



ISSN:1984-2295

Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: www.ufpe.br/rbgfe



Perspectiva e Capacidade de Regeneração do Cerrado no Entorno do Parque Estadual do Lajeado, Palmas/TO

Simonní Elias Furtado Leite¹, Sandro Sidnei Vargas de Cristo²

¹Mestre em Geografia, Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, *Campus* de Porto Nacional Tocantins, Av. Tocantínia, 566 - Jardim América, CEP 77500-000, Porto Nacional – TO. (63) 3363-9700. simonnifurtado@gmail.com (autora correspondente) ² Dr. em Geografia, Professor adjunto II, *Campus* de Porto Nacional, Universidade Federal do Tocantins, Rua 03, quadra 17, lote 11, s/nº, CEP 77500-000, Porto Nacional Tocantins. (63) 3363-9408. sidneicristo@mail.uft.edu.br.

Artigo recebido em 11/09/17 e aceito em 02/04/18

RESUMO

A Serra do Lajeado, onde se observa, claramente, a presença do domínio morfoclimático do cerrado, vem desde os primórdios da criação da cidade de Palmas, capital do estado do Tocantins, sofrendo com as expansões, urbana e atividades agropecuárias, fato este que culminou na criação da Área de Representação Ecológica da Serra do Lajeado, em 1989. Ressalta-se que a partir da década de 1990 essa área passou a denominar-se Área de Proteção Ambiental (APA) - Serra do Lajeado. Ainda com intuito resguardar a biodiversidade presente na APA Serra do Lajeado, em 2001 ocorreu a criação do Parque Estadual do Lajeado (PEL), (SEPLAN, 2003, p. 25). Neste sentido a presente pesquisa busca analisar a perspectiva e capacidade de regeneração do cerrado no entorno do PEL a luz do uso múltiplo do solo. Para tanto, baseou-se metodologicamente no uso de técnicas relacionadas ao Sistema de Informações Geográficas - SIG, visando à espacialização dos dados, bem como, utilizou-se de modelos matemáticos com base na regressão linear, objetivando o estabelecimento de projeções de uso do solo agropecuário, com vegetação de cerrado e urbanização. Isto possibilitou, também, traçar as perspectivas de regeneração do cerrado a curto, médio e longo prazo.

Palavras-Chave: Domínio Morfoclimático do Cerrado, Projeções de Uso do Solo, Regeneração do Cerrado.

Perspective and regeneration capacity of the cerrado in the surroundings of Lajeado State Park, Palmas / TO

ABSTRACT

The Serra do Lajeado, where the presence of the morphoclimatic domain of the cerrado is clearly observed, dates from the beginnings of the city of Palmas, the capital of the state of Tocantins, suffering from urban sprawl and agricultural activities. in the creation of the Ecological Representation Area of Serra do Lajeado, in 1989. It is emphasized that from the 1990s this area was renamed the Environmental Protection Area (APA) - Serra do Lajeado. Still in order to safeguard the biodiversity present in the APA Serra do Lajeado, in 2001 the creation of the State Park of Lajeado (PEL), (Seplan, 2003, p.25). In this sense, the present research seeks to analyze the perspective and regeneration capacity of the cerrado in the surroundings of the PEL in light of the multiple use of the soil. In order to do so, it was methodologically based on the use of techniques related to the Geographic Information System (GIS), aiming at the spatialization of data, as well as using mathematical models based on linear regression, aiming at the establishment of land use projections agriculture, with cerrado vegetation and urbanization. This has also made it possible to outline the prospects for cerrado regeneration in the short, medium and long term.

Keywords: Cerrado Morphoclimatic Domain, Soil Use Projections, Cerrado Regeneration.

Introdução

Em conformidade com o levantamento bibliográfico e documental sobre a área da pesquisa, foi possível observar que desde a criação da cidade de Palmas, capital do estado do Tocantins, vem ocorrendo uma intensa ocupação da área abrangida pela Serra do Lajeado.

Desta maneira em 1989 o então governo do Estado foi alertado sobre a instabilidade ambiental da Serra do Lajeado, devido ao rápido processo de ocupação, o que colocava em risco, entre outros elementos, a manutenção da qualidade da água para o consumo dos habitantes da futura capital. Neste sentido, foi promulgado o Decreto 213/89 criando

a ARESL - Área de Representação Ecológica da Serra do Lajeado. Terminologia que não foi reconhecida pela Lei do Sistema Nacional de Unidade de Conservação - SNUC, sendo posteriormente transformada em APA - Área de Preservação Ambiental Serra do Lajeado (SEPLAN, 2003), que atualmente engloba o Parque Estadual do Lajeado, cujo entorno corresponde a área da presente pesquisa.

Vale lembrar que o Parque Estadual do Lajeado foi criado no ano de 2001 com o intuito de conservar a biodiversidade da área, com o propósito de proteger amostras do cerrado presente na Serra do Lajeado, assegurando a conservação de sua flora, fauna, características geológicas, geomorfológicas, e suas belezas cênicas. Também com a finalidade de proteger os mananciais que abastecem a cidade de Palmas, e coibir a expansão urbana nas encostas (NATURATINS, 2016).

Apesar das singularidades e importância ambiental da área, ainda persiste o processo de ocupação fazendo pressão no entorno do Parque Estadual do Lajeado. Atualmente, conforme dados do Naturatins (2016), observa-se a ocorrência de diversas propriedades com múltiplas formas de uso, além do (re)parcelamento de outras propriedades objetivando a criação de condomínios de chácaras, fatos estes que vem gerando maior pressão sobre os aspectos ambientais da área, comprometendo o seu equilíbrio.

Desta maneira a relevância da presente pesquisa se estabelece a partir da análise da perspectiva da capacidade de regeneração do domínio morfoclimático do cerrado, a luz da ocupação do entorno do Parque Estadual do Lajeado.

Material e métodos

Localização e caracterização geral da área de estudo

A área da pesquisa corresponde a uma faixa territorial de 3 km de largura localizada no entorno do Parque estadual do Lajeado, totalizando uma área de 217.31 Km², que dista cerca de 32 km da cidade de Palmas, capital do estado do Tocantins. Ressalta-se que para o estabelecimento da área da pesquisa (Figura 1), utilizou-se como base a Resolução Conama nº 428 de 17 de dezembro de 2010.

Art. 1º O licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental que possam afetar UC - Unidade de Conservação da Natureza específica ou sua Zona de Amortecimento (ZA), assim considerados pelo órgão ambiental licenciador, com fundamento em Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), só poderá ser concedido após autorização do órgão responsável pela administração da UC. [...]

§2º Durante o prazo de 5 anos, contados a partir da publicação da Resolução nº 473, de 11 de dezembro de 2015 (**Resolução que alterou o §2º da Resolução Conama 428/2010**), o licenciamento de empreendimento de significativo impacto ambiental, localizados numa faixa de 3 mil metros a partir do limite da UC, cuja ZA não esteja estabelecida, sujeitar-se-á ao procedimento previsto no caput, [...].(redação dada pela Resolução nº 473/2015 (CONAMA, Resolução nº 428, 2010, **negrito nosso e grifo nosso**).

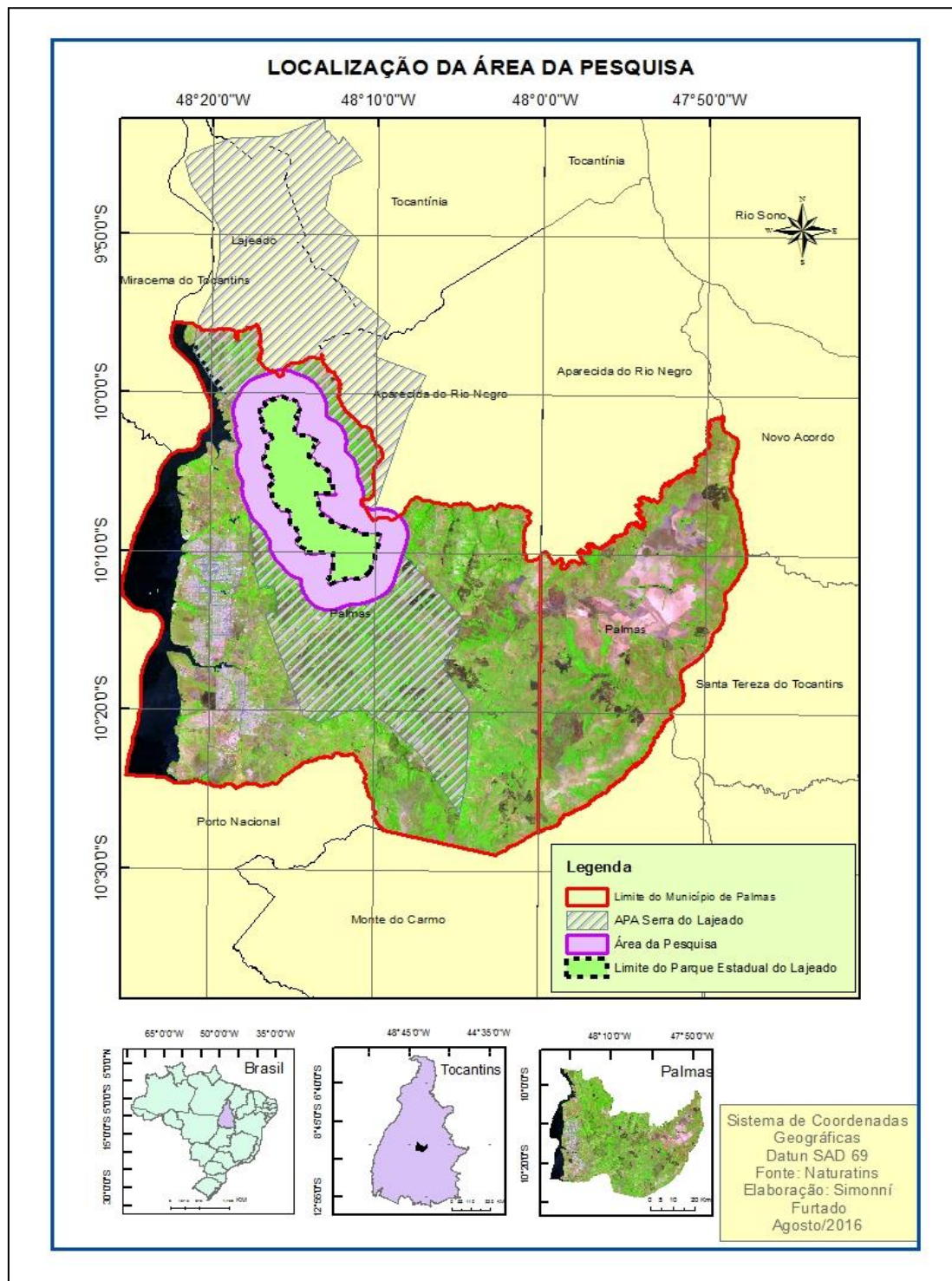


Figura 1. Localização da área da pesquisa, no entorno do Parque Estadual do Lajeado, Palmas, TO. Organização, os autores, 2017.

Para análise da perspectiva e capacidade de regeneração do domínio morfoclimático do cerrado, além do levantamento bibliográfico e documental, que é de praxe, foi realizado o levantamento de material cartográfico por meio de uma ampla pesquisa junto aos órgãos públicos, como Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente

do Estado do Tocantins (SEPLAN), Instituto Natureza do Tocantins (NATURATINS), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), entre outros.

Este levantamento torna-se fundamental, principalmente, para o conhecimento e

espacialização das informações sobre as transformações evolutivas ocorridas no entorno do Parque Estadual do Lajeado, desde o momento de sua criação, até os dias atuais.

Neste sentido, a presente pesquisa realizou uma análise evolutiva, no período compreendido entre os anos de 2000 a 2015, baseado na utilização de técnicas de Sensoriamento Remoto com interpretações de imagens satélites. As imagens satélites e os respectivos sensores utilizados podem ser observados na (Tabela 1) que segue.

ANO	2000	2005	2010	2015
Satélite	Landsat 5	Landsat 5	Landsat 5	Landsat 8
Sensor	Thematic Mapper (TM)	Thematic Mapper (TM)	Thematic Mapper (TM)	Thematic Mapper (TM)
Data	14/06/2000	14/07/2005	14/09/2010	28/07/2015
Cenas/orbita	222	222	222	222
Ponto	067	067	067	067
Resolução espacial	30 m	30 m	30 m	30 m
Composição RGB	543	543	543	654

Tabela 1. Características dos Satélites, Sensores e Imagens. Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE e organização os autores, 2017.

Os arquivos digitais (formato vetorial) foram cedidos pela Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente do Estado do Tocantins - SEPLAN e pelo Instituto Natureza do Tocantins – NATURATINS. Por meio desses arquivos foi possível identificar a área do Parque Estadual do Lajeado, bem como, definir o limite de 3 km no entorno do mesmo como área de estudo. Esses arquivos possibilitaram, também, a localização e identificação das propriedades rurais, hidrografia, rodovias, entre outros aspectos.

Obtiveram-se, ainda, arquivos digitais de mapas temáticos pré-existent, cedidos pelo Instituto de Terras do Estado do Tocantins - ITERTINS. Por meio deste foi possível observar organização fundiária, da área da pesquisa, anterior ao ato de criação da Unidade de Conservação da Natureza - UC, o Parque Estadual do Lajeado.

Utilizou-se também, a carta topográfica Vila Canela (Folha SC-22-Z-B III, MI 1544), da Diretoria de Serviço Geográfico do Exército –

DSG, na escala 1:100.000 do ano de 1979, a qual serviu como mapa base.

Destaca-se ainda a realização das atividades em campo percorrendo-se diversos caminhos e estradas da área de pesquisa, utilizando-se veículos motorizados para locomoção, receptor de navegação, do Sistema de Posicionamento Global - GPS para espacialização das informações e máquina fotográfica digital para descrição dos aspectos ambientais e de uso do solo.

Para manipulação e confecção dos produtos cartográficos, foi utilizado um Sistema de Informações Geográficas – SIG, com a criação de um banco de dados para armazenamento e manipulação de dados georreferenciados e análise espacial.

Os trabalhos cartográficos foram desenvolvidos no Laboratório de Geoprocessamento do Curso de Geografia da Universidade Federal do Tocantins, envolvendo de maneira geral, quatro etapas:

Na primeira etapa foi organizado um banco de dados via Sistema de Informação Geográfica – SIG, o software Spring (versão 5.1.8) do Instituto nacional de Pesquisas Espaciais – INPE.

Na segunda etapa, foi realizado o recorte da carta topográfica, seguindo uma faixa circundante de 3 km do limite do Parque Estadual do Lajeado, para extração de dados como a drenagem, toponímias, entre outros.

Na terceira etapa, após tentativa de uma classificação supervisionada para elaboração dos mapas de uso do solo dos anos de 2000, 2005, 2010 e 2015, realizou-se a vetorização dos aspectos de uso do solo sobre as imagens satélites.

Na quarta etapa, foram analisadas as transformações espaciais ocorridas na área de estudo, por meio das imagens de satélite dos anos de 2000 a 2015, bem como, realizou-se à mensuração comparativa das classes de uso do solo, além do desenvolvimento de diversos trabalhos de campo com levantamento fotográfico da área.

A análise da tendência do uso do solo foi realizada por meio da regressão linear, que é o método mais utilizado por economistas, demógrafos e outros profissionais, para modelar a curva das transformações possibilitando estabelecer tendências futuras (Fonseca e Martins, 2010). Para tanto, ressalta-se que “Y” é a incógnita que se deseja encontrar e “X” representa a variável tempo, neste sentido, tendo como base a equação gerada a partir da linha de tendência dos dados relativos – como exemplo - à agropecuária, obtém-se a seguinte equação para o período de 2015 a 2020; conforme expresso na (Figura 2) que segue.

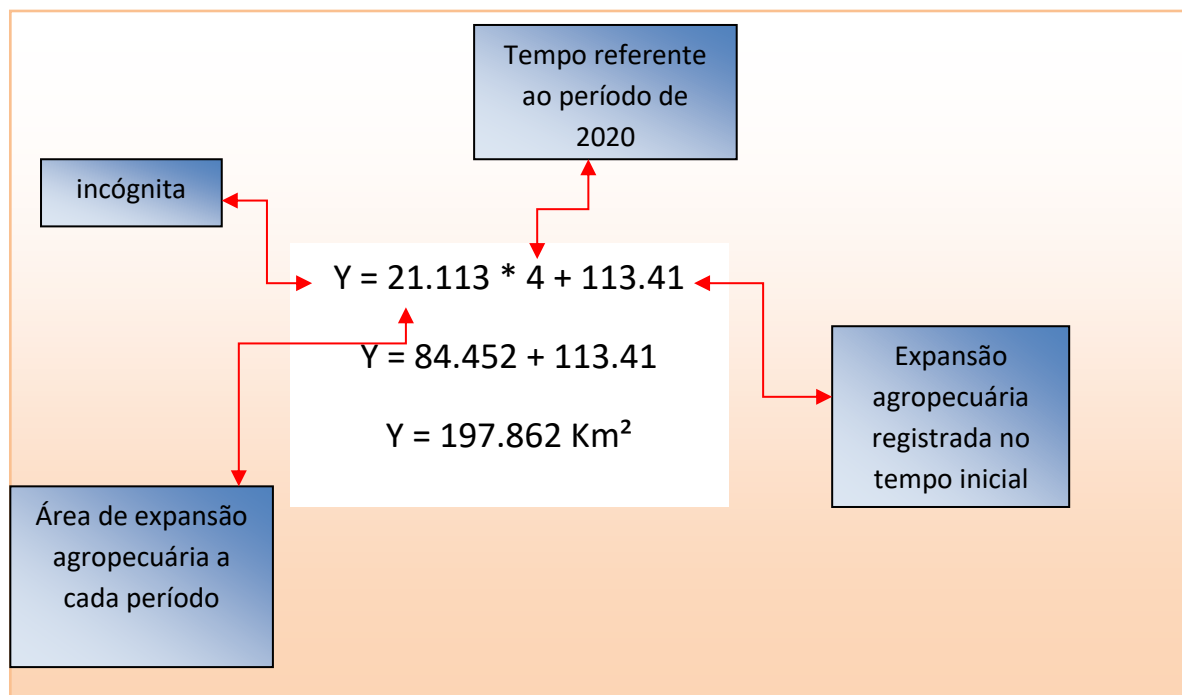


Figura 2. Explicação da equação referente à regressão linear. Organização: Os autores, 2017.

Para a realização da análise do incremento ou redução dos aspectos do uso do solo: Cerrado, indicativos de traços urbanos, e atividades agropecuárias, levou-se em consideração, como exemplo, a cobertura vegetal da área em cada ano analisado.

Posteriormente realizou-se a subtração das áreas, em intervalo de cinco em cinco anos, para em seguida extrair-se a média ao longo de 2000 a 2015; conforme exemplificado na (Figura 3).

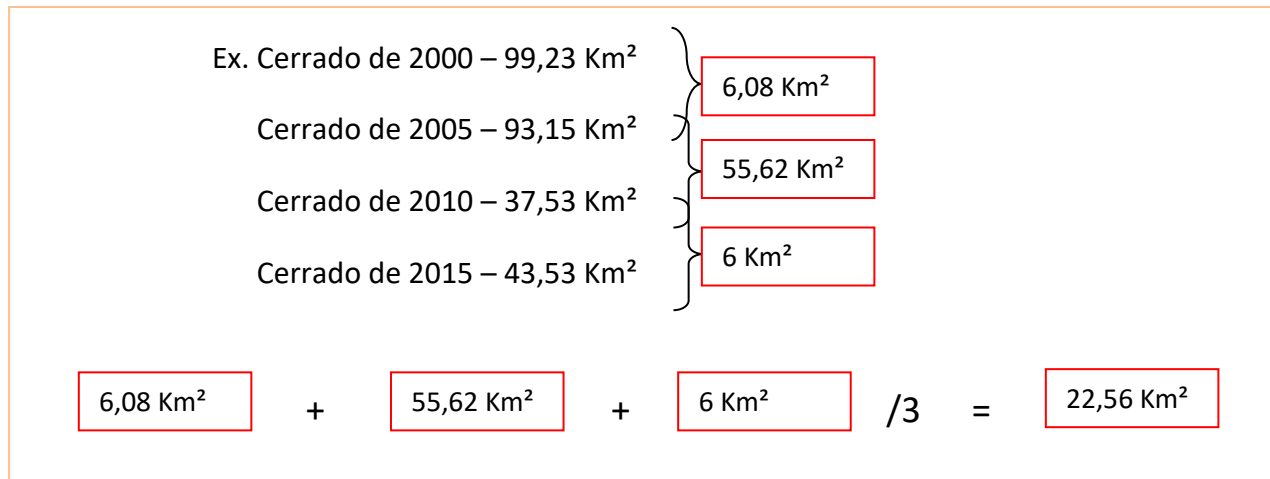


Figura 3. Exemplificando o método utilizado para análise do incremento e redução das classes pesquisadas. Organização, os autores, 2017.

Para definição das perspectivas de regeneração do Cerrado das áreas degradadas ou perturbadas, foi utilizado somente as classes, agropecuária e Cerrado. Para análise, extraiu-se a média das transformações ocorridas em cada classe, e, em seguida fez-se o somatório da média

dos anos de 2000 a 2015, com cada ano analisado, conforme demonstrado na (Figura 4) que segue.

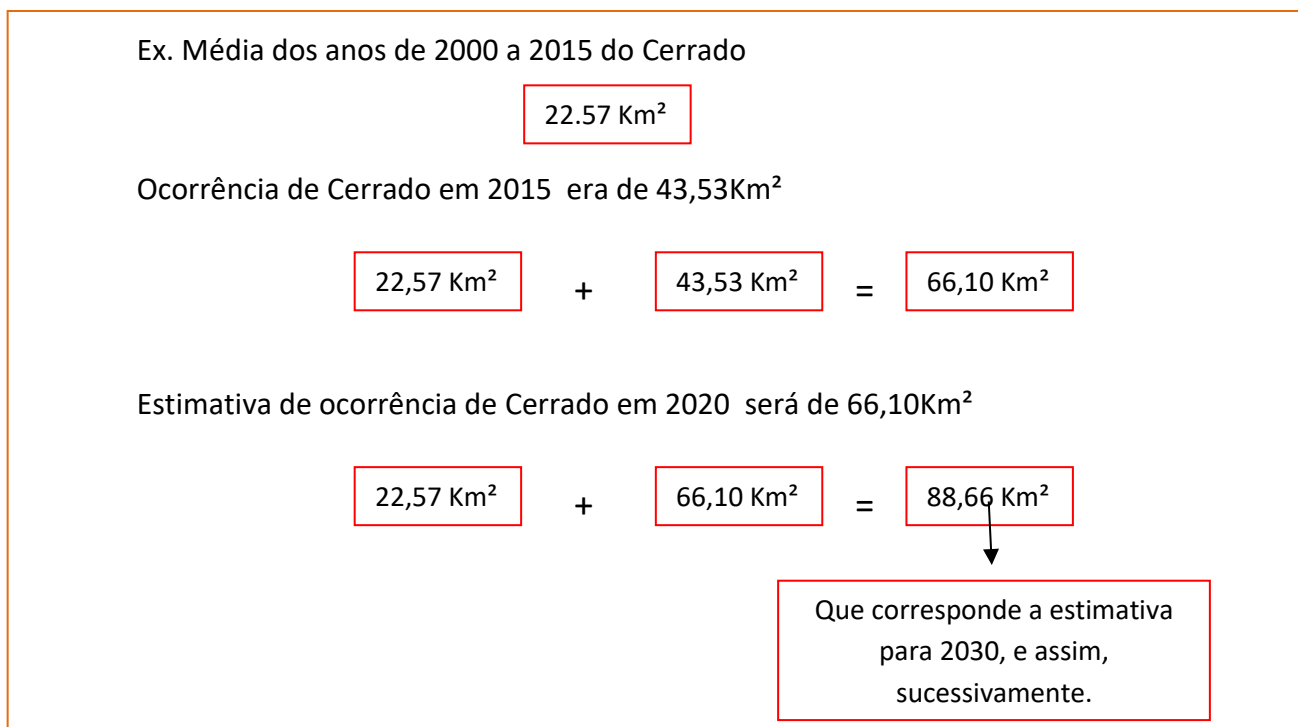


Figura 4. Base de cálculos para definir a perspectivas de regeneração do Cerrado das áreas degradadas ou perturbadas. Organização, os autores, 2017.

Resultados e discussão

Perspectivas de uso do solo

Levando-se em consideração a área territorial ocupada, Ab'Saber (2007), descreve que

Furtado, S.F. L.; Cristo, S.S.V.de.

o cerrado é o segundo maior domínio morfoclimático presente no território brasileiro. Ainda de acordo com ao autor, o cerrado se faz presente nos estados abrangidos pelo Planalto Central Brasileiro, dentre eles o estado do Tocantins.

Em se tratando do entorno do Parque Estadual do Lajeado, definido como sendo a área

da pesquisa, ressalta-se que geomorfologicamente a área corresponde ao Planalto Dissecado do Tocantins representado por áreas trabalhadas por processos erosivos. Sua diversidade litológica é refletida no relevo, através da esculturação, em diversas formas, a exemplo das frentes de *cuestas* que formam as bordas da Serra do Lajeado (IBGE, 2016).

Em campo foi possível verificar, como descrito por Christofolletti (2015), que as vertentes da Serra do Lajeado apresentam escarpas erodidas em primeiro plano e em segundo plano observa-se o recuo paralelo das vertentes, formando uma espécie de “saia” retilínea com presença de detritos seguida por uma longa concavidade.

O conjunto de relevo associado a Serra do Lajeado destaca-se de sua zona *piemonte* ocidental por um desnível de cerca de 300 a 450 m. O *piemonte* é ocupado pela terceira feição de destaque regional, a calha do rio Tocantins, a qual possui duas unidades funcionais: um glacis ou plano inclinado para oeste e a planície aluvial do Tocantins. O glacis se apresenta entalhado pelos córregos e riachos que descendo da frente da *cuesta* da chapada dirigem-se diretamente para o rio Tocantins. A declividade geral deste glacis é bastante suave entre 1% e 2%. A planície aluvial do rio constitui zona bastante complexa apesar de sua relativa delgacidade, não ultrapassando a marca da dezena de quilômetros entre ambas as margens. (Mantovani, 1992)

De acordo com a SEPLAN (2012), na área da pesquisa, observa-se a predominância de solos pouco desenvolvidos e rasos, onde, dominam os solos litólicos, geralmente cascalhentos e pedregosos.

No que diz respeito à cobertura vegetal da área da pesquisa, a SEPLAN (2005), distribuição do Cerrado na área da pesquisa é caracterizada pelo Bioma Cerrado. Vale lembrar que a vegetação do bioma Cerrado apresenta fisionomias que englobam formações florestais, savânicas e campestres (Ribeiro e Walter, 1998).

Em conformidade com o descrito por (Ribeiro e Walter, 1998), é possível observar na área da pesquisa as seguintes fitofisionomias do cerrado: ocupando, principalmente as chapadas, na parte superior da Serra do Lajeado, têm-se a ocorrência das savanas *gramínea-lenhosa* e savana parque, também denominada de campo cerrado. Presentes, de um modo geral, em todas as localidades da Serra do Lajeado, têm-se a savana arbórea aberta, também denominada de cerrado; Já

as savanas arbóreas densa, denominados de cerradões, ocorrem com frequência no *piemonte*, nas chapadas e na parte superior da Serra; nas áreas abrangidas pelas vertentes escarpadas e nos vales, têm-se a ocorrência da floresta estacional semidecidual; margeando os córregos têm-se a ocorrência da floresta semidecidual aluvial; e, por fim, próximo das nascentes e margeando os córregos e ribeirões, observa-se a ocorrência das veredas.

Savana (Cerrado); Savana Arbórea Densa ou Savana Florestada (Cerradão); Savana Arbórea Aberta e Savana Paque (Cerrado e Campo de Cerrado); Floresta Estacional Semidecidual; Floresta Aluvial; Área de Tensão Ecológica (Seplan, 2005).

Em se tratando do uso do solo da área da pesquisa, no levantamento realizado pela Seplan (2005), consta que os vales e as chapadas são as regiões antropizadas, fundamentalmente, em razão da agropecuária; já nas colinas e vertentes escarpadas têm-se a presença de Cerrado; por outro lado, nas margens de córregos e ribeirões, a exemplo: Taquaruçu Grande e Lajeado observam-se trechos, com total supressão do Cerrado.

Após a realização do mapeamento de uso do solo do entorno do PEL, foi possível modelar e definir a tendência da capacidade de regeneração do cerrado frente às transformações espaciais decorrentes do uso do solo, na área da pesquisa; conforme pode ser observado no Gráfico 1.

Ainda com base no Gráfico 1, ao se analisar o cenário de 2000 a 2015, foi possível observar, tendo como base os conhecimentos de Fonseca e Martins (2010) que a classe agropecuária apresentou uma linha de tendência positiva (crescente). A tendência positiva - segundo os referidos autores - evidencia a ampliação do uso agropecuário na área da pesquisa ao longo dos quinze anos, fato este, também, comprovado pelo mapeamento de uso do solo, mencionada anteriormente. Do mesmo modo a linha de tendência, revela que a cada período de cinco anos, a agropecuária expandiu, em média, 21 Km².

O fator utilizado para modelar esta tendência foi o fator tempo, sendo ele expresso por meio dos anos: 2000, 2005, 2010 e 2015; ressalta-se, que esse fator apresentou um coeficiente de correlação de 76,29%. Vale lembrar que de acordo com Fonseca e Martins (2010) quanto maior é o coeficiente de correlação maior é a veracidade dos dados obtidos por meio da regressão linear.

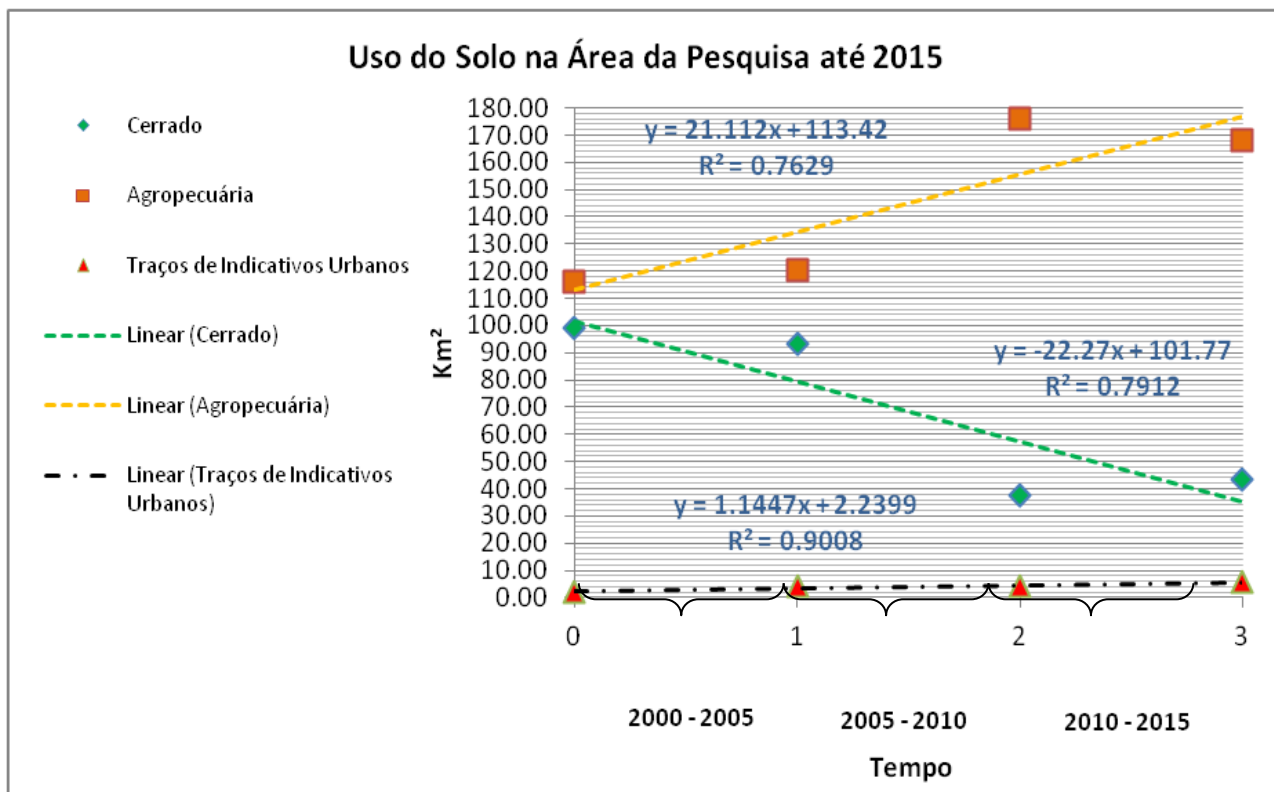


Gráfico 1. Análise do ritmo das transformações espaciais na área da pesquisa. Fonte: Fonseca e Martins, 2010, Organização: Os autores, 2017.

Em se tratando do Cerrado a linha de tendência, observada no (Gráfico 1), revela que a cada cinco anos ocorreu uma supressão desta cobertura vegetal, por volta de 22 Km^2 . Neste caso, de acordo com Fonseca e Martins (2010) a linha de tendência revelou-se negativa (decrecente), haja vista que a cada cinco anos têm-se uma redução do Cerrado.

O coeficiente de correlação apresentado foi de 79,12%, o que revelou um bom resultado da modelagem. Por fim, a modelagem por meio da regressão linear, demonstrou que os traços de indicativos urbanos apresentaram um crescimento, a cada cinco anos, de 1,14 Km^2 e obteve um coeficiente de correlação de 90,08%, conforme pode ser observado na (Tabela 2).

	Cerrado	Agropecuária	Traços com Indicativos Urbanos
a	101,77	113,42	2.2399
b	-22,27	21,112	1,447
R²	79,12	76,29	90,08

a = Ponto inicial da análise em Km^2

b = alterações em Km^2 a cada ano

R² = Coeficiente de correlação em %

Tabela 2. Dados do uso do solo obtidos por meio da modelagem de regressão linear. **Organização:** Os autores, 2017.

Com a intenção de obter-se um cenário futuro, com base nos dados obtidos a partir da regressão linear dos quinze anos propostos, foi acrescentado mais um período, de cinco anos, de análise a fim de se observar, quantitativamente, as possíveis transformações espaciais na área da pesquisa para o ano de 2020. Vale ressaltar que a previsão para 2020, levou em consideração a continuidade de todos os fatores, sejam eles históricos e/ou socioeconômicos, que desencadearam as transformações de uso do solo nos anos anteriores. Neste contexto, foi possível estabelecer uma previsão em relação à supressão do cerrado, sendo que para 2020 – mantendo todos os fatores de uso, anteriormente relatados - acredita-se que haverá, somente, 12,69Km². Em relação ao uso agropecuário estima-se para 2020 uma expansão de 197,87Km²; já no que se refere à expansão dos traços de indicativos urbanos, estima-se que para 2020 ocorrerá um acréscimo de 6,82 Km². De acordo com a (Tabela 3),

pode-se observar os resultados da modelagem de regressão linear, sendo acrescentado mais um período referente à previsão para 2020. Ressalta-se que a opção de modelar uma previsão, somente, para mais um período de 5 anos, deve-se ao fato que, de acordo com Fonseca e Martins (2010), toda e qualquer extrapolação de previsão poderá incorrer em erro. Portanto, quanto mais se estende o período de previsão, aumenta-se a margem de erro, devido à dinamicidade das variáveis que atuam sobre as transformações, neste caso, espaciais de uso do solo.

É oportuno salientar que em conformidade com o que é expresso na (Tabela 3), no período de 2005 a 2010, foi o momento em que ocorreu a maior supressão do cerrado, de aproximadamente, 39%, fato este, constatado por meio da análise das imagens satélites referentes ao período de 2005 e 2010. Ressalta-se que essa elevada supressão pode ser explicada pela expansão urbana de Palmas e pelo aumento da produção agropecuária na área da pesquisa.

Regressão Linear de uso do solo na área da pesquisa para 2020

Ano	Tempo	Cerrado (Km ²)	Agropecuária (Km ²)	Indicativos de Traços Urbanos (Km ²)
2000	0	99,23	116,15	1,93
2005	1	93,15	120,33	4,06
2010	2	37,53	175,82	4,12
2015	3	43,53	168,03	5,73
2020	4	12,69	197,87	6,82

Tabela 3. Dados Referentes às Transformações Espaciais de uso do solo para 2020. Organização: Os autores, 2017.

Neste sentido, conforme pode ser observado no (Gráfico 2), acrescido de mais cinco anos, é possível inferir que a previsão da expansão agropecuária para o período de 2015 a 2020, será em média, de 197,86 Km².

Ao realizar a análise do incremento da agropecuária, estima-se que haverá um incremento de cerca de 29,84 Km² em um prazo de cinco anos.

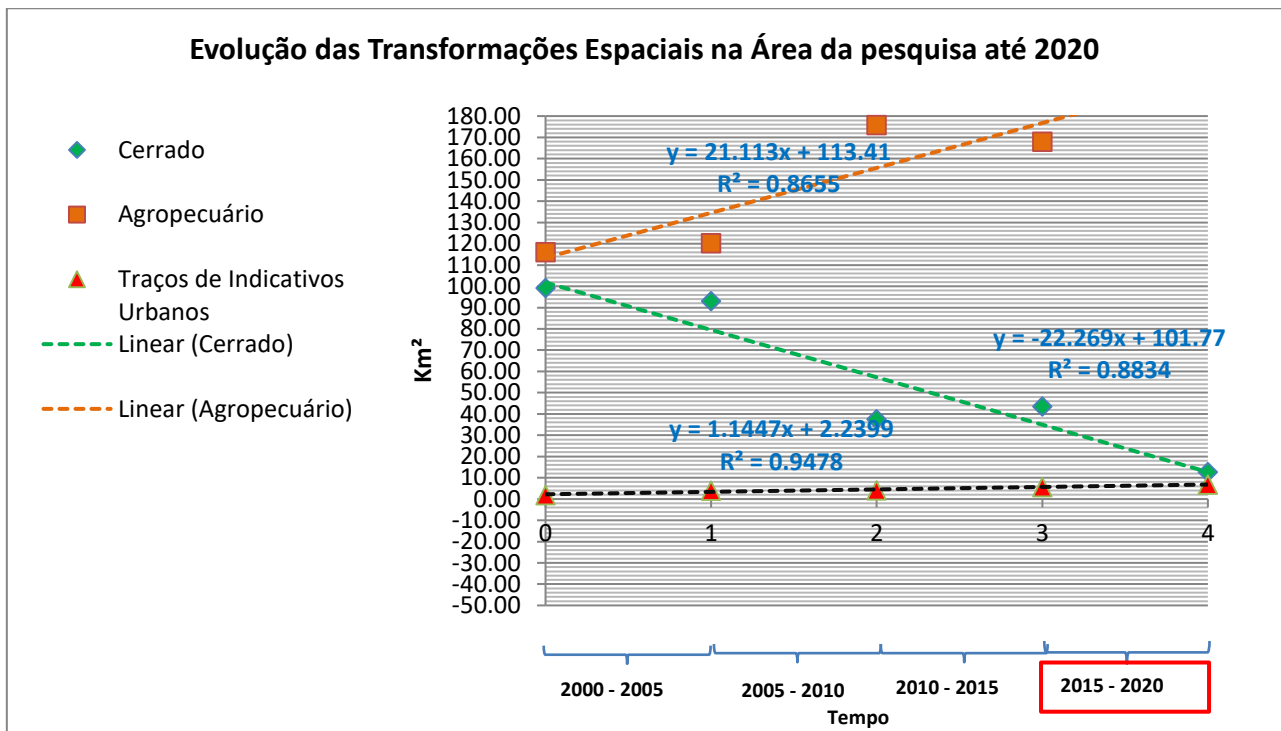


Gráfico 2. Evolução das transformações espaciais do uso do solo no entorno do PEL, por meio da Regressão linear. Organização: Os autores, 2017.

Levando-se em consideração o incremento ou redução, ao longo do período de 2000 a 2020, da agropecuária, do

cerrado e dos traços de indicativos urbanos – foi possível verificar a evolução do uso do solo, conforme expresso nos (Diagramas 1 e 2).

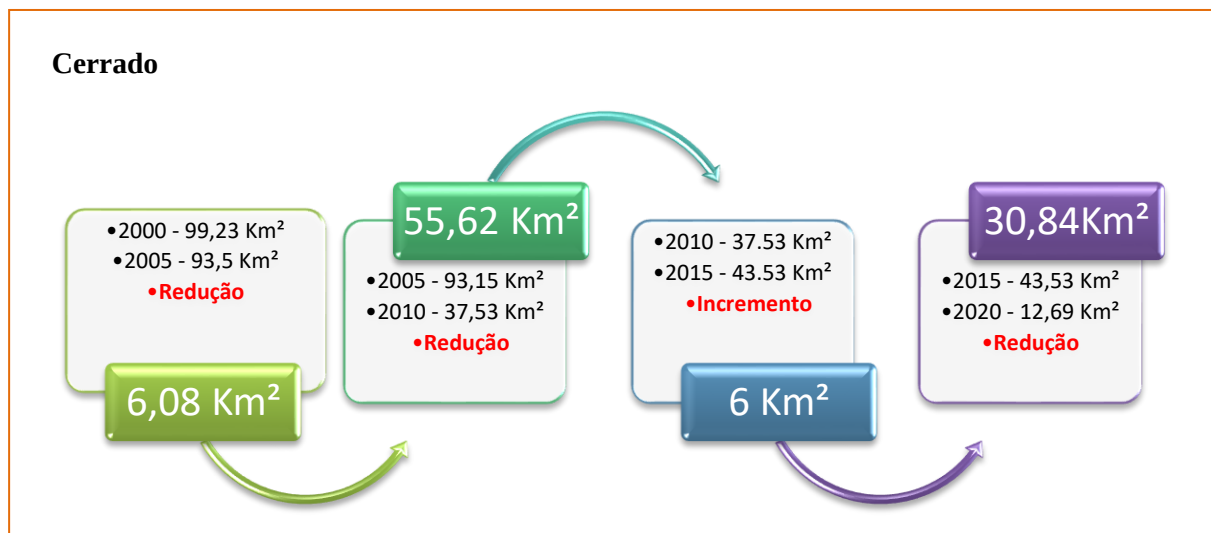


Diagrama 1. Redução ou incremento do cerrado analisadas ao longo do período de 2000 – 2020. Organização: Os autores, 2017.

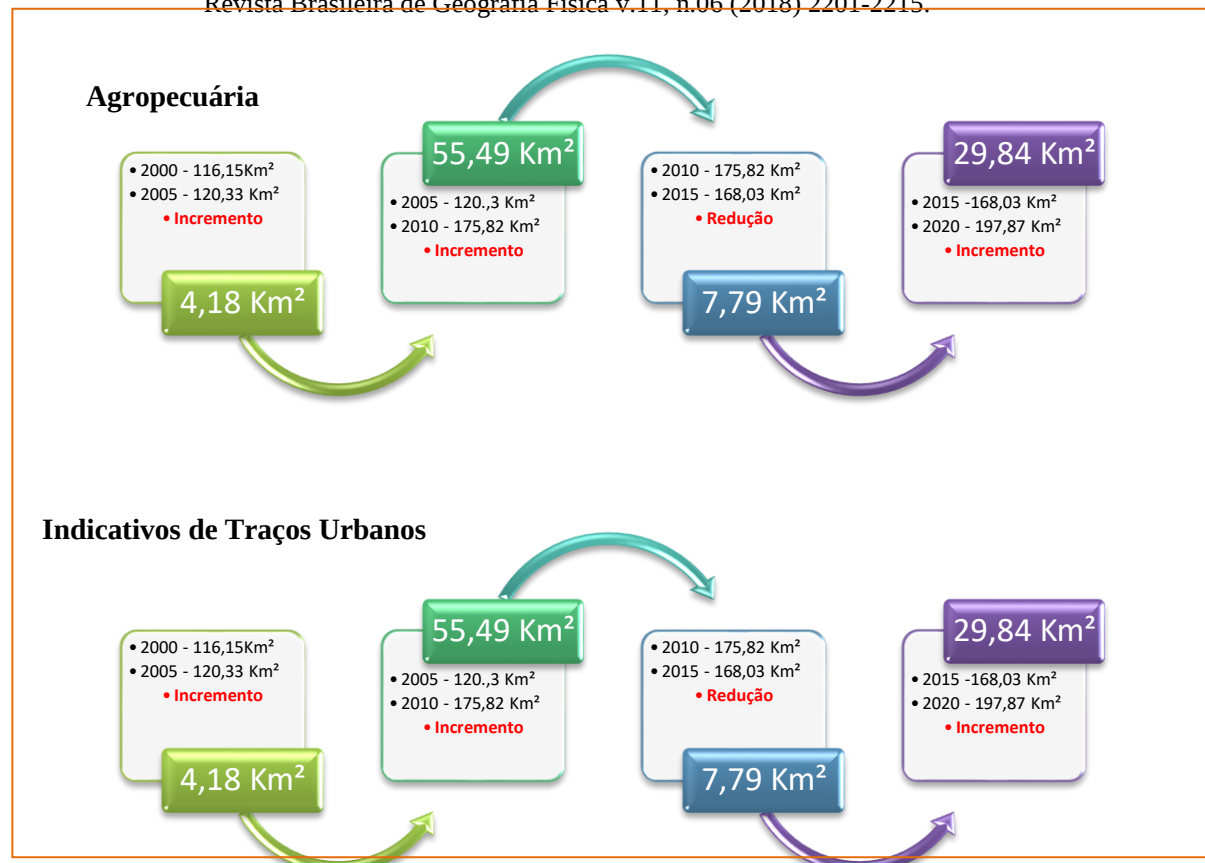


Diagrama 2. Redução ou incremento da agropecuária e dos indicadores de traços urbanos, analisados ao longo do período de 2000 – 2020. Organização: Os autores, 2017.

Em conformidade com os (Diagramas 1 e 2) foi possível observar que a média de incremento ou redução, do uso do solo, analisados ao longo dos períodos de 2000 a 2015 foram: a) Cerrado 22,56 Km²; b) Agropecuária 22,48 Km²; e, c) Traços de Indicativos Urbanos 1,26 Km². Ao analisar, somente, o período de 2010 a 2015, observou-se um aumento da cobertura de Cerrado de 37,53 Km² para 43,53 Km², bem como, houve uma redução do uso agropecuário de 175,82 Km² para 168,03 Km².

Ao realizar um recorte temporal abrangendo, somente, o período de 2010 a 2015 poder-se-ia presumir em outro cenário, diferente do que foi previsto por meio da regressão linear para 2020 – que a partir de 2015 o entorno do Parque Estadual do Lajeado iniciaria uma redução do uso agropecuário. Ressalta-se que a permanência de tal cenário somente seria possível, mediante a adoção de políticas governamentais que inibissem o processo de expansão urbana no entorno do Parque, visto que no período em questão, ocorreu o incremento deste uso.

É importante salientar que, de acordo com Fonseca e Martins (2010), toda e qualquer extrapolação de previsão poderá incorrer em erro. No entanto, não se deve deixar de considerar uma

previsão em longo prazo, tendo como base o lento processo de recuperação do cerrado, como já mencionado por (Barbosa. A. 2014).

De acordo com o mesmo autor, ao considerar-se somente o tempo de crescimento de algumas espécies do cerrado, observar-se-á o quão lento é o processo de recuperação. O autor salienta que as palmeiras de buritis que já se faziam presente no Brasil, há 500 anos, hoje são adultas com seus 20 m a 30 m de altura.

(...) as plantas do Cerrado são de crescimento muito lento. Uma canela-de-ema atinge a idade adulta com mil anos de idade. O capim-barba-de-bode fica adulto com 600 anos. Um buriti atinge 30 metros de altura com 500 anos. Nossas veredas – que existiam em abundância até pouco tempo – eram compostas de plantas “nenês” quando Pedro Álvares Cabral chegou ao Brasil, estavam nascendo naquela época e sua planta mais comum, o buriti, está hoje com 25 metros, 30 metros (Barbosa A., 2014.)

Da mesma forma que o homem provocou alterações, sejam elas: perturbações ou degradações, no cerrado; o homem, também, poderá intervir frente a essas alterações, no sentido de iniciar um processo de recuperação desse bioma. Neste contexto, Corrêa (2007) esclarece que a sucessão primária é observada em ambientes pouco

perturbados, onde naturalmente, ocorre o aumento da quantidade de espécies e indivíduos; já a sucessão secundária, é observada em ambientes degradados, onde, somente, a partir de uma intervenção antrópica, inicia-se o povoamento com espécies próprias do bioma; sendo que, o tempo para a vegetação atingir seu clímax dependerá, também, do grau da degradação da área. De acordo com Odum e Barrett (2011) a vegetação atinge seu clímax quando ocorre a estabilidade populacional.

Sucessões ecológicas sobre substratos recém-expostos e sem prévia influência biológica, como ocorrem em áreas mineradas, são ditas primárias. Esse tipo de sucessão leva séculos para atingir uma comunidade clímax (Silva e Corrêa, *apud* Begon *et al.*, 1990).

Corrêa (2007) chama atenção para o resultado dos processos que desencadeiam uma sucessão ecológica, que, com base em outros pesquisadores, mesmo que se tenha um processo de sucessão ecológica bem sucedida, ainda assim o resultado será de uma população geneticamente pobre.

Entretanto, um estudo do pesquisador turco Uzay Sezen, publicado na revista Science em fevereiro de 2005, mostra que, mesmo sob condições ideais de sucessão, não é possível que uma floresta ao se regenerar mantenha a diversidade que tinha antes de ser derrubada. O pesquisador verificou que mais da metade dos exemplares de palmeira-barriguda (*Iriarteia deltoidea*) que colonizavam uma área de pastagem abandonada descendia de apenas duas árvores. Trata-se de uma redução brutal na diversidade genética da espécie. Portanto, ainda que se tenha uma regeneração vigorosa de diferentes espécies em área em sucessão secundária, remanesce no local um panorama genético pobre (Corrêa, 2007).

Partindo-se do princípio que ocorreria o desenvolvimento de diversas ações que pudessem desencadear paulatinamente a redução do uso do solo na área da pesquisa, dentre elas: definição de uso do solo com base na zona de amortecimento do parque; mapeamento das áreas degradadas e perturbadas; catalogação das espécies, dentre outras; e somada a todas essas ações, ocorresse o

desenvolvido de um plano de recuperação ecológica do entorno do Parque Estadual do Lajeado, compreende-se que o tempo de recuperação da área da pesquisa, considerando o lento processo de recuperação do cerrado, como já exposto por Barbosa. A. (2014), possivelmente chegaria a uma condição não degradada por volta de 40 a 50 anos, a partir do início da intervenção; conforme pode ser observado no (Diagrama 3).

Recuperação é um termo corriqueiramente utilizado como sinônimo de reabilitação e restauração. Porém, na literatura técnica recuperar não é sinônimo de reabilitar, nem de restaurar. A recuperação da área visa a “restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original” como é definida pela Lei Federal 9985/2000, que criou o SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação). Trata-se de retornar às condições de funcionamento, pois objetiva recuperar a estrutura (composição em espécies e complexidade) e as funções ecológicas (ciclagem de nutrientes e biomassa) do ecossistema (Barbosa. L., 2006)

O Diagrama – 3 que retrata a recuperação das áreas degradadas ou perturbadas, do entorno do Parque Estadual do Lajeado, parte do princípio que para que ocorra a recuperação da área da pesquisa, conforme Araujo (2011), deverá ser implementado diversos estudos, dentre eles: levantamento fitossociológico; definir o objeto de uso do solo em conformidade com a legislação vigente sobre as APAs – Áreas de Proteção Ambiental; definição do modelo de revegetação, dentre outros.

Esses estudos possibilitarão a elaboração do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas, e que a partir deste, serão definidas as ações a serem desenvolvidas, bem como, as metas que deverão ser alcançadas. Havendo a implementação dos estudos e projeto *supracitados*, Barbosa. L. (2006), propõe que seja acrescentado, ainda, a elaboração do plano de monitoramento de áreas degradadas.

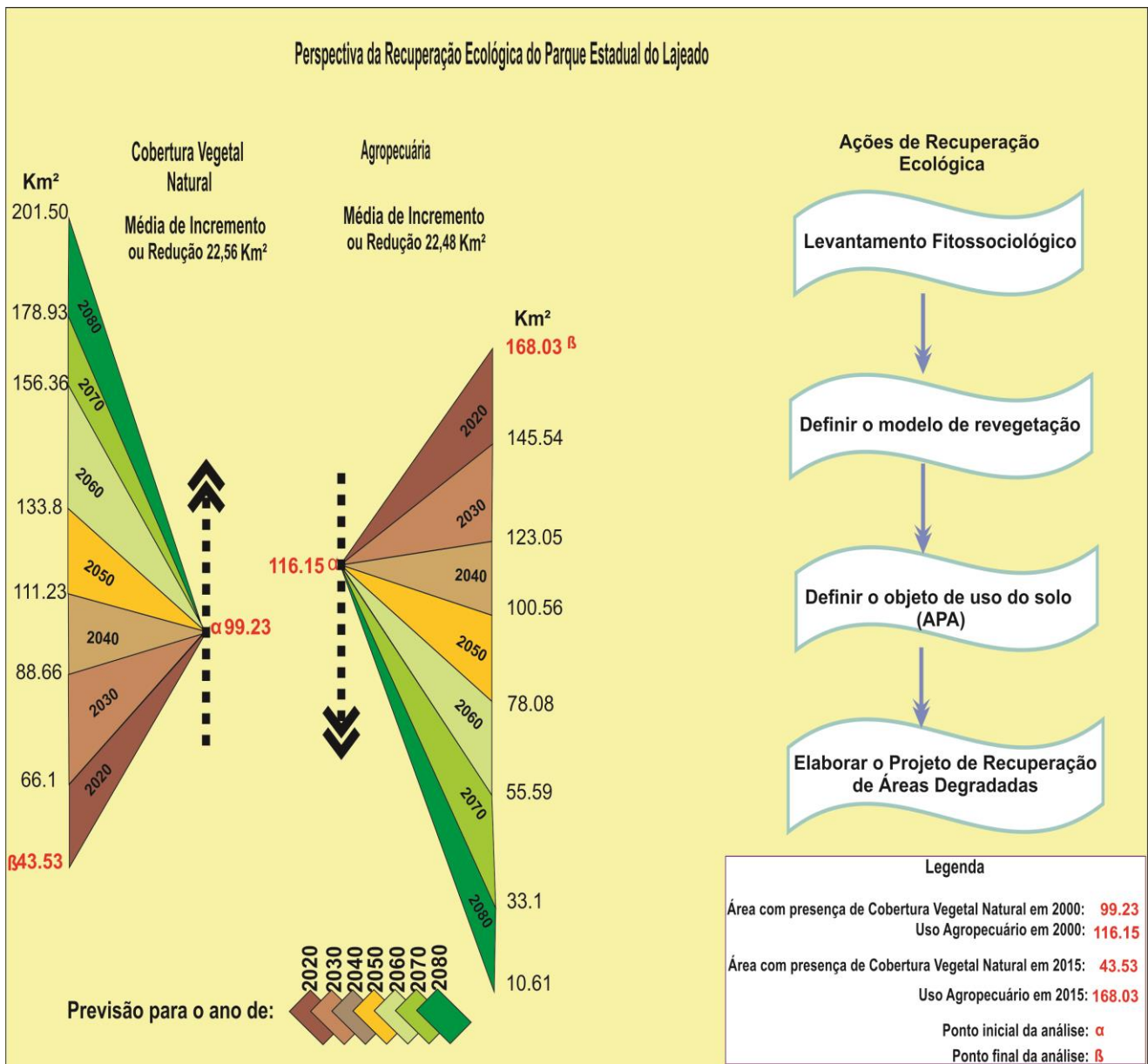


Diagrama 3. Projeção de cenário otimista para o entorno do PEL a partir de ações que possibilitarão a recuperação ecológica da área da pesquisa. Fonte: Os autores, 2017.

De acordo com o (Diagrama 3), observar-se-á que a previsão de recuperação ecológica, dos ambientes perturbados¹ ou degradados² na área da pesquisa, seja ela relativa à supressão do cerrado ou ao uso agropecuário, a uma condição não degradada, abrange um espaço temporal de oitenta anos. Vale lembrar que o referido diagrama foi elaborado considerando-se um cenário otimista para recuperação dos ambientes degradados ou perturbados, neste sentido, a recuperação do cerrado na área da pesquisa atingiria a condição de não degradado, somente em 2040. Tempo em que

o cerrado poderia atingir a uma área correspondente a 111,23 Km², logo superior ao que foi registrado em 2000 que era de 99,23 Km². Em relação a agropecuário é possível inferir que, partindo-se do princípio que a área de uso agropecuário correspondia em 2000 a 116,15 Km², observar-se-á que somente em 2040 haverá uma redução, desse uso, para 100,56 Km², logo, inferior ao que foi registrado no início da análise. É possível inferir, também, que as transformações previstas para 2040, ainda são inferiores ao esperado, principalmente ao se levar em

¹ De acordo com Barbosa. L. (2006) consideram-se áreas perturbadas aquelas que apesar dos distúrbios, mantêm sua capacidade de regeneração natural.

Furtado, S.F. L.; Cristo, S.S.V.de.

² De acordo com Barbosa. L. (2006) as áreas são consideradas degradadas quando o ambiente perde sua capacidade de regeneração natural.

consideração que a área da pesquisa está inserida em uma Área de Preservação Ambiental, que pressupõe o uso sustentável dos seus recursos naturais. Neste sentido, presume-se que o uso sustentável só seria alcançado em 2080, período em que hipoteticamente seria alcançado 92,85% de área da pesquisa com a presença da cobertura vegetal do cerrado e, somente, 4,88% de área – da pesquisa - destinada ao uso agropecuário.

Cabe ressaltar que, mesmo a área da pesquisa atingindo uma cobertura de cerrado superior a 92%, ainda assim, não se chegaria ao seu clímax, pois conforme Barbosa L.(2006), em razão do lento processo de regeneração do cerrado, mesmo em projetos de sucessão ecológica, bem sucedido, ainda assim, sob o ponto de vista da variabilidade genética, ter-se-ia uma cobertura de cerrado geneticamente pobre.

Conclusão

A presente pesquisa revelou diversos aspectos relacionados ao uso do solo do entorno do Parque Estadual do Lajeado, dentre eles, dois se apresentaram com maior expressividade:

1. A expansão da agricultura em larga escala na porção leste e sudeste, e;
2. A expansão dos condomínios de chácaras na porção oeste e sudoeste da área da pesquisa, ambos promovendo uma acelerada supressão do cerrado.

Neste contexto, o caráter da agricultura em larga escala nas porções leste e sudeste da área da pesquisa, bem como, os condomínios de chácaras vêm promovendo perturbações e degradação que atingem direta ou indiretamente o Parque Estadual do Lajeado. É oportuno ressaltar que o uso do solo no entorno do PEL, seja pelos condomínios de chácaras ou pela agricultura em larga escala estão ocorrendo com o aval do poder público competente.

Foi possível observar que o uso do solo para a agricultura em larga escala, em razão da necessidade de áreas cada vez maiores para o plantio, tem promovido à supressão acelerada do cerrado, ocasionando o comprometimento dos mananciais que abastecem importantes rios na localidade, como também, a supressão das matas ciliares. É importante ressaltar que apesar da pesquisa ter demonstrado uma redução dessa expansão no período de 2010 a 2015, não se deve deixar de considerar que esta redução tem como base a área da pesquisa como um todo, bem como, deve ser levado em consideração que a projeção para 2020 revela um aumento da expansão da agropecuária no entorno do Parque Estadual do Lajeado.

Em se tratando, especificamente da capacidade de regeneração do cerrado nas áreas degradadas ou perturbadas na área da pesquisa, observa-se que tal situação, demandaria um esforço coletivo das autoridades competentes e da comunidade de um modo geral, no sentido de proporcionar diversas ações que viabilizasse a recuperação do cerrado a curto, médio e longo prazo.

E que ainda assim, mesmo que essas ações persistissem por um século, o domínio morfoclimático do cerrado não atingiria o seu clímax, no máximo, após um século de contínuas ações de regeneração do cerrado - na área da pesquisa - chegar-se-ia, somente, a uma condição de não degradado, composto por uma diversidade populacional geneticamente pobre.

Agradecimentos

Os autores agradecem a toda equipe do LABGEOP do Curso de Geografia da Universidade Federal do Tocantins - UFT e ao servidor do Instituto de Natureza do Tocantins/NATURATINS, Sr. Aldaires Rodrigues Pacheco, que não mediu esforços para nos repassar informações oficiais, públicas, sobre a área da pesquisa.

Referências

- Ab'Saber, A. N., 2007. Os Domínios de Natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas, 4 ed. Ateliê Editorial. São Paulo.
- Araújo, M. A. R., 2012. Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza (SNUC), in: Unidade de Conservação da Natureza no Brasil: o caminho da gestão para resultados. Rima, São Carlos, pp. 113 -124.
- Barbosa, A. S., 2014. O cerrado está extinto e isso leva ao fim dos rios e dos reservatórios de água. Jornal opção. Disponível em: www.jornalopcao.com.br/entrevistas. Acesso: 09 dez. 2014.
- Barbosa, L. M., 2006. Recuperação florestal de áreas degradadas no estado de São Paulo: histórico, situação atual e projeções, in: Barbosa, L. M. (Coord.). Manual para Recuperação de Áreas Degradadas do Estado de São Paulo: Matas Ciliares do Interior Paulista. Editora, FAPESP, São Paulo, pp. 5-25.
- Cabral, N. R. A. J., Souza, M. P., 2002. Área de Proteção Ambiental: planejamento e gestão de paisagens protegidas. RIMA, São Carlos.
- Christofolletti, A., 1980. Geomorfologia. 2 ed. Blucher, São Paulo.
- CONAMA, 2010. Resolução nº 428.

- Corrêa, R. S., 2007. Recuperação de Áreas Degradadas pela Mineração no Cerrado: Manual para revegetação. 2 ed. Univera, Brasília.
- Fonseca, J. S. da., Martins, G. A., 2010. Curso de Estatística. 6 ed. Atlas, São Paulo.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2016. Radambrasil - Folha SD. 22 Goiás: geologia, geomorfologia, vegetação, uso potencial da terra. Disponível: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2100401>. Acesso: 8 jun. 2016.
- Mantovani, L. E., 1992. Avaliação do meio físico da Reserva Ecológica da Serra do Lajeado, região de Palmas, Tocantins, in: Miranda, J.R., Mantovani, E., Santos R. Z., Coutinho, A. C., Mangabeira, J. A. C. (Eds.), Mapeamento ecológico da Reserva do Lajeado (TO). EMBRAPA, Campinas pp. 1-22.
- NATURATINS. Instituto Natureza do Tocantins, 2016. Áreas Protegidas. Disponível: <http://gesto.to.gov.br/uc>. Acesso: 7 mar. 2016.
- Odum, E. P., Barrett, G. W., 2011. Fundamentos de Ecologia, 5 ed. Cengage Learning, São Paulo.
- Ribeiro, J. F., Walter, B. M. T., 1998. Fitofisionomia do bioma cerrado, in: Sano, S. M., Almeida, S. P., Cerrado: Ambiente e Flora. Embrapa Cerrados, Brasília, pp. 87-166.
- SEPLAN. Secretaria de Planejamento do Estado do Tocantins, 2003. Plano de Manejo da área de Preservação Ambiental Serra do Lajeado. Goiânia.
- SEPLAN. Secretaria de Planejamento do Estado do Tocantins, 2005. Plano de Manejo Parque Estadual do Lajeado. Goiânia.
- Silva, L. C. R., Corrêa, R. S., 2008. Sobrevivência e crescimento de seis espécies arbóreas submetidas a quatro tratamentos em área minerada no cerrado. Revista Árvore 32, 731-740.