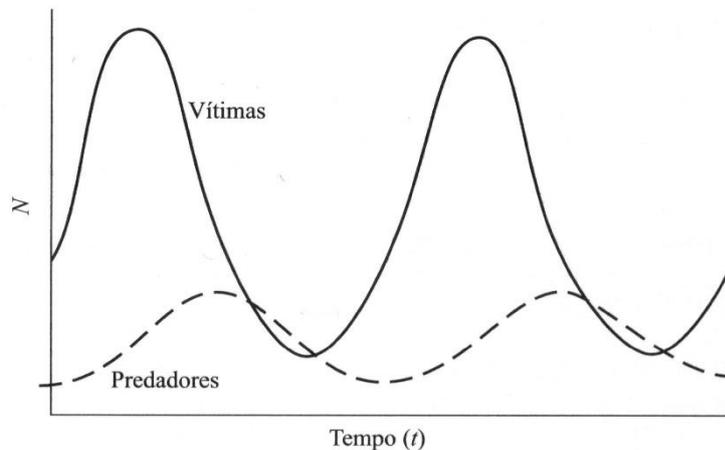
**Reconhecer os limites geográficos das comunidades biológicas naturais é crucial em vários estudos de biodiversidade e biogeografia. Contudo, um pesquisador encarregado dessa tarefa pode experimentar diferentes níveis de dificuldade dependendo de como se dão os limites entre comunidades em ambientes naturais. A partir dessas informações, defina e determine as principais características distintivas entre um ecótono e um *continuum*.**

**RESPOSTA ESPERADA**

Um ecótono é uma transição abrupta entre duas ou mais comunidades; é o limite da distribuição geográfica dos elementos bióticos dominantes de duas ou mais comunidades, ou seja, é o local onde as espécies dominantes atingem os limites de sua ocorrência geográfica em escalas locais. Ecótonos sempre se formam nos locais onde há mudança ambiental brusca, como a transição entre um ambiente aquático e terrestre ou entre uma encosta e um platô. Como resultado, normalmente as mudanças na fisionomia, na estrutura e até na composição das espécies podem ser percebidas mesmo a olho nu. Um *continuum* (ou contínuo, em português), por outro lado, é uma transição gradual entre duas ou mais comunidades. Nesse tipo de contato, os elementos bióticos dominantes de uma comunidade dão lugar aos elementos de outra comunidade de forma gradual, o que torna difícil ou até impossível a tarefa de apontar o local exato de substituição de uma comunidade por outra. O *continuum* sempre ocorre em resposta a mudanças ambientais suaves e graduais, como a substituição progressiva de um solo com granulometria arenosa por um solo mais argiloso.

**QUESTÃO NÚMERO 04**

Analise o gráfico abaixo que representa, segundo Gotelli (2009), os ciclos de predadores e presas (vítimas) com base no modelo de Lotka-Volterra, cujos ciclos são determinados pelo tamanho populacional inicial. Com base no modelo e na literatura ecológica corrente, responda o que se pede a seguir.



Fonte: Gotelli (2009)

**A) Segundo o comportamento elíptico das curvas de tamanho populacional das espécies representadas, caso não haja eventos catastróficos, alguma das espécies tende a ser extinta? Justifique sua resposta.**

RESPOSTA ESPERADA

Não. As curvas representam oscilações cíclicas decorrentes da densidade de presas e de predadores que em condições “normais” faz com a população de predadores oscile em consequência da oscilação da curva populacional de seus recursos (as presas).

**B) Por que há um desencontro de cerca de um quarto de ciclo entre os picos das curvas da população de presas e da população de predadores?**

RESPOSTA ESPERADA

A defasagem em cerca de um quarto de ciclo se deve ao fato de que a população de predadores não oscila imediatamente após um aumento na população de presas, especialmente em razão de que a energia adquirida e armazenada no compartimento “predadores” só será convertida em produção de novos indivíduos algum tempo depois. Assim, nota-se no gráfico que a população de predadores sofrer aumento significativo quando a densidade de presas atinge um limite máximo, sendo que o máximo de aumento populacional de predadores ocorre quando a população de presas apresenta abundância intermediária.

**C) O que poderia acontecer com as populações indicadas no modelo inicial contendo uma espécie predadora e uma de presa, caso houvesse um aumento substancial da capacidade de suporte do ambiente onde vivem as duas espécies?**

RESPOSTA ESPERADA

Inicialmente, haveria uma resposta de aumento da abundância de presas (aumento populacional), resultante do aumento da capacidade de suporte do ambiente, em especial considerando-se um aporte de recursos alimentares. Mantida a capacidade de suporte aumentada ao longo do tempo, a população de predadores responderia com um aumento na sua abundância, mediada pelo maior aporte de recursos alimentares (disponibilidade de presas), havendo maior aporte de energia a ser canalizada para a reprodução. A manutenção da capacidade de suporte elevada, haveria a manutenção de populações maiores de presas e de predadores, mas os ciclos se apresentariam próximo do que se apresenta no modelo inicial.

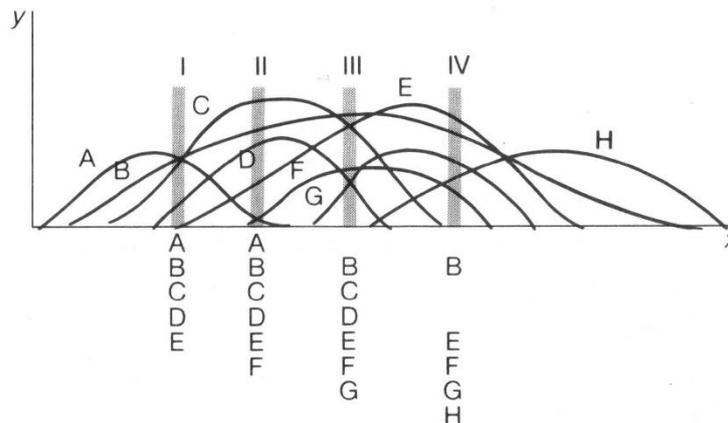
**D) Havendo a introdução de uma segunda espécie predadora, também consumidora da espécie presa em questão, no modelo indicado acima, qual seria a tendência para a curva de crescimento populacional de cada uma das espécies de predadores e de presas envolvidas?**

RESPOSTA ESPERADA

Não havendo aumento repentino e continuado da capacidade de suporte, a tendência é que a espécie presa sofra redução continuada até limites abaixo do tamanho populacional mínimo, tendendo à extinção local, e que as espécies predadoras, por redução na disponibilidade de alimento sofresse o mesmo processo. Outro cenário possível é que uma das espécies predadoras tenha elevado poder competitivo e exclua a outra. Neste caso, haveria uma diminuição inicial da abundância de presas, e diminuição da população da espécie de predadores “vencedora”, tendo como consequência tardia uma resposta de diminuição na abundância de predadores.

**QUESTÃO NÚMERO 05**

Análise o gráfico a seguir, no qual se observa a composição da comunidade hipotética para quatro localidades, cada qual contendo cinco ou seis espécies. O eixo das ordenadas corresponde ao índice de importância das espécies A a H (e.g. participação relativa percentual ou biomassa) e o eixo das abscissas descreve uma variação contínua em um dado fator ambiental, importante para as espécies em questão (e.g. umidade do solo, granulometria do substrato, etc.). As colunas I a IV correspondem ao estado em que (I) os limites de tolerância individuais abrangem os limites das condições, (II) diferentes espécies têm diferentes limites de tolerância, (III) indivíduos dentro de uma espécie diferem uns dos outros em aspectos ecologicamente relevantes e (IV) as próprias condições variam como gradiente no espaço.



Fonte: Townsend et al. (2010)

Com base nas informações apresentadas no gráfico e na literatura ecológica pertinente, responda o que segue:

A) O que é um gradiente ecológico?

RESPOSTA ESPERADA

Em sentido amplo, o gradiente corresponde à mudança gradual nas condições ambientais, ou em comunidades bióticas contíguas. Tomando em consideração que o gráfico trata da distribuição de espécies em comunidades contíguas, o gradiente ecológico é mudança gradual na composição específicas de comunidades bióticas que se sobrepõem nas suas fronteiras de distribuição, de modo que é possível encontrar espécie das duas comunidades na zona de transição entre elas.

B) Explique, com base no gráfico, de que maneira é possível identificar a distribuição das espécies em gradiente.

RESPOSTA ESPERADA

As curvas de distribuição das espécies indicadas se sobrepõem de modo intercalado, havendo pontos do gradiente ambiental em que as mesmas predominam e pontos em que se encontram nos limites da sua distribuição. Além disso, é possível identificar que na zona de intersecção das curvas, por exemplo nos pontos I, II, III e IV, a riqueza da comunidade é maior, razão pela qual, é possível notar que a abrangência de cada comunidade corresponde ao espectro de condições ambientais para as quais as suas espécies componentes têm seus limites de tolerância ou têm, provavelmente, as melhores condições ambientais possíveis para a sua manutenção local.

**C) Por que as espécies respondem de modo diferente em diferentes locais de um mesmo gradiente?**

## RESPOSTA ESPERADA

As condições ambientais são variáveis ao longo do tempo e do espaço. As mudanças ambientais que ocorrem de forma gradual no tempo (e.g. alterações climáticas estacionais) se repetem, de forma comum entre áreas de um mesmo gradiente ambiental, mas espacialmente, numa mesma época do ano, as condições ambientais são mais variáveis. Numa determinada extensão da paisagem, as condições do meio são determinadas por diversos fatores, tais como tipologia geológica, topografia, granulometria do solo, declividade, cobertura do solo, etc. As variações muitas vezes ocorrem de modo gradual, o que leva à formação de gradientes. Assim, as espécies que colonizam uma dada área obtêm maior sucesso em áreas em que as condições do meio são as mais próximas, tanto quanto possível, das suas exigências ecológicas, de forma que sua distribuição guarda relação com as condições disponíveis no gradiente considerado.

**D) Quando se considera uma escala global, quais os três principais e mais contundentes padrões de gradientes de diversidade encontrados na Terra?**

## RESPOSTA ESPERADA

Considerando globo terrestre na sua totalidade, observam-se três tipos de padrões de gradiente de diversidade:

(i) Latitudinal: ocorre em relação à linha do equador; quanto mais distante desta linha, maior latitude, maior a variação das condições climáticas, partindo de um padrão quente para um padrão polar, muito frio. Neste caso, para a maioria dos tipos de organismos, verifica-se que há aumento de diversidade na direção da linha do equador da Terra.

(ii) Altitudinal: É o segundo padrão mais contundente. Ocorre em relação às variações altitudinais, em especial razão causadas pela influência do resfriamento adiabático, o qual promove a diminuição da temperatura à medida que aumenta a altitude e diminui a pressão atmosférica. Neste caso, assim como observado para o padrão latitudinal, observa-se maior diversidade em locais mais próximos do nível do mar e mais quentes, sendo diminuída à medida em que se eleva a altitude.

(iii) Profundidade. Esse padrão relaciona-se à variação de profundidade nos ambientes aquáticos, uma vez que a produtividade primária é dependente da radiação fotossinteticamente ativa que atinge as camadas superficiais. Em geral a diversidade diminui com a profundidade, exceto em casos onde existam ecossistemas geotérmicos ou fenômenos de ressurgência.

**QUESTÃO NÚMERO 06**

**Qualquer livro-texto de ecologia apresenta uma teoria básica sobre os fluxos de energia através dos níveis tróficos de um ecossistema. Em seu livro *A Economia da Natureza*, de 2011, Ricklefs abordou esse assunto e enquanto tratava da escassez de alimento que atinge parte da população de humanos na Terra, escreveu que “os humanos poderiam aumentar seus suprimentos alimentares principalmente ao comer mais baixo na cadeia alimentar - isto é, comendo mais produtos vegetais e menos animais”. Com base na teoria sobre o fluxo de energia nos ecossistemas, explique por que Ricklefs (2011) fez essa afirmação.**

**RESPOSTA ESPERADA**

Ricklefs (2011) afirmou que os humanos poderiam aumentar os suprimentos alimentares e diminuir a fome e a miséria na Terra se alimentando mais de organismos produtores (plantas, por exemplo) do que de organismos consumidores (bovinos, por exemplo) porque este autor sabe que a cada transferência de energia para um nível trófico superior há perda de 80-95% da energia. Em outras palavras, quando o *Homo sapiens* se alimenta de animais, ele necessariamente está obtendo energia em uma quantia 80-95% menor do que poderia obter ao se alimentar da biomassa de seres produtores. Se comesse plantas, essa energia perdida nas transferências (e que não pode ser reaproveitada) seria evitada e a alimentação seria muito mais eficiente, aumentando, portanto, a eficiência ecológica. Então, a afirmação de Ricklefs (2011) faz todo sentido à luz da teoria sobre os fluxos de energia nos ecossistemas.

**QUESTÃO NÚMERO 07**

**Considerando o fluxo de energia e matéria e a estrutura dos ecossistemas aquáticos:**

- A) Explique de que forma ocorre a contribuição do material de origem autóctone e alóctone nestes ecossistemas em suas diferentes regiões limnética e litorânea;**
- B) Diferencie a importância de contribuição do material de origem autóctone e alóctone ao longo do percurso de um rio (nascente, curso médio e foz).**

**RESPOSTA ESPERADA**

A) Em comunidades aquáticas a entrada de energia autóctone é proporcionada pela fotossíntese de plantas de grande porte e algas fixas (perifíton) localizadas em águas superficiais na zona litoral e pelo fitoplâncton em águas abertas na zona limnética (ou pelágica). Entretanto, uma parte substancial de matéria orgânica em comunidades aquáticas provém de material alóctone que chega nos sistemas aquáticos via aérea, subterrânea ou carregada pelo vento, vindo especialmente dos ecossistemas terrestres adjacentes.

B) A importância relativa das fontes autóctones e alóctones de material orgânico em um sistema aquático depende das dimensões do corpo d'água e dos tipos de comunidade terrestres que depositam matéria orgânica nestes ambientes. Considerando os três trechos de um rio, espera-se que na nascente, onde o rio é menor existe maior importância do material alóctone, enquanto que no curso médio as plantas de grande porte e perifíton desempenhem papel primordial como fonte de matéria orgânica. Já na foz, onde o rio é maior e mais lento as fontes autóctones tem maior importância, especialmente o plâncton.

**QUESTÃO NÚMERO 08**

**A entrada de nutrientes em um ecossistema terrestre se dá por duas rotas, entrada externa e ciclagem interna. Por entrada externa se entende a incorporação de nutrientes via intemperismo das rochas que liberam nutrientes ao solo e entrada via fixação e deposição de nutrientes presentes na atmosfera. A ciclagem interna se refere ao processo de decomposição de detritos orgânicos que regenera os nutrientes disponíveis para as plantas em ecossistemas terrestres. Assim, identifique e justifique qual o tipo de entrada de nutrientes representa a maior fonte de nutrientes do solo para as plantas em um ecossistema terrestre.**

**RESPOSTA ESPERADA**

A ciclagem interna representa a maior fonte de nutrientes do solo para as plantas em um ecossistema terrestre. Isso se deve a ação de organismos detritívoros e posteriormente decompositores ao quebrar os detritos e os corpos mortos de plantas e animais liberem para o solo os nutrientes presentes nestes materiais para o solo. E esses nutrientes estão se tornam prontamente disponíveis para absorção das plantas, os produtores de um ecossistema. Por sua vez a entrada externa de nutrientes que se dá pelo intemperismo das rochas que libere nutrientes para o solo e a entrada via fixação e deposição de nutrientes presentes na atmosfera ocorrem de forma muito mais lenta e em menor quantidade em relação a ciclagem interna de nutrientes, pois intemperismo é um processo geológico que demanda tempo e disponibiliza pouca quantidade de nutrientes e a fixação e deposição de nutrientes presentes na atmosfera também é um processo lento e disponibiliza pouca quantidade nutirientes.

**QUESTÃO NÚMERO 09**

**A paisagem da região sul da Amazônia tem sofrido alterações significativas na sua cobertura do solo, em razão, principalmente, do desmatamento para plantio de pastagens para a criação de gado bovino. No Acre, assim como em outras partes da Amazônia, é comum verificar a presença de remanescentes florestais de tamanhos diversos espalhados pela paisagem transformada. Nesse sentido, explique de que maneira a fragmentação de habitat pode afetar de forma negativa a paisagem.**

**RESPOSTA ESPERADA**

Perda e fragmentação de habitat há muito tempo são consideradas a principal causa da perda de biodiversidade e degradação do ecossistema em todo o mundo. A fragmentação do habitat muitas vezes se refere à redução de áreas contínuas de habitat para fragmentos menores, especialmente manchas remanescentes distintas e perda de habitat ocorre concomitantemente com a fragmentação do habitat. Embora alguns habitats sejam naturalmente irregulares em termos de condições abióticas e bióticas, ações humanas têm profundamente fragmentado a paisagens, alterando a qualidade e conectividade dos habitats. Na Amazônia, isto não é diferente pois as ações humanas têm alterado a paisagem. As forças antrópicas como por exemplo, o desmatamento para plantio de pastagens para a criação de gado bovino, acontece em um intervalo de tempo muito curto. Neste sentido, as pressões causadas ao habitat são mais intensas que aquelas causadas pela força da natureza ou fragmentos naturais. Esta rápida redução da área florestal original pode afetar negativamente a paisagem fazendo com que aconteça um aumento da quantidade de borda e redução da distância para a borda mais próxima. Conseqüentemente, este impacto negativo que a fragmentação causa na paisagem pode levar a uma perda de habitat, reduzindo assim a quantidade de indivíduos, diminuição da qualidade de habitats remanescentes, redução do potencial de dispersão/colonização, redução da habilidade de algumas espécies e conseqüentemente provocando uma diminuição da conectividade da paisagem e um declínio da biodiversidade, causando endogamia e levando algumas populações à extinção.

**QUESTÃO NÚMERO 10**

**Ecologia é geralmente definida (muito simplificada) como o estudo das interações entre organismos e o seu ambiente, sendo que uma paisagem é um mosaico de alguns quilômetros, nos quais ecossistemas e usos do solo específicos se repetem. “Ecologia da paisagem é, simplesmente, a ecologia das paisagens”. Desde 1980, a fase “land mosaic” (mosaico da terra) prevalece. Nesse sentido, discorra sobre as três características fundamentais e nucleares da paisagem.**

**RESPOSTA ESPERADA**

A Ecologia de Paisagem enfatiza mudanças em grande escala e seus efeitos ecológicos no padrão espacial dos ecossistemas. Ela considera o desenvolvimento e a dinâmica da heterogeneidade nos processos bióticos e abióticos e ainda o manejo desta heterogeneidade espacial. Em contraste com muitos ramos da ecologia, fatores antropogênicos são explicitamente incluídos no reconhecimento do potencial do homem em influenciar a estrutura e função da paisagem. Neste sentido podemos destacar como características fundamentais e nucleares da paisagem a estrutura/forma, a função/processo e as mudanças que ocorrem na paisagem. Assim, podemos dizer que: a estrutura/forma, envolve as relações espaciais entre os distintos elementos ou ecossistemas presentes na paisagem, especificamente refere-se a distribuição de energia, materiais e espécies em relação às dimensões, formas, número, tipo e configuração dos ecossistemas; a função/processo, são interações que ocorrem entre os elementos espaciais, ou seja, os fluxos de energia, materiais e espécies entre os componentes do ecossistema; e por fim temos a terceira e última característica, que são as mudanças, as quais são alteração que ocorrem na estrutura e função do mosaico ecológico ao longo do tempo.