

## ANÁLISE DA SUCESSÃO VEGETAL EM UMA ÁREA DE CAMPO SUJO DE CERRADO NA FAZENDA ÁGUA LIMPA – UNB /DF

Elza Ribeiro dos Santos Neta<sup>1</sup>  
Anderson Muzzolon<sup>2</sup>  
Ruth Elias de Paula Laranja<sup>3</sup>

### RESUMO

Esta pesquisa foi desenvolvida em uma área de campo sujo dentro da Fazenda Água Limpa - FAL em que se verificou a ocorrência de espécies invasoras nativas do Cerrado. No local, foram coletadas amostras dos horizontes representativos dos perfis dos solos, para análises físico-químicas com vistas a realizar cruzamentos das informações relativas aos diferentes fatores que poderiam explicar a presença de espécies invasoras na área em estudo. Foram coletadas amostras de solos em três pontos (P1, P2, P3) com base na transição entre as espécies *Vochysia thyrsoidea* Pohl (nome popular Gomeira) e a *Miconia Ferruginata* (DC) (nome popular - pixirica). As análises químicas das amostras coletadas nos três pontos de amostragem apresentou que os pontos P1, P2 e P3 apresentam teores de complexo sortivo, PH em H<sub>2</sub>O sem umidade, fósforo, cálcio, magnésio, potássio, sódio, alumínio e acidez, soma das bases, CTC, saturação por base, saturação por alumínio, saturação com sódio, carbono orgânico e matéria orgânica. Os valores apresentados são valores considerados normais para análise de solos para a região do Cerrado. Destaca-se ainda que a área da Fazenda Água Limpa nessa última década sofreu uma grande queimada em 2011, com cerca de 2.488,127 hectares de área queimada e em 2013 com uma área de 132,757 hectares de área atingida pelo fogo.

**Palavras-chave:** Espécies do Cerrado. Biodiversidade. Análise química.

### ABSTRACT

This research was carried out in a rural area within Fazenda Água Limpa - FAL where the occurrence of invasive species native to the Cerrado was verified. At the site, samples were collected from horizons representing the soil profiles, for physical-chemical analyzes with a view to cross-checking information relating to the different factors that could explain the presence of invasive species in the area under study. Soil samples were collected at three points (P1, P2, P3) based on the transition between the species *Vochysia thyrsoidea* Pohl (popular name Gomeira) and *Miconia Ferruginata* (DC) (name - pixirica). The chemical analyzes of the samples collected at the three sampling points showed that points P1, P2 and P3 present levels of assortative complex, PH in H<sub>2</sub>O without humidity, phosphorus, calcium, magnesium, potassium, sodium, aluminum and acidity, sum of the bases, CTC, base saturation, aluminum saturation, sodium saturation, organic carbon and organic matter. The values presented are values considered normal for soil analysis for the Cerrado region. As a result, we obtained that the Fazenda Água Limpa area in the last decade suffered a major fire in 2011, with around 2,488.127 hectares of burned area and in 2013 with an area of 132.757 hectares of area affected by the fire.

**Keywords:** Cerrado species. Biodiversity. Chemical analysis.

<sup>1</sup> Doutoranda do Programa de pós-graduação em Geografia da Universidade de Brasília - DF, [monickelza@hotmail.com](mailto:monickelza@hotmail.com)

<sup>2</sup> Doutorando do Programa de pós-graduação em Geografia da Universidade de Brasília - DF, [anderson\\_muzzolon@yahoo.com.br](mailto:anderson_muzzolon@yahoo.com.br)

<sup>3</sup> Professora doutora do Programa de pós-graduação em Geografia da Universidade de Brasília - DF, [laranja@unb.br](mailto:laranja@unb.br)

## INTRODUÇÃO

A introdução de espécies para áreas fora de sua distribuição é uma atividade que tem registros históricos, e que atualmente tem sido cada vez mais frequente em diversas regiões do mundo.

Um dos temas que permeia o estudo de espécies exóticas e invasoras é a biodiversidade. A variabilidade de espécies vegetais é uma das características emblemáticas do bioma cerrado. A diversidade de paisagens com suas fitofisionomias faz do bioma cerrado um espaço de variações florísticas, pedológicas e ecossistêmicas. É indiscutível que esse bioma tem sido, nos últimos anos, alvo de políticas econômicas, urbanas e de expansão agrícola que não privilegiam a sua preservação, fato que o tornou um dos “*hotspots*” (termo utilizado pela primeira vez por Norman Myers em 1988) mais degradados dos últimos tempos.

A biodiversidade e o endemismo são elementos imprescindíveis quando da análise de espaços em formações savânicas como o cerrado, principalmente quando se trata de grau de preservação. Segundo Mendonça *et al* (1998), o endemismo é o primeiro critério para definir um *hotspot*, acompanhado do segundo critério que é o grau de ameaça. Mendonça *et al* (2008) ao realizarem um estudo sobre esse bioma, listaram mais de 12 mil espécies da flora vascular, ressaltando que dessas, 44% eram endêmicas. No entanto, é preciso enfatizar que todo esse sistema é ameaçado por práticas que não aliam desenvolvimento econômico e sustentabilidade.

O papel de conservação da porção que ainda resta deste bioma é concernente às unidades de conservação, pois o grau de degradação do cerrado é bastante acentuado em relação a outros biomas. Conforme apontam Klink & Machado (2005), os grandes danos ambientais existentes no cerrado foram frutos das transformações ocorridas nesse bioma, tais como a fragmentação de habitats, extinção da biodiversidade, invasão de espécies exóticas, entre outros. Nesse sentido, segundo os autores “a degradação do solo e dos ecossistemas nativos e a dispersão de espécies exóticas são as maiores e mais amplas ameaças à biodiversidade” (KLINK & MACHADO, 2005, p. 150).

Considerando as ameaças à biodiversidade é importante destacar também o comportamento de espécies invasoras nativas do cerrado, haja vista que a sua ocorrência também pode estar aliada a algum tipo de distúrbio ou perturbação ambiental em determinada área. As modificações na biodiversidade local podem estar relacionadas às perturbações e

subsequentes mudanças sucessionais que têm efeito sobre a riqueza e abundância de espécies (LAURANCE *et al*, 2002) in Oliveira *et al* (2011).

As espécies invasoras são entendidas nesse estudo como aquelas espécies que embora nativas do cerrado, estão dispersas por vários locais, apresentando gradientes consideráveis de crescimento e reprodução. Quando um organismo ocupa desordenadamente um espaço fora de sua área natural de dispersão geográfica, sendo essa dispersão influenciada por aspectos antropogênicos, distúrbios naturais e disponibilidade de recursos, tem-se uma espécie invasora, segundo caracterizam Burke & Grime (1996) e Davis *et al* (2000) in Oliveira *et al* (2011).

Existe a dificuldade de elencar fatores ambientais que possam explicar a proliferação e o estabelecimento das espécies invasoras, no entanto, no presente estudo pretende-se adotar a linha de análise de fatores que se relacionam ao fogo, à geomorfologia, solo e drenagem. O cerrado é reconhecidamente um ecossistema adaptado ao fogo, contudo, é necessário entender se esse elemento perturbador é influente na ocorrência de espécies invasoras na área em estudo. A análise pedológica e suas relações com a geomorfologia da região e o sistema de drenagem também podem de alguma maneira contribuir para a disseminação e estabilização de algumas espécies invasoras.

Conforme Barbosa *et al*, as fitofisionomias relacionam-se, principalmente, aos “diferentes ambientes pedomorfogeológicos, que resultam da relação de interdependência entre os fatores que condicionam a distribuição dos solos no DF” (2009, p. 05).

A pesquisa foi realizada na Fazenda Água Limpa-FAL. Encontra-se na Área de Proteção Ambiental Gama e Cabeça de Veado, e está entre as áreas da Reserva da Biosfera do Cerrado no Distrito Federal. É uma Fazenda Experimental e Estação Ecológica de Brasília. A fitofisionomia predominante na FAL é o Cerrado *sensu stricto* e grandes áreas de Campo sujo e Campo limpo. Esta área faz parte do sistema “Terras Altas da Superfície Pratinha” e da Reserva da Biosfera do Cerrado do Distrito Federal (FELFILI *et al*, 2000).

Foi selecionada uma área de campo sujo dentro da Fazenda Água Limpa - FAL em que se verificou a ocorrência de espécies invasoras nativas do cerrado. No local, foram coletadas amostras dos horizontes representativos dos perfis dos solos, para análises físico-químicas com vistas a realizar cruzamentos das informações relativas aos diferentes fatores que poderiam explicar a presença de espécies invasoras na área sob estudo. O campo sujo é formado por um estrato herbáceo sub-arbustivo, dominado por gramíneas, alguns arbustos esparsos.

## **Espécies exóticas e espécies dominantes**

Espécies exóticas são definidas pelo Instituto Chico Mendes de Biodiversidade por meio do Art. 1º e inciso I da Instrução Normativa nº 6 de 2019 como uma “espécie exótica: espécie, subespécie ou táxon de hierarquia inferior ocorrendo fora de sua área de distribuição natural, incluindo qualquer parte do indivíduo que possa sobreviver e reproduzir-se” (ICMBIO, 2019). Uma espécie exótica comumente chega a uma nova área através da ação humana, seja ela intencional ou acidental, de maneira direta ou indireta (PYSEK *et al*, 2004; RICHARDSON *et al*, 2000).

Quando uma espécie nativa se torna abundante, na maioria das vezes, ela pode se comportar como espécie invasora, nesse caso, podemos denominar de espécies dominantes, formando populações persistentes. A espécie invasora coloniza uma localidade fora de sua área de ocorrência natural.

O bioma Cerrado ocupa uma área de 1.983.017 km<sup>2</sup>, cerca de 23,3% do território nacional brasileiro (IBGE, 2019). Sua abrangência ocorre nos estados do Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Bahia, Piauí, Maranhão, Rondônia, Paraná e Distrito Federal (SANO *et al*, 2010).

É considerada a savana mais rica em biodiversidade do planeta, entretanto é uma das mais ameaçadas em questão de perda de biodiversidade. Nesta área de *hotspot* vivem 5% de todas as espécies do planeta e 30% das espécies do País, cerca de 44% de espécies da flora são endêmicas (MACHADO *et al*, 2004; SOUZA, 2021).

Há espécies de flora que são típicas de uma determinada fitofisionomia de Cerrado, e outras que apresentam algum remanescente de outra fisionomia, isso ocorre por causa do processo histórico e dinâmico de contração e expansão das áreas de Cerrado e de florestas, provocado por alterações climáticas ocorridas no passado. “Nesses processos houve grande enriquecimento de espécies no Cerrado a partir de contribuições dos biomas vizinhos, que tornou rica a biodiversidade biológica do Cerrado” (SOUZA, 2021, p. 01).

As fitofisionomias presentes no bioma abrangem formações campestres como campo limpo, campo sujo e campo rupestre; savânicas como vereda, palmeiral, parque de cerrado e cerrado stricto sensu; e florestais com cerradão, mata seca, mata de galeria e mata ciliar (RIBEIRO; WALTER, 2008, pg. 104).

O campo sujo, fitofisionomia objeto desta pesquisa, apresenta formações campestres, em que há presença marcante de arbustos e subarbustos entremeados no estrato herbáceo, muitas vezes é constituído por indivíduos menos desenvolvidos das espécies arbóreas do

Cerrado sentido restrito. Eventualmente encontra-se em pequenos afloramentos rochosos de pouca extensão. Quando na área ocorrem microrelevos mais elevados (murundus), tem-se o Campo Sujo com Murundus (RIBEIRO; WALTER, 2008).

Entretanto, mesmo que as formações tenham características fitofisionômicas diferentes, pode ocorrer a presença de maior quantitativo de indivíduos de uma determinada espécie em uma formação da qual não tenha predominância, ocorrendo nesse caso, invasão de espécies exóticas. “A invasão de espécies exóticas caracteriza por se expandirem em ecossistemas diversos, deslocando e reduzindo populações nativas, causando danos a biodiversidade e mudanças na dinâmica do ecossistema, podendo dominar o ambiente” (ALVES *et al.*, 2021, p. 02).

Uma invasão biológica é o processo de introdução e adaptação de espécies que não fazem parte naturalmente de um dado ecossistema, mas que se estabelecem e passam a provocar mudanças em seu funcionamento, em geral quebrando cadeias ecológicas (ZILLER, 2000).

Há vários fatores que reflete a capacidade invasora de uma espécie, essa representação é feita por meio de séries variáveis que influenciam diretamente no sucesso do estabelecimento, dispersão, persistência, dominância em um novo ambiente e a forma como se apresentam: em colônias ou agrupamentos. Para Ziller (2000) a suscetibilidade de uma comunidade vegetal à invasão por espécies exóticas representa a fragilidade de um ambiente. Depende de características da própria comunidade e das espécies invasoras em cada situação.

## **METODOLOGIA**

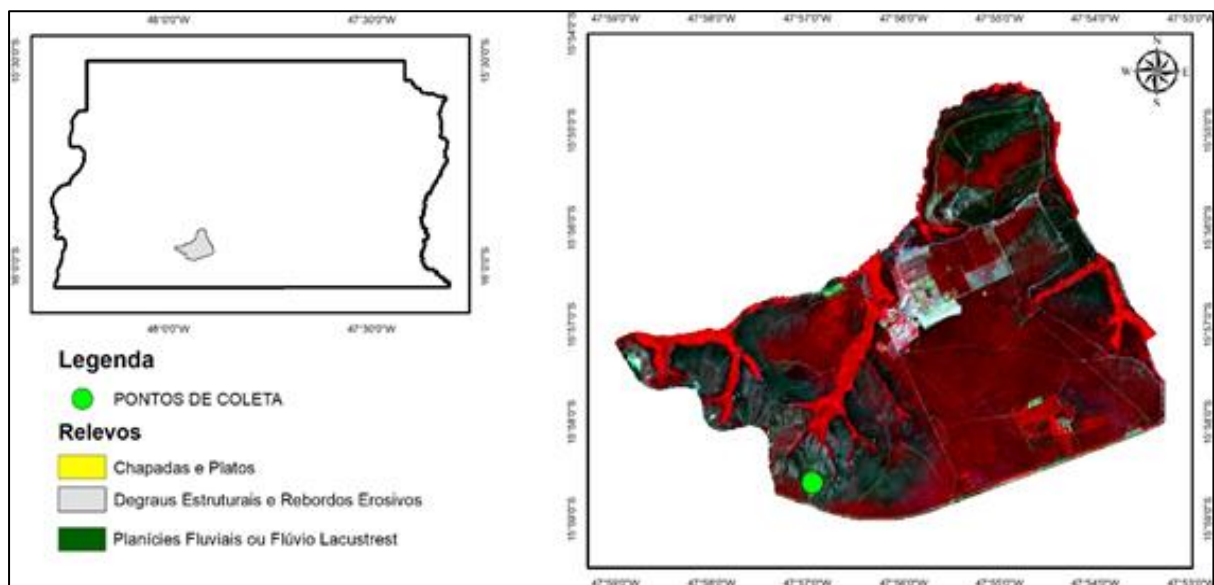
### **Caracterização da área de estudo**

O estudo foi realizado na Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB), localizada na porção Sudoeste da Região Administrativa do Lago Sul, Distrito Federal, Brasil. A fazenda possui uma área de 42,36 Km<sup>2</sup>, delimitada pelas coordenadas 47°59'02,23”W e 47°53'16,15”W e 15°58'32,77”S e 15°58'56,84”S. A FAL está inserida conforme a Lei 742 de 28/07/1994, entre as áreas de Reserva da Biosfera do Cerrado, figurando como uma das zonas núcleo junto ao Parque Nacional de Brasília, a Estação Ecológica de Águas Emendadas, o Jardim Botânico de Brasília, e a Estação Ecológica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. De acordo com o art. 4º do mesmo diploma legal, as zonas núcleo, possuem como objetivo preservar os ecossistemas do cerrado,

permitindo, dentro de seus limites, as atividades previstas em lei, conforme a categoria em que se enquadrem.

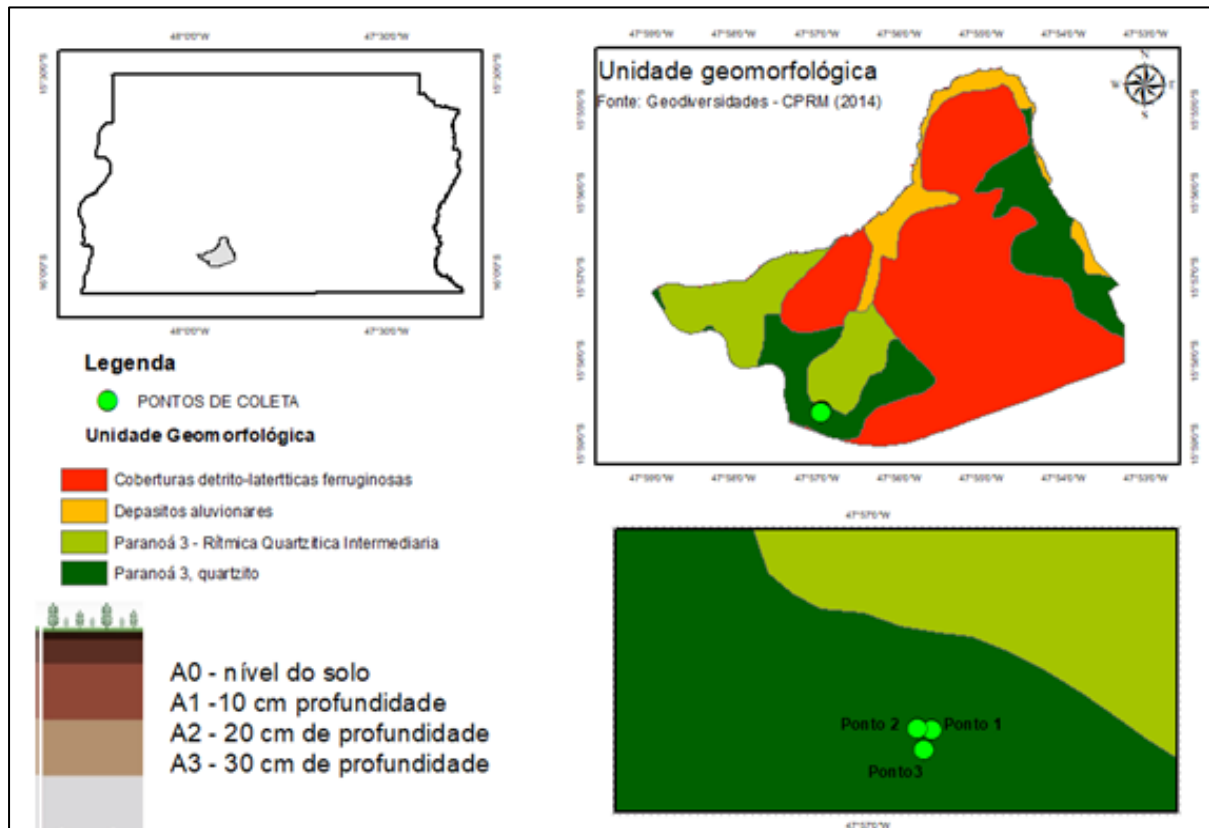
### Coleta de campo

Para a realização da pesquisa foram selecionados pontos para coleta de solo em uma área de campo predominantemente de campo sujo na porção sudoeste da Fazenda Água Limpa da UnB, figura 1.



**Figura 1:** Localização dos pontos de coleta da Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília – DF

Foram coletadas amostras de solos em três pontos (P1, P2, P3) com base na transição entre as espécies *Vochysia thyrsoidea* Pohl (nome popular Gomeira) e a *Miconia Ferruginata* (DC) (nome popular - pixirica). As amostras foram coletadas com o uso de trado holandês, sendo obtida 4 amostras de solo para cada ponto de coleta com as seguintes profundidades: nível do solo (A0), e de 10 cm (A1), 20 cm (A2) e 30 cm (A3), as coordenadas geográficas dos pontos de coletas foram registrados com uso de aparelho GPS de navegação e registro fotográfico da paisagem. As análises das amostras consistiram em verificar as características químicas e o complexo sortivo do solo sendo analisados os seguintes parâmetros: PH em H<sub>2</sub>O sem umidade, P, Ca, Mg, K, Na, Al, Acidez (H + Al), soma das bases, CTC, saturação por Bases, saturação por Al, saturação com Na, Carbono Orgânico C e Matéria Orgânica - MO.



**Figura 2:** Profundidade do solo e unidades geomorfológicas dos pontos de coleta da Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília – DF

Com base no aplicativo Land Viewer da Plataforma Earth Observing System da NASA foi realizada uma análise multitemporal com imagens dos satélites Landsat 5 e Landsat 8 para a área da Fazenda Água Limpa com o objetivo de verificar a incidência de queimadas na área da coleta de solos na última década.

### Área da pesquisa

De acordo com a Embrapa (2018), na FAL são encontradas cinco classes de solos: Latossolos, Cambissolos, Neossolos, Gleissolos e Organossolos. A classe de solos de maior ocorrência na área é a de Latossolo.

Quanto a geologia, a área da FAL desenvolveu-se sob litologias do Grupo Paranoá, representadas pelas unidades de ardósia - MNPPa (caracterizada por fácies ardósia, constituída de ardósias roxas e vermelhas, com bandas brancas) e metarritmito arenoso - MNPPr3 (metarritmitos arenosos, caracterizados por intercalações irregulares de quartzitos

finos, brancos, laminados com camadas de metassiltitos, metalamitos e metassiltitos argilosos) (FREITAS-SILVA; CAMPOS, 1998) é a dos Latossolos.

Na área da FAL são verificadas três grandes superfícies geomorfológicas de acordo com Martins; Baptista, (1998): Chapadas Elevadas: altitudes acima de 1200 a 1342 m; Planos Intermediários e Rebordos: altitudes de 1150 a 1200 m; e Planícies: altitudes abaixo de 1150 m.

Conforme os dados compilados do estudo de Geodiversidade do Estado de Goiás e do Distrito Federal, organizado por Moraes (2014) a área de estudo está inserida na unidade de domínio das sequências sedimentares proterozóicas dobradas de baixo a médio grau com predomínio de metarenitos e quartzitos, com intercalações de metassedimentos síltico-argiloso e formações ferríferas ou manganésíferas, sua textura é predominantemente arenosa, situada no sistema geomorfológico de Degraus Estruturais e Rebordos Erosivos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Conforme os dados compilados do estudo de Geodiversidade do Estado de Goiás e do Distrito Federal, organizado por Moraes (2014) a área de estudo está inserida na unidade de domínio das sequências sedimentares proterozóicas dobradas de baixo a médio grau com predomínio de metarenitos e quartzitos, com intercalações de metassedimentos síltico-argiloso e formações ferríferas ou manganésíferas, sua textura é predominantemente arenosa, situada no sistema geomorfológico de Degraus Estruturais e Rebordos Erosivos.

Como resultado obtivemos que a área da Fazenda Água Limpa nessa última década sofreu uma grande queimada em 2011, com cerca de 2.488,127 hectares de área queimada e em 2013 com uma área de 132,757 hectares de área atingida pelo fogo. Na área de coleta de amostras de solo para pesquisa não tivemos incidência de fogo na última década.

As análises químicas das amostras coletadas nos três pontos de amostragem apresentou que os pontos P1, P2 e P3 apresentam teores de complexo sortivo, PH em H<sub>2</sub>O sem umidade, fósforo, cálcio, magnésio, potássio, sódio, alumínio e acidez, soma das bases, CTC, saturação por base, saturação por alumínio, saturação com sódio, carbono orgânico e matéria orgânica. Os valores apresentados, são valores considerados normais para análise de solos para a região do Cerrado.



## Análise química

A tabela 1 demonstra o resultado das análises químicas das amostras coletadas nos três pontos de amostragem selecionados para essa pesquisa.

	A0			A1			A2			A3		
	P1-A0	P2-A0	P3-A0	P1-A10	P2-A10	P3-A10	P1-A20	P2-A20	P3-A20	P1-A30	P2-A30	P3-A30
Complexo sortivo												
Ph em h <sub>2</sub> O, sem umidade	5,6	5,1	5,2	5,7	5,2	5,1	5,7	5,3	5,2	5,6	5,3	5,2
Fósforo	1,7	1,1	1,9	0,8	0,8	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,9	0,7
Cálcio	0,7	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2
Magnésio	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Potássio	0,08	0,08	0,12	0,03	0,04	0,03	0,02	0,03	0,03	0,01	0,05	0,03
Sódio	0,03	0,02	0,3	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03
Alumínio	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1
Acidez	5,4	5	4,6	3,7	4	4	2,7	3,4	3,4	2,7	3,7	3,2
Soma das bases	1	0,7	0,6	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,3	0,5	0,4
Ctc	6,4	5,7	5,1	4,2	4,5	4,4	3,1	3,8	3,9	3	4,2	3,6
Saturação por base	16	12	11	11	10	10	14	12	12	11	11	10
Saturação por alumínio	23	30	35	31	30	40	19	31	30	23	29	22
Saturação com sódio	3	3	5	4	4	4	5	4	7	6	6	8
Carbono orgânico	11,4	12,6	16,6	5,9	6,9	6,7	3,7	4,9	4,1	4,1	4,5	3,3
Matéria orgânica	19,6	21,7	28,6	10,1	11,9	11,5	6,4	8,4	7,1	7,1	7,7	5,7

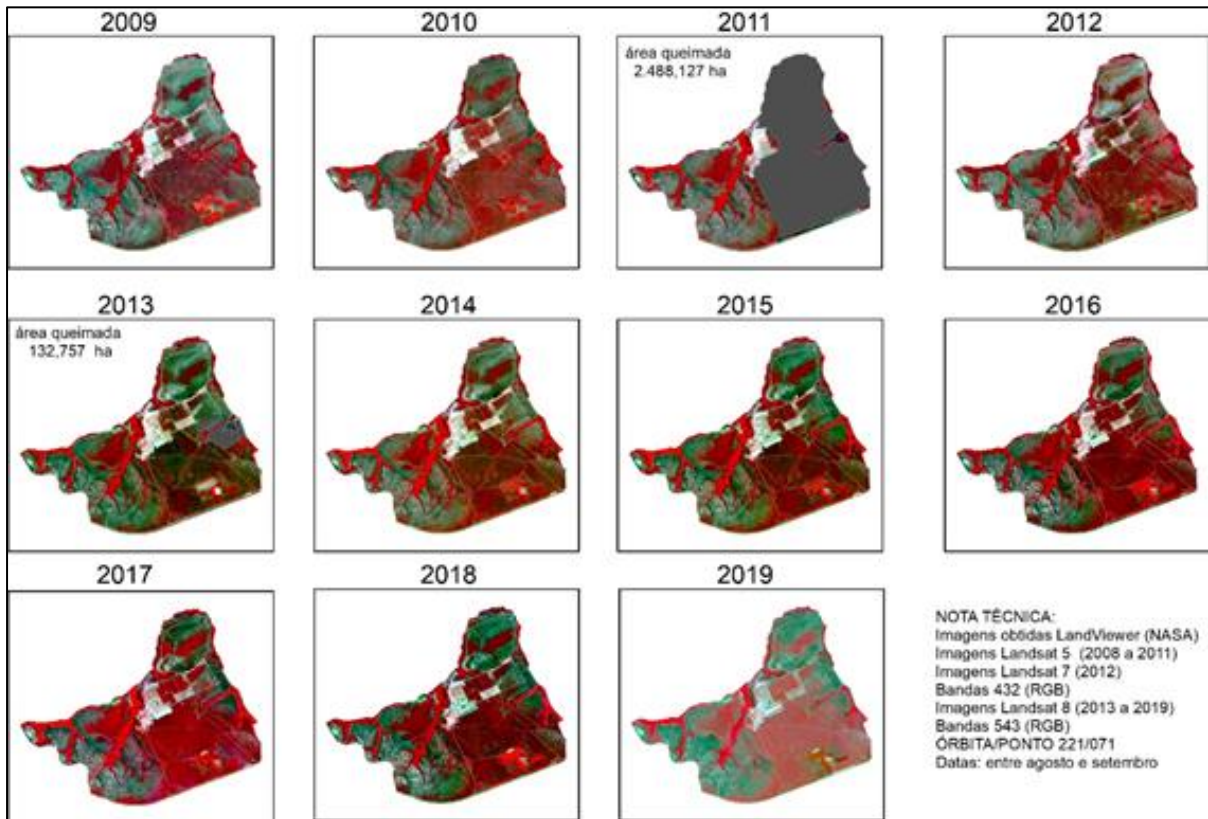
**Tabela 1:** Resultado da análise química, pontos de amostragem P1, P2 e P3

De acordo com o resultado das análises, percebe-se que os parâmetros estão adequados aos parâmetros para solos do cerrado: acidez elevada, baixa CTC e saturação de bases e baixo teor de matéria orgânica. A textura se classifica para a área estudada como franco-argilo-arenosa.

## Monitoramento de queimadas 2009-2019

Com base no aplicativo Land Viewer da Plataforma Earth Observing System da NASA foi realizada uma análise multitemporal com imagens dos satélites Landsat 5 e Landsat 8 para a área da Fazenda Água Limpa com o objetivo de verificar a incidência de queimadas na área da coleta de solos na última década. Como resultado obtivemos que a área da Fazenda Água Limpa nessa última década sofreu uma grande queimada em 2011, com cerca de

2.488,127 hectares de área queimada e em 2013 com uma área de 132,757 hectares de área atingida pelo fogo. Na área de coleta de amostras de solo para pesquisa não tivemos incidência de fogo na última década, figura 3.



**Figura 3:** Monitoramento de queimadas entre 2009-2019 na FAL

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sucessão de espécies é influenciada por diversos fatores, como fatores abióticos, bióticos, distúrbios, interações entre espécies e histórico do local. Esses fatores interagem de maneira complexa e variável ao longo do tempo, influenciando a dinâmica das comunidades de espécies em sucessão.

Por meio dos experimentos realizados na área notamos que o solo e a alteração de sua cobertura vegetal (por meio das queimadas), desempenha um papel crítico na sucessão ecológica, influenciando a composição da biodiversidade que se estabelece em uma área e como ela evolui ao longo do tempo.

A preservação da biodiversidade e do endemismo são imprescindíveis para a análise de espaços em formações savânicas como o cerrado, e o papel de conservação da porção que ainda resta desse bioma é concernente às unidades de conservação. Além disso, é importante destacar as ameaças à biodiversidade, como a degradação do solo e dos ecossistemas nativos,

a fragmentação de habitats, a extinção da biodiversidade e a invasão de espécies exóticas tornam essas áreas *hotspots* que merecem atenção.

Na área estudada, ficou evidente que a maior densidade das espécies dominantes- *Vochysia thyrsoideae* Pohl, *Miconia ferruginata* DC e *Velozia flavicans* Mart ex Schult ocorrem em diversos pontos na área estudada. Seja em forma de colônias ou de forma isolada ou ainda aglomeradas com outras espécies nativas.

Essa predominância pode estar associada ao fogo como também a fatores estruturais e geomorfológicos, como ruptura de declive. Nesse caso, serão necessários mais estudos aprofundados.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, N.B.P. et al. Políticas públicas no âmbito da gestão de espécies exóticas invasoras: estudo de caso da *leucaena leucocephala*. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 20, n. 2, 2021.

BARBOSA, I.O.; LACERDA, M.P.C.; BILICH, M.R.; Relações pedomorfogeológicas nas chapadas elevadas do Distrito Federal. **R. Bras. Ci. Solo**, 33:1373-1383, 2009.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed revisada. Brasília: Embrapa CNPS, 2018. 356p.

Felfili, J.M.; Rezende, A.V.; Silva Júnior, M.C. & Silva, M.A. 2000. Changes in the floristic composition of cerrado sensu stricto in Brazil over a nine-year period. **Journal of Tropical Ecology** vol. 16. p. 579-590.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Biomás e sistema costeiro-marinho do Brasil**: compatível com a escala 1:250.000. Rio de Janeiro: Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 2019.

ICMBIO. **Instrução Normativa nº 6 de 25 de julho de 2019. Dispõe sobre a prevenção de introduções e o controle ou erradicação de espécies exóticas ou invasoras em Unidades de Conservação federais e suas zonas de amortecimento**. Brasília: ICMBIO, 2019. Disponível em: [IN ICMBio 06.2019 Autorizacao EEI UCF](#). Acesso em: 15/03/2023.

KLINK, C.A & MACHADO, R.B.A conservação do cerrado brasileiro. **MEGADIVERSIDADE**. Volume 1, Nº 1, Julho 2005.

MACHADO, R.B., M.B et al. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro**. Conservação Internacional. Brasília - DF: 2004.

MENDONÇA, R., J. FELFILI, B. WALTER, J.C. SILVA JR., A. REZENDE, T. FILGUEIRAS & P. NOGUEIRA. **Flora vascular do Cerrado. Cerrado. Ambiente e flora**. Planaltina (BR): Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa – Cerrados, 1998.

MORAES, JULIANA MACEIRA. **Geodiversidade do estado de Goiás e do Distrito Federal**. Organização: Juliana Maceira. Goiânia: CPRM, 2014.

OLIVEIRA, M.C.; JÚNIOR, M.C.S.; RIBEIRO, J.F. Perturbações e invasões biológicas: ameaças para a biodiversidade nativa? **Revista CEPPG - CESUC** - Centro de Ensino Superior de Catalão, Ano XIV, Nº 25 - 2º Semestre/2011 – pp. 166-183.

PYSEK, P. *et al.* Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. **Taxon**, v. 53, n. 1, p. 131-143. 2004.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S.M; ALMEIDA, S.P. **Cerrado Ambiente e Flora**. Brasília: Embrapa Cerrados, 1998.

RICHARDSON, D. M. *et al.* Plant invasions: the role of mutualisms. **Biological Reviews**, v. 75, n. 1, p. 65-93, 2000.

SANO *et al.* Land cover mapping of the tropical savanna region in Brazil. **Environmental Monitoring & Assessment**, v. 166, n. 1-4, p. 113-124, July 2010.

SOUZA, E. S **Bioma Cerrado: biodiversidade**. Embrapa recursos genéticos e biotecnologia: 2021. Disponível em: [Biodiversidade - Portal Embrapa](#). Acesso em: 22 de março de 2023.

ZILLER, S. R. **A estepe gramíneo-lenhosa no segundo planalto do Paraná: diagnóstico ambiental com enfoque à contaminação biológica**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2000.