

# INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA (INPA)

## CARGO 27: PESQUISADOR ADJUNTO – ESPECIALIDADE: P27 ÁREA DE ATUAÇÃO: MUDANÇA DE USO DA TERRA E DINÂMICA DE DESMATAMENTO (MUTDD)

Prova Discursiva – Questão 1

Aplicação: 24/03/2024

### PADRÃO DE RESPOSTA DEFINITIVO

A Amazônia no contexto do ~~Plano~~ Programa de Integração Nacional (PIN) — Deve-se contextualizar os interesses do governo da época em relação à ocupação e exploração de terras e recursos na Amazônia, vista como uma região vasta e pouco habitada, além de isolada do restante do país.

Reforma Agrária — Deve-se abordar o papel da reforma agrária na atração de migrantes para a Amazônia com as perspectivas dos próprios migrantes e as ações do INCRA para a distribuição das terras, incluindo a questão do desmatamento.

Abertura de grandes rodovias — Deve-se contextualizar a implantação dos grandes projetos rodoviários e os impactos destes projetos no desmatamento (*exploração madeireira, atividade agropecuária*), nos aspectos socioeconômicos regionais (*crescimento populacional, expansão urbana desordenada nas capitais*) e no aumento da invasão de terras (grilagem).

#### QUESITOS AVALIADOS

##### QUESITO 2.1

Conceito 0 – Não contextualizou *erroneamente* o *slogan* ~~em o PIN~~ do Programa de Integração Nacional

Conceito 1 – Não contextualizou ~~apenas o PIN~~ o *slogan* do Programa de Integração Nacional

Conceito 2 – *Contextualizou apenas o slogan, mas sem destacar o seu papel no desmatamento.*

Conceito 3 – Contextualizou o *slogan e o PIN, mas sem destacar* *destacando* o seu papel no desmatamento.

Conceito 4 – Contextualizou o *slogan e o PIN*, destacando *e detalhando* o seu papel no desmatamento.

##### QUESITO 2.2

Conceito 0 – Não abordou nenhum dos seguintes aspectos: (i) a questão da reforma agrária, (ii) as perspectivas dos migrantes, (iii) o papel do INCRA e (iv) o desmatamento.

Conceito 1 – Abordou apenas um dos aspectos.

Conceito 2 – Abordou apenas dois dos aspectos.

Conceito 3 – Abordou apenas três dos aspectos.

Conceito 4 – Abordou os quatro aspectos.

##### QUESITO 2.3

Conceito 0 – Não abordou nenhum dos seguintes aspectos: (i) a implantação dos grandes projetos rodoviários, (ii) seus impactos no desmatamento, (iii) na socioeconomia regional e (iv) na invasão de terras (grilagem).

Conceito 1 – Abordou apenas um dos aspectos.

Conceito 2 – Abordou apenas dois dos aspectos.

Conceito 3 – Abordou apenas três dos aspectos.

Conceito 4 – Abordou os quatro aspectos.

# INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA (INPA)

## CARGO 27: PESQUISADOR ADJUNTO – ESPECIALIDADE: P27

ÁREA DE ATUAÇÃO: MUDANÇA DE USO DA TERRA E DINÂMICA DE DESMATAMENTO (MUTDD)

### Prova Discursiva – Questão 2

Aplicação: 24/03/2024

## PADRÃO DE RESPOSTA DEFINITIVO

No texto dissertativo a ser elaborado, espera-se, em linhas gerais, a abordagem dos aspectos a seguir.

1 No que se refere aos principais agentes, causas e impactos do desmatamento e da degradação florestal na Amazônia, deve-se comentar que o desmatamento e a degradação são processos relacionados, mas distintos entre si. Há de se comentar acerca dos principais agentes do desmatamento (agricultores, madeireiros, pecuaristas, garimpeiros, minerações, construtores de estradas, grileiros, governos etc.) e das causas principais (expansão agrícola, abertura de estradas, extração ilegal de madeiras, extração mineral, especulação e grilagem de terras etc.). Complementarmente, deve-se comentar sobre a degradação florestal, que inclui agentes como os madeireiros e os agricultores, mas as causas estão relacionadas à extração legal e ilegal de madeiras, ao fogo na floresta e à fragmentação florestal causada pelo desmatamento, incluindo-se o aumento do efeito borda, a redução e o isolamento dos fragmentos florestais. Tanto o desmatamento quanto a degradação causam perdas de serviços ecossistêmicos, emissão de gases de efeito estufa, destruição de habitats, poluição do ar, redução da biodiversidade e outros impactos na fauna e na flora locais. Há, ainda, impactos socioeconômicos, prejuízos econômicos com perda ou danos ao patrimônio (incêndios de edificações, pastagens etc.), cancelamento de voos em razão do excesso de fumaça, aumento de doenças respiratórias etc.

No que concerne ao complemento à resposta, deve-se discorrer acerca da dinâmica das principais causas e dos principais impactos do desmatamento e da degradação florestal na Amazônia ao longo das últimas décadas. Nas décadas de 1970 e 1980, as principais causas do desmatamento e da degradação do ecossistema da região foram a implantação e a expansão de estradas e de projetos de assentamento de agricultores, implementados, principalmente, pelo governo federal. Nas décadas de 1990 e 2000, foram responsáveis pela maior parte do desmatamento a expansão das áreas de pastagens para a pecuária extensiva, seguida pela agricultura. Já os principais responsáveis pela degradação florestal foram a extração de madeiras e o fogo. A partir de 2010, permanecem a expansão das pastagens e de áreas agrícolas na Amazônia como as principais causas do desmatamento, sendo a fragmentação da paisagem (o efeito borda e a redução do tamanho dos fragmentos florestais), o fogo e a extração seletiva os principais responsáveis pela degradação florestal. Nessa década, a degradação florestal superou a área do desmatamento, especialmente devido à fragmentação da paisagem, ao fogo e à extração seletiva na Amazônia. Desse modo, além do desmatamento, a Amazônia passa a ser mais ameaçada, do ponto de vista ambiental, pelo crescimento dos processos de degradação florestal que aparecem em adição aos impactos conhecidos e causados pelo desmatamento, para a conversão da floresta em outros usos e a cobertura da terra, normalmente com fins de implantação de pastagens, agricultura e extração mineral (garimpo ou mineração). Observe-se, ainda, na Amazônia, a expansão dos cultivos agrícolas destinados à exportação, como a soja e o milho, a partir de 2000, com maior intensidade a partir de 2010, chegando ao auge nos anos mais recentes de 2020 a 2023, com os recordes de exportação de *commodities* agrícolas. Paralelamente a isso, a pecuária sempre esteve presente e, de forma contínua, ocupa a maior parte das áreas desmatadas na Amazônia. Deve-se destacar, também, a expansão das atividades de extração mineral, especialmente a ilegal, dentro de áreas protegidas e de terras indígenas, com impactos sociais, culturais e ambientais muito fortes, especialmente na última década, e com mais intensidade nos últimos anos.

Como principais impactos causados pelo desmatamento e pela degradação florestal, incluem-se emissão de gases de efeito estufa, redução do estoque de carbono da floresta, redução ou destruição da biodiversidade, desregulação do ciclo hidrológico, perda de serviços ecossistêmicos, poluição atmosférica, perda e destruição de habitats, conflitos com comunidades locais, tradicionais (seringueiros, quilombolas e ribeirinhos) e indígenas, entre outros. A expansão da soja e de outros cultivos agrícolas de exportação trazem consigo o uso intensivo de insumos externos, como pesticidas, fertilizantes, sementes transgênicas, e outros, que aumentam substancialmente os impactos ao meio ambiente, com redução de serviços ecossistêmicos, além de impactos diretos às comunidades locais, tradicionais e indígenas.

2 Os principais, e mais recomendados, satélites e sensores que poderiam ser utilizados para a realização de uma longa série temporal de análises de uso e cobertura da terra na Amazônia brasileira são os satélites da série Landsat, que foram lançados e entraram em operação a partir da década de 70 do século XX e que estão em operação até os dias atuais. Os satélites da série Sentinel 1 (radar) e 2 (óptico) podem ser usados, mas a série temporal fica restrita a partir de 2015-2016 até os dias atuais, o que deixa essa resposta incompleta, pois não abrange séries temporais de satélite das décadas de 1980 e 1990, como solicitado no enunciado. Contudo, em complementação da resposta, os satélites da série Sentinel apresentam melhores resoluções espacial, temporal e espectral, embora não tenham uma série temporal tão longa quanto a dos satélites da série Landsat.

Ao abordar as limitações, as diferenças e as mudanças das resoluções (radiométrica, espacial, espectral e temporal) de cada sensor, com indicação fundamentada das melhores bandas espectrais de cada sensor para processamento digital de imagens

com fins de classificação de uso e cobertura da terra na Amazônia, o(a) candidato(a) deve indicar que, a partir da década de 1980, os satélites mais viáveis para mapeamento são os satélites da série Landsat 4 ao 9, tendo sido o Landsat 4 lançado em 1983 e, por problemas, foi substituído pelo Landsat 5, lançado em 1985. Os satélites Landsat 4 e 5 tinham a bordo um sensor mais antigo, o MSS (*multispectral scanner system*), com 4 bandas espectrais (verde, vermelho e duas no infravermelho próximo), resolução espacial de 80 metros, resolução temporal de 18 dias, e resolução radiométrica de 6 *bits* por *pixel*, mas foi adicionado um novo sensor TM (*thematic mapper*), com resolução radiométrica de 8 *bits* por *pixel*, com seis bandas (azul, verde, vermelho, infravermelho próximo, infravermelho médio e infravermelho distante), com resolução espacial de 30 metros, e uma no infravermelho termal espacial de 120 metros, resolução temporal de 16 dias, resolução radiométrica de 8 *bits* por *pixel*. O Landsat 6 foi projetado com o sensor ETM (*enhanced thematic mapper*), com bandas semelhantes às do Landsat 5, adicionando a banda 8 (pancromática) com resolução espacial de 15 metros, resolução temporal de 16 dias, mas esse teve problemas no lançamento, sendo substituído pelo Landsat 7, com evolução do sensor para ETM+ (*Enhanced Thematic Mapper Plus*), mantendo todas as bandas do antecessor Landsat 6, melhorando a resolução espacial da banda do infravermelho termal para 60 metros. Os satélites Landsat 8 e 9 trouxeram a bordo os sensores OLI (*Operational Land Imager*) e TIRS (*thermal infrared sensor*), com as bandas nos espectros do azul costeiro, azul, verde, vermelho, infravermelho próximo, infravermelho médio e infravermelho distante, com resolução espacial de 30 metros, uma banda 8 (pancromática) com resolução de 15 metros e uma banda 9 (cirrus) com resolução espacial de 30 metros, todas com resolução radiométrica de 16 *bits*, mais duas bandas no infravermelho termal, com resolução espacial de 100 metros, resolução radiométrica de 16 *bits* e resolução temporal de 16 dias. As melhores bandas espectrais para serem usadas (no mapeamento) para a classificação do uso e da cobertura da terra na Amazônia incluem as bandas do visível (azul, verde e vermelho) de cada sensor e as bandas do infravermelho próximo médio e distante. A banda do **infravermelho termal** dos diferentes satélites e sensores **não é** comumente usada para esse fim. As bandas espectrais do **azul costeiro** e do **cirrus** também **não são comumente utilizadas** para fins de mapeamento do uso e da cobertura da terra em áreas como a Amazônia brasileira. A banda do azul pode ser aplicada para mapeamentos batimétricos, distinção entre solos e vegetação, floresta decídua de conífera. A banda do verde destaca a vegetação, que é muito útil para a avaliação de vigor das plantas. A banda do vermelho pode ser utilizada para contrastar vegetação e solos, utilizada em índices de vegetação. A banda do infravermelho próximo destaca o conteúdo de biomassa e é muito utilizada em estudos de vegetação. A banda do infravermelho de ondas curtas (médio) destaca o conteúdo de umidade do solo e da vegetação, e penetra em nuvens finas. A banda do infravermelho de ondas curtas (distante) melhora o destaque da umidade na vegetação e no solo, penetra em nuvens finas e pode ser utilizada para estudos de rochas alteradas hidrotermalmente. A banda pancromática é utilizada para o fusão espaço-espectral com outras bandas espectrais, melhorando a resolução espacial. As bandas do infravermelho térmico são utilizadas para mapeamento e estimativa de umidade do solo, além de aplicações em geologia. A banda do azul costeiro é bastante afetada por condições atmosféricas, utilizada para estudos costeiros e de aerossóis na atmosfera. A cirrus é destinada a estudos de nuvens.

## QUESITOS AVALIADOS

### Quesito 2.1 Principais agentes, causas e impactos do desmatamento e da degradação florestal na Amazônia

Conceito 0 – Não abordou o tema ou o fez de forma totalmente equivocada.

Conceito 1 – Abordou o tema apenas de forma superficial sem desenvolvê-lo.

Conceito 2 – Abordou o tema de forma inconsistente.

Conceito 3 – Abordou o tema de forma consistente, mas cometeu algum erro conceitual.

Conceito 4 – Abordou o tema de forma adequada e consistente.

### Quesito 2.2 Dinâmica das principais causas e dos impactos do desmatamento e da degradação florestal na Amazônia ao longo das últimas décadas

Conceito 0 – Não abordou o tema ou o fez de forma totalmente equivocada.

Conceito 1 – Abordou o tema apenas de forma superficial sem desenvolvê-lo.

Conceito 2 – Abordou o tema de forma inconsistente.

Conceito 3 – Abordou o tema de forma consistente, mas cometeu algum erro conceitual.

Conceito 4 – Abordou o tema de forma adequada e consistente.

### Quesito 2.3 Principais satélites e sensores que poderiam ser utilizados para a realização de uma longa série temporal (desde a década de 70 do século XX até os dias atuais) de análises de uso e cobertura da terra na Amazônia brasileira

Conceito 0 – Não abordou o tema ou o fez de forma totalmente equivocada.

Conceito 1 – Abordou o tema apenas de forma superficial sem desenvolvê-lo.

Conceito 2 – Abordou o tema de forma inconsistente.

Conceito 3 – Abordou o tema de forma consistente, mas cometeu algum erro conceitual.

Conceito 4 – Abordou o tema de forma adequada e consistente.

### Quesito 2.4 Limitações, diferenças e mudanças das resoluções (radiométrica, espacial, espectral e temporal) de cada sensor, com indicação das melhores bandas espectrais de cada sensor para processamento digital de imagens com fins de classificação de uso e cobertura da terra na Amazônia

Conceito 0 – Não abordou o tema ou o fez de forma totalmente equivocada.

Conceito 1 – Abordou o tema apenas de forma superficial sem desenvolvê-lo.

Conceito 2 – Abordou o tema de forma inconsistente.

Conceito 3 – Abordou o tema de forma consistente, mas cometeu algum erro conceitual.

Conceito 4 – Abordou o tema de forma adequada e consistente.

# INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA (INPA)

## CARGO 27: PESQUISADOR ADJUNTO – ESPECIALIDADE: P27

ÁREA DE ATUAÇÃO: MUDANÇA DE USO DA TERRA E DINÂMICA DE DESMATAMENTO (MUTDD)

### Prova Discursiva – Questão 3

Aplicação: 24/03/2024

## PADRÃO DE RESPOSTA DEFINITIVO

### **Análise da fragmentação da paisagem (As métricas da paisagem):**

É desejável que o(a) candidato(a) apresente a diferença entre desmatamento e degradação florestal na Amazônia, como processos diferentes, porém relacionados entre si, e como as métricas da paisagem poderiam ser utilizadas para avaliar cada um destes fenômenos. Tanto o desmatamento quanto a degradação causam perdas de serviços ecossistêmicos, emissão de gases do efeito estufa, destruição de habitats, poluição do ar, redução da biodiversidade e outros impactos na fauna e flora. Entretanto, o desmatamento em como principais agentes agricultores, madeireiros, pecuaristas, garimpeiros, minerações, construtores de estradas, grileiros, governos etc. e causas (expansão agrícola, abertura de estradas, extração ilegal de madeiras, extração mineral, especulação e grilagem de terras etc.). A degradação florestal envolve agentes como os madeireiros e agricultores, mas as causas estão relacionadas a extração legal e ilegal de madeiras, ao fogo na floresta e à fragmentação florestal causada pelo desmatamento, incluindo o aumento do efeito borda e a redução e isolamento dos fragmentos florestais. A resposta pode incluir também impactos do desmatamento e da degradação: socioeconômicos, prejuízos econômicos com a perda ou danos ao patrimônio (incêndios de edificações, pastagens etc.), cancelamento de voos com excesso de fumaça, aumento de doenças respiratórias etc.

O desmatamento e a degradação florestal podem causar distúrbios nos padrões da paisagem e comprometer a sua integridade funcional com a interferência em processos ecológicos importantes para a persistência e manutenção da biodiversidade e saúde do ecossistema. A análise da paisagem é considerada pré-requisito para estudar relações de padrões-processos na paisagem a partir da métricas da paisagem.

As métricas da paisagem incluem índices desenvolvidos para quantificar **fragmentos** (manchas, ou do inglês *patches*) de uso ou cobertura da terra, classes de manchas na paisagem e a paisagem como um todo. As duas principais categorias envolvem a quantificação da **composição** da paisagem, sem referência aos atributos espaciais, e a quantificação da configuração espacial, que requer informações espaciais para o seu cálculo.

### **Potenciais medidas das métricas da paisagem:**

As principais medidas de composição são: **riqueza**, que mede o número de tipos diferentes de manchas na paisagem; **igualdade** que é a abundância de diferentes tipos de manchas na paisagem, enfatizando a dominância relativa ou equitabilidade na paisagem, podendo ser usadas diferentes métricas para este fim; **diversidade**, que é uma medida de composição da riqueza e igualdade e pode ser calculada de várias formas dependendo da ênfase alocada nestes dois componentes.

As medidas de **configuração espacial** são mais difíceis de quantificar e se referem a característica espacial, o arranjo, posição ou orientação das manchas dentro da classe ou paisagem. Isto inclui o isolamento das manchas, o contágio das manchas, medidas de localização de tipos de manchas relativos a outras manchas ou tipos de manchas e outras feições de interesse na paisagem. Podem incluir também as formas, a área central que são medidas espaciais da característica das manchas. Tem uma série de outros índices que poderão ser citados aqui, incluindo suas unidades de medidas, a maioria índices sem unidades de medidas da paisagem como área (m<sup>2</sup>) ou (hectares) ou quantidade de manchas propriamente dita.

Alguns exemplos de configuração e métricas representativas:

- área de manchas e borda (*patch area/edge*): medida da configuração do tamanho das manchas, que representam os atributos fundamentais da característica espacial da mancha;
- complexidade da forma da mancha (*patch shape complexity*): refere-se a geometria da mancha, podendo ser simples ou compacta, irregular ou regular. Existe inúmeras possibilidades de forma das manchas que caracteriza esta métrica como extremamente difícil de ser aplicada;
- área central (*core area*): refere-se ao interior da área da mancha depois de definir uma área de borda, representando a distância em que a mancha não foi afetada pelo efeito borda (impactos da borda);
- contraste: refere-se à diferença relativa entre os tipos de manchas;
- agregação: refere-se ao grau de agregação ou agrupamento dos tipos de manchas, incluindo a dispersão, subdivisão, isolamento e interposição;
- subdivisão: refere-se ao grau em que a paisagem está quebrada ou fragmentada em manchas separadas, não sendo o tamanho por si, forma, localização relativa, ou arranjo espacial destas manchas;
- isolamento: refere-se à tendência das manchas de estarem relativamente isoladas no espaço de outras manchas da mesma (ou similar) classe;

- conectividade: refere-se a facilitação ou impedimento do fluxo ecológico (organismos, material ou energia) ao longo da paisagem no espaço e tempo e seus processos dependentes.

### **Potencial de aplicação de diferentes métricas para análise da paisagem:**

Espera-se também que o(a) candidato(a) faça comentários sobre a aplicação destas e(ou) outras métricas da paisagem para a análise de paisagens afetadas pelo desmatamento e fragmentação na Amazônia. **Neste caso, é esperado que o candidato(a) inclua os comentários sobre:**

- Métricas da paisagem aplicadas para avaliar a dinâmica do desmatamento e da degradação florestal, proporcionando a observação da dinâmica de padrões espaciais e temporais de desmatamento, podendo incluir o uso de árvores de decisão.
- Utilização das métricas da paisagem para avaliar e relacionar diferentes formas de ocupação e uso da terra com os padrões espaço-temporais observados;
- Uso de métricas da paisagem para a análise de impactos de diferentes desenhos (“designs”) de projetos de assentamento, colonização e/ou ocupação das terras na Amazônia;
- Estimativa de impactos da degradação e do desmatamento a partir da aplicação de métricas da paisagem, complementarmente com a aplicação de técnicas de mineração de dados. Neste caso, exemplos de métricas (mencionadas acima), podem ser: número de fragmentos (manchas) e área central, conectividade, etc.

### **Modelagem dinâmica e modelos autômatos**

\_\_\_\_\_ Inicialmente, espera-se que seja demonstrado o conhecimento sobre os modelos autônomos aplicados. Na sequência, é necessário que seja relacionado estes modelos com a sua aplicação na modelagem dinâmica, que é o caso requerido para modelagem do uso e cobertura da terra, que apresenta comportamento variável numa série temporal.

\_\_\_\_\_ Descrição dos modelos autômatos inclui comentários sobre a malha de células que são organizadas em uma matriz, muitas vezes em arranjo bidimensional, onde os estados específicos das células podem representar diferentes situações da variável que representa (exemplo no caso do uso da terra: desmatado ou não desmatado, queimado ou não queimado etc.). Além disso, os modelos autômatos têm regras de transição, onde as células podem evoluir ou mudar de um estado para outro com regras definidas, normalmente com base no comportamento das células vizinhas, sendo que condições iniciais são definidas no início da modelagem ou simulação desejada.

### **Aplicação na modelagem dinâmica, com dados georreferenciados do uso e cobertura da terra**

\_\_\_\_\_ Os modelos autômatos podem ser aplicados na modelagem da dinâmica do desmatamento ou do uso e cobertura da terra, onde são utilizadas uma série de variáveis espacialmente explícitas (distância de estradas, distância de áreas desmatadas, distância de áreas urbanas), condições de relevo, tipos de solos, condições climáticas etc. que apresentam potencial teórico de influenciar a ocorrência de um evento ou a decisão de um agente converter uma célula ou grupo de células com um determinado uso ou cobertura da terra em outro uso da terra. Para isso, são definidas regras iniciais, incluindo taxas de transição de acordo com cenários futuros definidos com base em dados observados na área de estudo. Por exemplo, pode-se pensar em cenários otimista, tendenciosa e pessimista para situações diferentes de controle do uso e ocupação das terras em áreas de interesse, que irão afetar as taxas de transição na modelagem usando os autômatos celulares. As vantagens incluem a possibilidade de prever situações futuras (inclusive a modelagem do uso e cobertura da terra) com base em dados observados e condições estabelecidas, indicando as probabilidades de ocorrência de cada situação por célula individualmente e de forma conjunta, feito com rapidez e precisão. A principal limitação é de requerer especialidade e conhecimento específico para implementar estes modelos, capacidade de processamento de dados e a limitação ao uso de dados espacialmente explícitos, que nem sempre envolvem todas as variáveis com efeito potencial na mudança das células de um estado para outro. Isto é evidente no desmatamento, por exemplo, que envolve potencialmente uma série de variáveis na decisão de se desmatar ou não, nem sempre espacialmente explícitas, as vezes decisão de cunho pessoal, cultural etc. difíceis de serem especializadas e incorporadas no modelo.

### **Sistemas de Informação Geográfica**

\_\_\_\_\_ Incluem a interface com o usuário, a entrada e integração de dados, funções de processamento gráfico e de imagens, visualização e plotagem, armazenamento e recuperação de dados organizados em um banco de dados geográficos. A resposta pode incluir também recursos de software, recursos de hardware, recursos de rede, recursos de dados e recursos humanos como componentes. Todos os componentes são organizados para trabalhar com dados classificados como vetoriais e matriciais ou raster.

\_\_\_\_\_ Como funcionalidade, pode ser utilizado como ferramenta de produção de mapas, análise de dados espaciais e como banco de dados geográficos, com funções de armazenamento, recuperação e compartilhamento de informação espacial.

\_\_\_\_\_ A acurácia de mapas mede a qualidade dos mapas, podendo fazer inferência da classificação global (acurácia global) e das classes de forma individual. A matriz de confusão é um método tradicional para medir a acurácia, complementado pelo índice Kappa. Neste caso, é importante que seja comentado pelo candidato que para implementar a matriz de confusão é preciso de dados observados em campo para comparar com a classificação (mapeamento), e que devem ser analisados os erros de comissão (superestimativas) e omissão (subestimativas), e a acurácia do Usuário (relacionado ao erro de comissão) e Acurácia do Produtor (relacionada ao erro de omissão).

\_\_\_\_\_ O(A) candidato(a) pode mencionar medidas Fuzzy, que seria uma informação complementar e mais atual para fins de acurácia de mapas.

### **Classificação digital do uso e cobertura da terra**

~~A maioria dos sistemas de informação geográfica possuem módulos internos de classificação digital de imagens. Estes módulos incluem classificação visual, segmentação de imagens, classificação supervisionada e não-supervisionada dentre outros. Neste sentido, espera-se que o(a) candidato(a) comente pelo menos uma destas classificações em detalhes, podendo fazer comentários dos algoritmos utilizadas, como o da máxima verossimilhança, *random forest*, paralelepípedo etc. Todos podem ser aplicados, com desempenho similar, mas a ideia é que sejam testados e escolhido o melhor para cada caso. Atualmente existem os algoritmos de aprendizados de máquina e os de inteligência artificial, que seria um comentário considerado complementar e diferencial pelo(a) candidato(a).~~

## **QUESITOS AVALIADOS**

### **Quesitos 2.1 e 2.2 - Descrição e conceitos de métricas da paisagem, suas categorias e respectivas unidades de medida**

Conceito 0 – Não abordou nenhuma categoria de métricas da paisagem.

Conceito 1 – Apenas citou categorias de métricas da paisagem, sem abordar suas respectivas unidades de medida nem sua aplicação para avaliar os impactos do desmatamento e da degradação florestal na Amazônia.

Conceito 2 – Citou apenas uma categoria de métricas da paisagem e abordou sua unidade de medida e sua aplicação para avaliar os impactos do desmatamento e da degradação florestal na Amazônia.

Conceito 3 – Citou categorias de métricas da paisagem, mas abordou parcialmente suas respectivas unidades de medida e sua aplicação para avaliar os impactos do desmatamento e da degradação florestal na Amazônia.

Conceito 4 – Citou categorias de métricas da paisagem e abordou adequadamente as respectivas unidades de medida e sua aplicação para avaliar os impactos do desmatamento e da degradação florestal na Amazônia.

### **Quesito 2.2 Aplicação de métricas da paisagem para avaliar os impactos do desmatamento e da degradação florestal na Amazônia**

Conceito 0 - Não abordou nenhuma aplicação de métricas da paisagem.

Conceito 1 - Abordou apenas a abordagem das métricas para o desmatamento ou degradação florestal.

Conceito 2 - Abordou a abordagem das métricas para o desmatamento e degradação.

Conceito 3 - Abordou a abordagem das métricas para o desmatamento e degradação, com definição de métricas e suas unidades de medidas.

# INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA (INPA)

## CARGO 27: PESQUISADOR ADJUNTO – ESPECIALIDADE: P27 ÁREA DE ATUAÇÃO: MUDANÇA DE USO DA TERRA E DINÂMICA DE DESMATAMENTO (MUTDD)

Prova Discursiva – Questão 4

Aplicação: 24/03/2024

### PADRÃO DE RESPOSTA DEFINITIVO

Quanto aos órgãos governamentais envolvidos no monitoramento, na geração e na divulgação das taxas de desmatamento na Amazônia, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, é o responsável pelo monitoramento do desmatamento na Amazônia.

A finalidade desse monitoramento é quantificar os desmatamentos de áreas com vegetação nativa na Amazônia para embasar as ações de fiscalização, controle e combate aos desmatamentos ilegais.

Para a realização de tal fim, são utilizados os seguintes sistemas:

- Programa de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (Prodes), que faz o levantamento das taxas anuais de desmatamento, por meio de imagens do satélite norte-americano Landsat-5/TM, do satélite sino-brasileiro CBERS 4 e do satélite indiano IRS-2. Os dados do Prodes são usados para certificação de cadeias produtivas do agronegócio, acordos intergovernamentais, relatórios de Inventário Nacional de Emissões de Gases de Efeito Estufa e doações monetárias pelo Fundo Amazônia;
- Detecção de Desmatamento em Tempo Real (Deter), que é o sistema usado para detectar o desmatamento, em "tempo real", em áreas maiores do que três hectares (30 mil m<sup>2</sup>). O sistema serve de alerta para dar apoio a ações de fiscalização do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (Ibama), e não deve ser entendido como taxa mensal de desmatamento;
- TerraClass, cujo levantamento é feito em parceria com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), que mapeia e monitora o uso da terra após o desmatamento. Os números representam uma análise dos motivos da derrubada das árvores, com comparações entre as terras durante o tempo de monitoramento.

#### QUESITOS AVALIADOS

**QUESITO 2.1 - Citação dos dois órgãos governamentais envolvidos do órgão governamental envolvido no monitoramento, na geração e na divulgação das taxas de desmatamento na Amazônia (INPE e MCTI)**

Conceito 0 – Não cita erroneamente o órgão governamental envolvido no monitoramento, na geração e na divulgação das taxas de desmatamento na Amazônia.

Conceito 1 – Não cita apenas um órgão governamental envolvido no monitoramento, na geração e na divulgação das taxas de desmatamento na Amazônia.

Conceito 2 – Cita os dois órgãos governamentais corretamente o órgão governamental (INPE e MCTI) envolvidos no monitoramento, na geração e na divulgação das taxas de desmatamento na Amazônia.

**QUESITO 2.2- Finalidade do monitoramento do desmatamento na Amazônia**

Conceito 0 – Não apresenta a finalidade dos órgãos governamentais envolvidos no monitoramento, na geração e na divulgação das taxas de desmatamento na Amazônia.

Conceito 1 – Apresenta, de forma parcial, a finalidade dos órgãos governamentais envolvidos no monitoramento, na geração e na divulgação das taxas de desmatamento na Amazônia

Conceito 2 – Apresenta, de forma completa, a finalidade dos órgãos governamentais envolvidos no monitoramento, na geração e na divulgação das taxas de desmatamento na Amazônia.

**QUESITO 2.3 - Sistemas utilizados no monitoramento do desmatamento na Amazônia e finalidades desses sistemas**

Conceito 0 – Não apresenta os sistemas utilizados no monitoramento nem suas finalidades.

Conceito 1 – Apresenta os sistemas, mas não suas finalidades.

Conceito 2 – Apresenta os sistemas de forma parcial (um ou dois), ou apresenta apenas as finalidades dos sistemas, sem citá-los.

Conceito 3 – Apresenta, de forma completa, os três sistemas e as suas finalidades.