

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
ENGENHARIA FLORESTAL

KAIQUE MESQUITA GONÇALVES

USO DE DRONE NA ESTIMATIVA DE FALHAS E PRESENÇA DE FORMIGUEIROS EM
UM POVOAMENTO FLORESTAL DE EUCALIPTO

VITÓRIA DA CONQUISTA – BA 2018

USO DE DRONE NA ESTIMATIVA DE FALHAS E PRESENÇA DE FORMIGUEIROS EM
UM POVOAMENTO FLORESTAL DE EUCALIPTO

Monografia apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB/ Campus Vitória da Conquista – BA, para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal. Orientador: Prof.º D.Sc. Odair Lacerda Lemos.

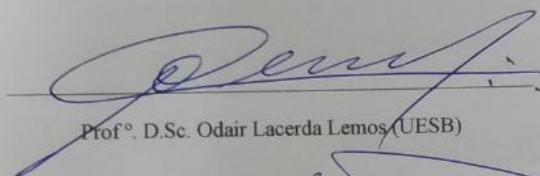
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
CAMPUS DE VITÓRIA DA CONQUISTA – BA
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

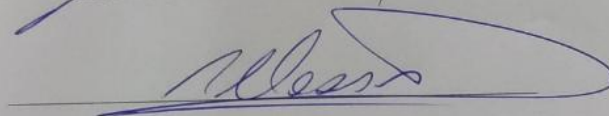
Título: USO DE DRONE NA ESTIMATIVA DE FALHAS E PRESENÇA DE FORMIGUEIROS EM UM POVOAMENTO FLORESTAL DE EUCALIPTO

Autor: Kaique Mesquita Gonçalves

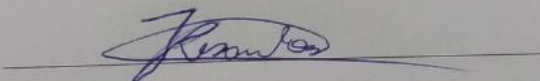
Aprovado como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL em ENGENHARIA FLORESTAL pela Banca Examinadora:



Prof.º D.Sc. Odair Lacerda Lemos (UESB)



Prof.º D.Sc. Alessandro de Paula



Eng.º Agrônomo José Renato Emiliano dos Santos

Data da Realização: 08 de novembro 2018.

UESB – Campus Vitória da Conquista. Estrada do Bem Querer, Km 04

CEP: 45031 – 900

Telefone: (77) 3425-9380

Email: ccflorestal@uesb.edu.br

USO DE DRONE NA ESTIMATIVA DE FALHAS E PRESENÇA DE FORMIGUEIROS EM UM POVOAMENTO FLORESTAL DE EUCALIPTO

6 Figuras

Sumário

1. Introdução	8
2. Material e Métodos	10
2.1 Local de estudo	10
2.2 Aerolevanteamento	11
2.3 Processamento das imagens	11
2.4 Formigueiros	12
2.5 Pós-Processamento	12
3.1 Aerolevanteamento	13
3.2 Processamento das falhas do plantio	14
3.3 Processamento da classificação supervisionada	16
4- Conclusão	20
5- Referências	21

USO DE DRONE NA ESTIMATIVA DE FALHAS E PRESENÇA DE
FORMIGUEIROS EM UM POVOAMENTO FLORESTAL DE EUCALIPTO

Kaique Mesquita Gonçalves¹, Odair Lacerda Lemos²

¹ Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Graduando no Curso de
Engenharia Florestal, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil –

kaique_mesquita@hotmail.com

²Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Engenharia
Agrícola e Solos, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil – odairlacerda@hotmail.com

Resumo

Nas últimas décadas o Brasil se tornou líder mundial em produtividade de madeira. Projetos florestais caracterizam-se pelo seu alto risco, técnico e econômico que estão expostos, podendo acarretar a incêndios; ataque de pragas e ocorrência de doenças. Novas tecnologias e métodos operacionais que aumenta os rendimentos, qualidade e eficiência dos plantios vem sendo procurados cada vez mais. As Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPAs) aparecem de forma ideal nas novas tecnologias, por suas missões de alto risco, operações de baixo custo e objetivando o aumento do lucro. O presente trabalho tem como objetivo utilizar um mosaico de ortofotos RGB, produzido por imagens capturadas por uma RPA modelo Phantom 4, para estimar a presença de formigueiros e falhas em um plantio equiâneo de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* (Clone I144) no município de Vitória da Conquista – Bahia. Identificou-se a ausência de 1991 árvores, contabilizando uma falha de 15,64%, com a presença de área média de 34,51 m²/ha de terra solta. A RPA mostra-se eficientes em

coleta de dados, que podem auxiliar na identificação da mortalidade de plantas; estimativa de área de terra solta e localização de formigueiros.

Palavras-chave: Geotecnologia, Clone I144, Ortomosaico, Drone.

Abstract

USE OF DRONE IN THE FAILURE ESTIMATION AND PRESENCE OF NESTS IN AN SAME AGE EUCALYPTUS FOREST

In the last decades Brazil has become a world leader in wood productivity. Forestry projects are characterized by their high technical and economic risk that they are exposed, which can lead to fires; pest attack and occurrence of diseases. New technologies and operational methods that increase the yields, quality and efficiency of the plantations are being sought more and more. Remotely Piloted Aircraft (RPAs) ideally appear in new technologies for their high-risk missions, low-cost operations, and increased profit. The present work aims to use a mosaic of RGB orthophotos, produced by images captured by a Phantom 4 model RPA, to estimate the presence of ants and faults in *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* (Clone I144) eucalyptus plantation in the municipality of Vitória of Conquest - Bahia. It was identified the absence of 1991 trees, accounting for a failure of 15.64%, with the presence of an average area of 34.51 m² / ha of loose land. RPA is efficient in collecting data, which can help in the identification of plant mortality; estimation of loose land area and nesting location.

Keywords: Geotechnology, Clone I144, Orthomotic, Drone.

1. Introdução

Nas últimas décadas o Brasil se tornou líder mundial em produtividade de madeira, por sua sustentabilidade, competitividade e inovação. O setor brasileiro apresenta a maior produtividade de volume de madeira produzida por área do mundo e também a menor rotação de plantios, resultados vindos tanto das condições de clima e solo, quanto de investimentos no setor.

As florestas plantadas totalizaram 7,84 milhões de hectares no país no ano de 2016, sendo 5,7 milhões de hectares de eucalipto, suprimindo cerca de 90% de toda madeira utilizada para fins produtivos. As árvores plantadas destacam o Brasil como um dos principais produtores no mercado, como na produção de celulose; papel; painéis de madeira; pisos laminados; carvão vegetal e biomassa (IBA, 2017).

O eucalipto no Brasil lidera o ranking global de produtividade florestal, com uma média de 35,7 m³/há (IBA, 2017). Com toda produção de madeira, é sempre esperado inovar e aumentar a eficiência das tecnologias utilizadas em todo processo produtivo, que permite uma melhora no manejo sustentável e um aproveitamento próximo de 100% da floresta.

Projetos florestais caracterizam-se pelo seu alto risco, técnico e econômico, que estão expostos. Grande parte desses riscos está associado ao seu horizonte de planejamento, devido seu longo prazo de produção, que pode levar à ocorrência de incêndios; ataque de pragas; ocorrência de doenças e até mesmo oscilação de preço no mercado.

Em função de enormes maciços florestais homogêneos para produção, esses ecossistemas apresentam pouca biodiversidade, favorecendo assim uma maior ocorrência de pragas (Santana, 2003). As formigas cortadeiras são consideradas a

principal praga no cenário florestal brasileiro, devido ao seu ataque intenso em todas as épocas do ano e em qualquer fase de desenvolvimento (Cruz et al., 2000)

As formigas florestais do gênero *Atta* (saúvas) alcançou o nível de praga devido sua magnitude diante os prejuízos causados em plantios florestais. As saúvas usam exclusivamente substratos vegetais para cultivar fungo, que as mesmas utilizam na alimentação, reduzindo assim a produtividade do material lenhoso (Nickele et al, 2009). Além disso, injúria causada por esses insetos pode proporcionar uma menor resistência das plantas e torna-las mais suscetíveis ao ataque de outras doenças ou pragas (Ferreira, 1989).

O monitoramento adequado de formigas cortadeiras é de fundamental importância para a manutenção de boas taxas de produtividade. Atualmente, empresas florestais tem utilizado o controle de forma sistemática ou localizada, através de iscas granuladas, termonebulizadores ou fumegadores. No entanto esses métodos apresentam altos custos envolvidos, assumindo influencia no valor total de madeira produzida (Mateus & Germano, 2013).

O conhecimento dos efeitos das formigas cortadeiras e comportamento da floresta sobre a produção de madeira é, portanto, de suma importância para tomadas de decisão. Em função disto, as empresas florestais têm buscado novas tecnologias e métodos operacionais que aumenta os rendimentos, qualidade e eficiência dos plantios. O uso da geotecnologia pode auxiliar no manejo florestal, utilizando dados espaciais para o gerenciamento da floresta.

Desta forma, o uso de imagens aéreas surge como uma alternativa propícia visto que já é utilizado na agricultura em mapeamentos de culturas, avaliação de área cultivada, declividade de terrenos e detecção de diversas deficiências (Molin, 2011). As

Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPAs) aparecem de forma ideal nas novas tecnologias e no sensoriamento remoto, por suas missões de alto risco e operações de baixo custo, quando comparado com aeronaves convencionais (Jorge & Inamasu, 2014).

Na atividade florestal as imagens coletadas vêm servindo de fonte de dados para atualizações cartográfica e cadastral, assim como na substituição de métodos tradicionais de inventários de sobrevivência (Araujo et al, 2006). Devido ao presente aspecto, objetivou-se com este trabalho utilizar um mosaico de ortofotos RGB, produzido por imagens capturadas por uma RPA modelo Phantom 4, para estimar a presença de formigueiros e falhas em um plantio equiâneo de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* (Clone I144) no município de Vitória da Conquista – Bahia.

2. Material e Métodos

2.1 Local de estudo

O estudo foi desenvolvido em uma propriedade rural no município de Vitória da Conquista, sendo enquadrada no bioma da Mata Atlântica e localizada na Bacia Hidrográfica do Rio Pardo. A cidade está localizada no Sudoeste do estado da Bahia, em altitude média de 928 m. Segundo a classificação de Köppen, o clima local é do tipo Cwa (Tropical de altitude), com temperatura média de 21 °C e precipitação média anual de 734 mm (Lima et al, 2016).

O talhão do plantio avaliado possui 15 hectares, seis anos (equiâneo) do híbrido *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* (Clone I144), em regime de alto fuste com espaçamento 4 m x 3 m. O mapa de localização da área pode ser visualizado na Figura 1.

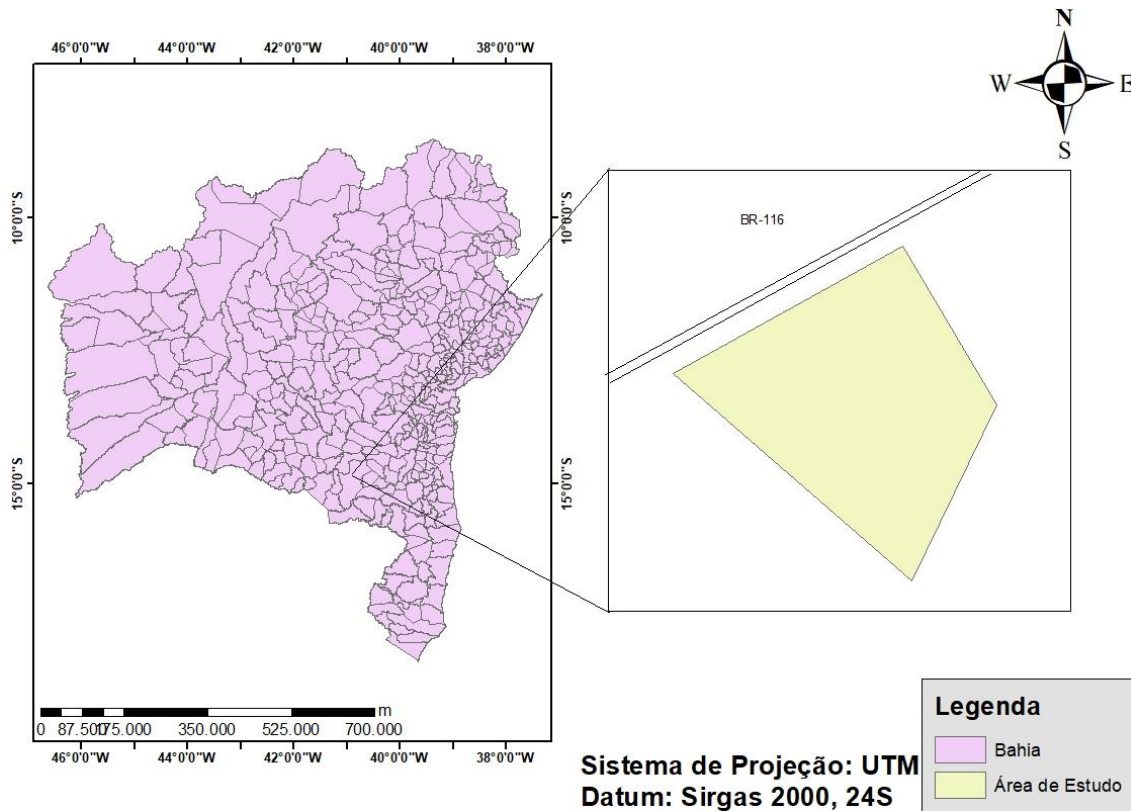


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo. Vitória da Conquista – BA, 2018.

2.2 Aerolevanteamento

As imagens foram obtidas no dia 11 de abril de 2018, a uma altitude de 120 metros. Foi utilizado RPA modelo Phantom 4, da marca DJI. A aeronave possui sensor digital modelo FC330 de 12 megapixels de resolução, capaz de capturar faixas RGB (red, green e blue) do espectro eletromagnético. O plano de voo foi executado no aplicativo Drone Deploy, onde foram inseridos os parâmetros para o levantamento (demarcação da área a ser levantada, sobreposição, altura e ângulo de voo).

2.3 Processamento das imagens

O processamento das imagens (aerotriangulação, ortorretificação e mosaicagem) foi executado no software Agisoft PhotoScan (Versão 1.2.7), enquanto o pós processamento dos dados no software QuantumGis (2.18.24).

2.4 Formigueiros

As formigas cortadeiras vivem em ninhos subterrâneos, que são formados por uma ou mais câmaras, onde se encontram o jardim de fungo, a rainha e a prole dessas formigas. As câmaras são interligadas por canais ou galerias e a saídas para a superfície, que são denominadas olheiros. Estes olheiros podem localizar-se sobre os montantes de terra solta, formados pelo acúmulo de solo extraídos das câmaras (Della Lucia, 1992). Essa terra solta pode ser identificada tanto presencialmente, quanto por imagem, sendo possível ser identificada pela classificação supervisionada.

Em campo foi realizado o caminhamento em toda a área para identificação de pontos de formigueiros. Para garantir a qualidade do produto foram coletados pontos com o receptor Mobile Mapper 10 (erro submétrico). A partir desses pontos, foram lançados buffers com o diâmetro médio observado em formigueiros identificados no ortomosaico (sete metros) e realizado a intersecção com a área de formigueiro obtido pela classificação supervisionada.

2.5 Pós-Processamento

Para esta etapa, utilizou-se o mosaico de fotos obtido por meio do processamento das imagens do RPA. O processamento e classificação supervisionada da imagem foram realizados no software QuantumGis (2.18.24).

Para classificação ocorreu divisão de três classes, sendo elas: copa das árvores, solo exposto e formigueiro. As demarcações das classes foram realizadas de forma sistemática, sendo possível uma amostragem por toda área do local de estudo.

No software QuantumGis (2.18.24) vetorizou-se as linhas no sentido da linha de plantio e na perpendicular (alterações nas linhas foram necessárias devido à irregularidade no plantio). Obteve-se um arquivo vetorial a partir da intersecção das

linhas, alcançando os pontos referentes a cada árvore. Em seguida pôde-se fazer a diferença entre a camada vetorial e a classificação de Copa da Árvore e solo exposto, visando obter uma camada contendo falhas no plantio e outra de indivíduos presentes em campo.

3 Resultados e Discussão

3.1 Aerolevanteamento

A fotografia não deve ser utilizada como fonte de informação segura, devido aos erros causados pela rotação do sensor e deslocamento do relevo, além de características essenciais a uma projeção cônica (Coelho & Brito, 2007).

Como resultado do processamento fotogramétrico, foram obtidos produtos tridimensionais que possibilitaram uma avaliação em 3D de todo o povoamento, como a nuvem de pontos. Assim, foi necessário um arranjo de pixels, para que uma nova imagem em projeção ortogonal, chamada de ortofoto (Andrade,1988). A partir desses resultados, obteve-se o ortomosaico, que possibilitou a individualização e determinação de falhas, árvores e formigueiros avaliados. O ortomosaico obtido pode ser visualizado na Figura 2.

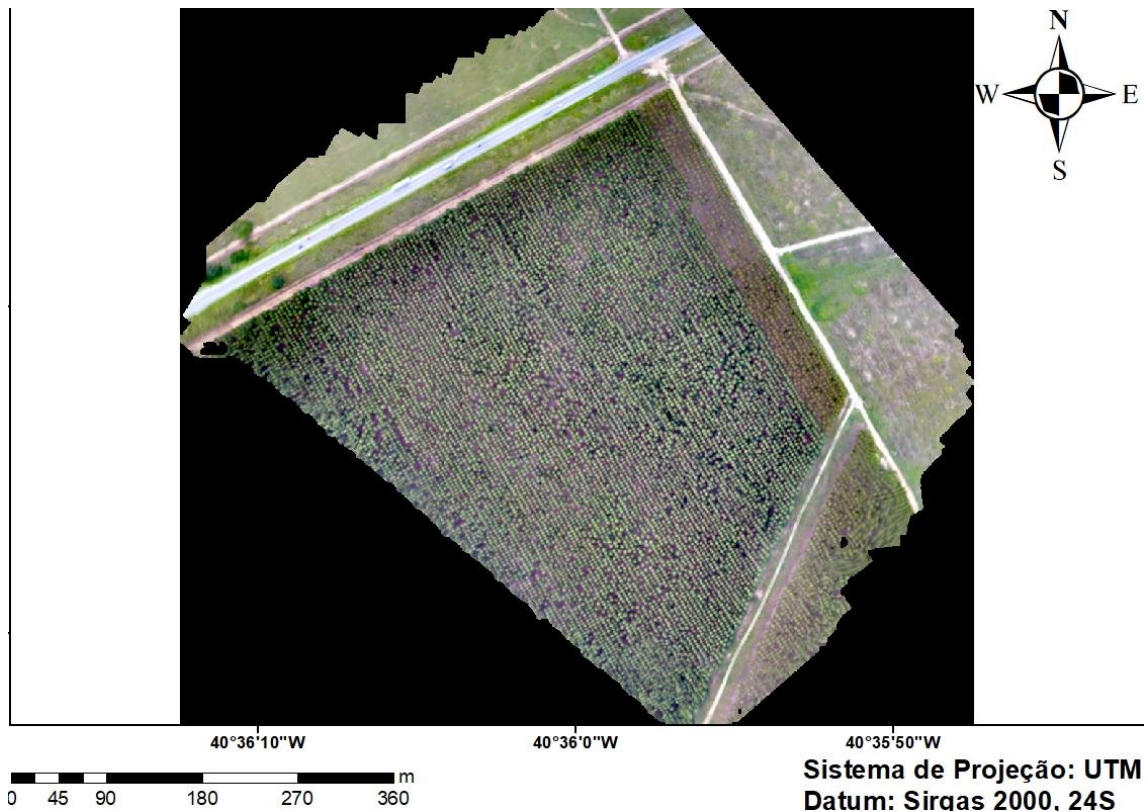


Figura 2. Ortomosaico da área de eucalipto estudado. Vitória da Conquista – BA, 2018.

3.2 Processamento das falhas do plantio

Com o resultado da vetorização das linhas, foram delimitadas 94 linhas de plantio, com um total de 12727 árvores. Na Figura 3, pode-se observar as linhas de plantio e os pontos referentes ao posicionamento de plantas presentes na imagem. No entanto, ao se fazer a interseção entre o vetor contendo a localização das plantas e a classe Copas das árvores, oriunda da classificação supervisionada, observou-se a ausência de 1991 árvores, contabilizando uma falha de 15,64% do total das plantas.

Na Figura 3 é possível observar falhas em um determinado local de estudo. Na figura 4 já é possível uma análise de toda a área estudada com um mapa de densidade de falhas, sendo as partes vermelhas as que possuem uma maior quantidade de falhas e as verdes com menores ou zero falhas.

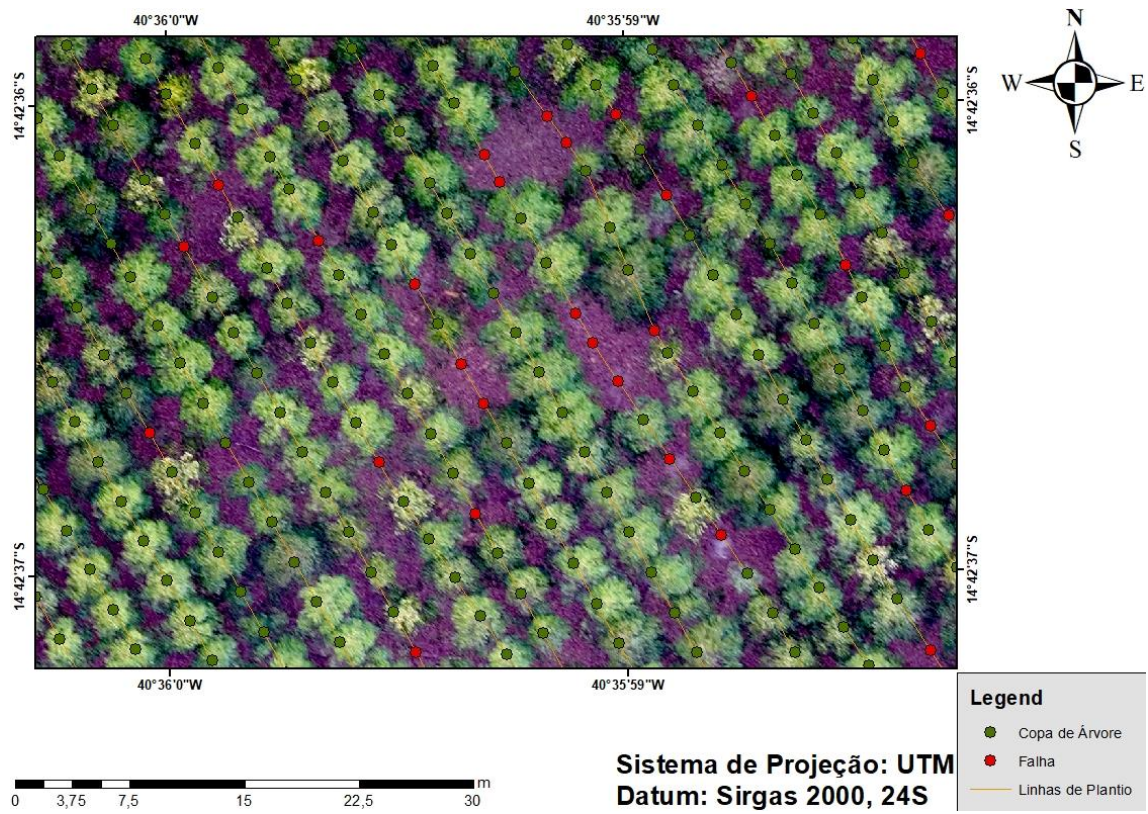


Figura 3 – Árvores e falhas sobrepostas ao Ortomosaico. Vitória da Conquista – BA, 2018.

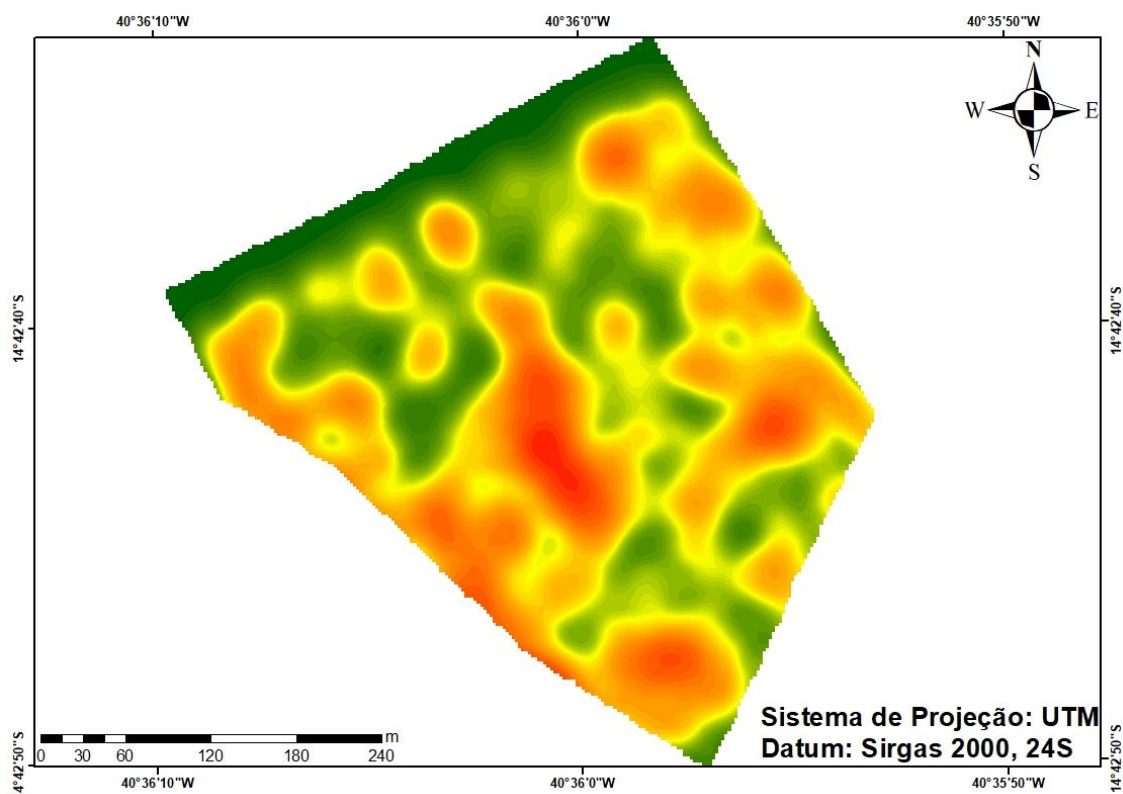


Figura 4 – Mapa distribuição espacial das falhas. Vitória da Conquista – BA, 2018.

Em um estudo realizado por Martello et al (2015) em um monitoramento inicial de *Eucalyptus* sp. por meio de imagens aéreas obtidas por RPA, analisando 240 amostras classificadas, observaram a presença de apenas 5,87% de falhas no plantio. Silva et al (2017) observaram em um plantio de café Arábica com presença de 20677 plantas, uma falha equivalente a 4,6 %. Analisando os valores observados na literatura, este estudo apresenta valores altos em relação a falhas presente no talhão, isso, sem dúvida, reduz a rentabilidade e a produtividade da área.

3.3 Processamento da classificação supervisionada

Por meio da classificação supervisionada foi possível a identificação de três classes, sendo elas: Copa das Árvores, Solo exposto e Formigueiro. As formigas

cortadeiras presentes no local de estudo foi identificada pelo gênero *Atta* sp., que são consideradas as pragas mais importantes do reflorestamento brasileiro, por seus prejuízos causados (Anjos et al., 1993).

Os ninhos de *Atta sexdens rubropilosa* são geralmente construídos em áreas limpas, porém, não totalmente expostos ao sol (PEREIRA-DA-SILVA, 1975), enquanto *Atta laevigata* prefere áreas com maior exposição solar (CLARK & EVANS, 1955), entretanto, essa preferência apenas não determina sua distribuição espacial, mas também, outros fatores físicos e biológicos.

Essa exposição ao sol facilita a identificação de terra solta por meio do ortomosaico. Do total de 1991 falhas, 49 delas estavam presentes sobrepostas a classe de formigueiro, como pode ser observado na Figura 5. Classificação refere-se: Verde (copa das árvores); Marrom (Solo exposto) e Vermelho (terra solta).

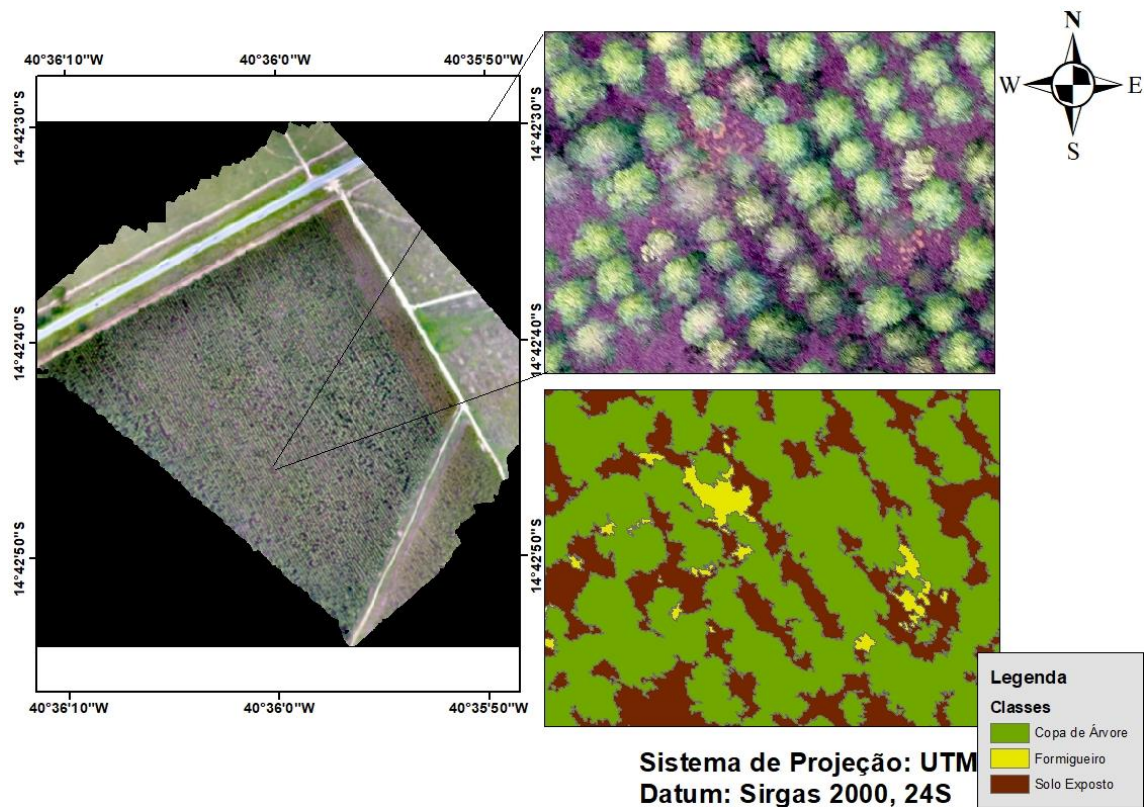


Figura 5 –Classificação supervisionada em uma área do talhão. Vitória da Conquista – BA, 2018.

O controle e monitoramento de formigas cortadeiras é feito por referência ao volume de terra solta presente em um formigueiro (Zanetti et al., 2000), com isso é de fundamental importância essa identificação de uma forma mais eficiente para diminuição de prejuízos. A área total estimada de terra solta foi de 517,78 m², possuindo uma área média de 34,51 m²/ha.

Zanuncio et al (2002) relataram a ocorrência de terra solta em uma floresta de *Eucalyptus* spp. de 33,8 m²/ha, valores muito próximos quando comparado ao talhão apresentado, mesmo o estudo comparado sendo realizado em campo e não por meio de imagens obtidas por RPA. Ferronato et al (2013) no estado do Paraná, também em uma floresta de *Eucalyptus*, relataram a presença de 3,51 m²/ha de terra solta, o que mostra

um número muito inferior quando comparado com este estudo, que pode ter ligações diretas com o excesso de falhas presente.

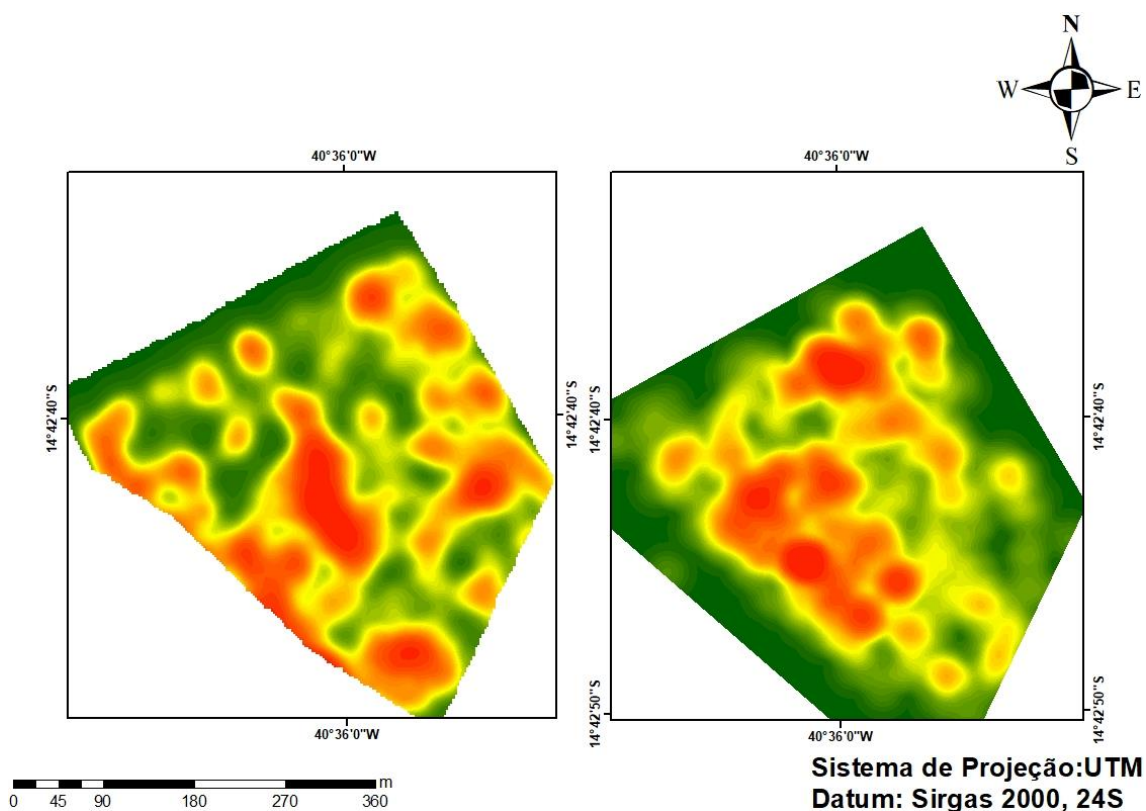


Figura 6 –Mapas de densidade de falhas (Esquerda) e densidade de terra solta (Direita). Vitória da Conquista – BA, 2018.

A Figura 6 permite uma análise das áreas com maiores falhas no plantio com as que possuem maior densidade de terra solta, porém, sabe-se que as formigas cortadeiras são seletivas no seu forrageamento, preferindo cortar algumas plantas e ignorar outras. Essa seletividade permite distinguir espécies dentro de um mesmo gênero e até mesmo indivíduos de procedência distintas (Santana, 1990).

Estudos apontaram a influência direta da idade do plantio na seleção do gênero *Atta* para o corte, demonstrando a presença de mecanismos de defesa da planta. Fatores físicos, tais como espessura, densidade de tricomas, látex, cortes simulados, quantidade

de luz recebida e idade das folhas, possuem influência na maior ou menor atividade das formigas cortadeiras (Cherrett, 1972).

Assim, uma comparação mais detalhada da localização de falhas com a presença de formigueiros não é satisfatória, pelo fato de ocorrer o deslocamento de indivíduos, distanciando do ninho, para exploração de material.

Por meio do caminhamento realizado no talhão de estudo, foram coletados com o Mobile Mapper 10, 72 pontos de formigueiros na área. A intersecção foi realizada a partir de dados obtidos da camada vetorial coletada e as áreas de formigueiros da classificação, e apenas cinco dos pontos não estavam sobrepostos na camada de formigueiro. A classificação supervisionada permitiu uma obtenção dos dados em áreas que não foram localizadas no caminhamento, mostrando assim sua eficiência. Os pontos não localizados foram por conta da sobreposição da camada copa de árvore sobre a terra solta.

4- Conclusão

A fotogrametria digital com uso de Aeronaves Remotamente Pilotadas possui uma grande eficiência na identificação dos formigueiros, quando esses não estão sobrepostos por copa de árvores. A identificação de terra solta facilita tanto a localização de formigueiros, quanto a obtenção de dados para controle dos mesmos.

RPA identificou a localização e identificação de mortalidade de plantas. Esses dados permitem concluir um elevado prejuízo econômico no talhão, devido ao seu grande percentual de falhas no plantio. Realizar este procedimento na fase inicial do cultivo pode tornar um empreendimento mais rentável, realizando um replantio.

Possibilidades de estudos mais profundos auxiliam na identificação e aperfeiçoamento das atividades realizadas com RPAs, apresentando assim como uma alternativa confiável para obtenção de análises.

5- Referências

Andrade, J.B. de. 1988. Fotogrametria. Curitiba: SBEE. 258 p

Araújo, M. A.; Chavier, F.; Domingos, J.L. 2006. Avaliação do Potencial de Produtos Derivados de Aeronaves Não Tripuladas na Atividade Florestal. *Ambiência*, v. 2 Edição Especial 1.

Anjos, N.; Moreira, D. D. O.; Della Lucia, T. M. C. 1993. Manejo integrado de formigas cortadeiras em reflorestamentos. In: DELLA LUCIA, T. M. C. (Ed.). *As formigas cortadeiras*. Viçosa: UFV. p. 212-241.

Cherrett, J.M. 1972. Some factors involved in the selection of vegetable substrate by *Atta cephalotes* (L.)(Hymenoptera:Formicidae) in tropical rain forest. *Journal of Animal Ecology*, Cambridge, v.41, n.3, p.647-660.

Clark, P. J. 1955. evans, f. C. On some aspects of spatial pattern in biological populations. *Science*, London, v. 121, p. 397-398.

Coelho, L.; Brito, J. N. 2007 *Fotogrametria Digital*. Rio de Janeiro: EdUERJ. 196 p.An

Cruz, A.P.; Zanoncio, J.C.; Zanetti, R.E. 2000 Eficiência de Cebos granulados a base de sulfuramida o de clorpirifós en el control de *Acromyrmex octospinosus* (Hymenoptera: Formicidae) en el trópico húmedo. *Revista Colombiana de Entomologia*, v.26, p.67-69.

Della Lucia, T. M. C. Bioecologia e controle de formigas cortadeiras. In: Reunião sobre pragas subterrâneas dos países do cone sul, 2., 1992, Sete Lagoas. Anais... Sete Lagoas: 1992. p. 35-45.

Ferreira, F. A. 1989. Patologia florestal: principais doenças florestais no Brasil. Viçosa: SIF. 570 p.

Ferronato, M. Z.; Souza, N.J.; Souza, M.D.; Camargo, M.B.; Roglin, A. 2013. Distribuição Espacial E Densidade De Formigueiros Dos Gêneros *Atta* E *Acromyrmex* Em Áreas De Pré-Plantio De Eucalyptus, No Município De Telêmaco Borba, Pr. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, N.16; p.

Ibá- Indústria Brasileira De Árvores. 2017. Relatório 2017. São Paulo.

Inamasu, R.Y.; Bernardi, A.C.C. 2014. Agricultura de Precisão, em Agricultura de precisão: resultados de um novo olhar. (eds) Bernardi, A.C.C; Naime, J.M.; Resende, A.V.; Bassoi, L.H.; Inamasu, R.Y., Brasília-DF, pp. 21-33.

Jorge, L.A.C.; Inamasu, R.Y. 2014. Uso de veículos aéreos não tripulados (VANT) em Agricultura de Precisão, em Agricultura de precisão: resultados de um novo olhar. (eds) Bernardi, A.C.C; Naime, J.M.; Resende, A.V.; Bassoi, L.H.; Inamasu, R.Y., BrasíliaDF, pp. 109-134.

Lima, R.S.L.; José, A.R.S.; Soares, M.R.S.S.; Moreira, E.S.; Neto, A.C.A.; Cardoso, A.D.; Morais, O.M.M. 2016. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi no município de Vitória da Conquista – BA. Magistra, Cruz das Almas – BA, V. 28, N. 3/4, p.390-402, Jul./Dez.

Mateus, G.S.; Germano, A. 2013. Operacionalização do combate mecanizado de formigas cortadeiras nos plantios de Eucalipto: Estudo de Viabilidade técnica e

econômica. Título de Especialização em Gestão Florestal. Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

Martello, M.; Fiorio, P.R.; Vettorazze, C.A.; Barros, P.P.S.; Tavares, T.R.; Seixas, H.T. 2015. Utilização de imagens aéreas obtidas por RPA no monitoramento inicial de *Eucalyptus* sp.. Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, João Pessoa-PB, Brasil, 25 a 29 de abril, INPE.

Molin, J. P. 2011. Agricultura de Precisão. In: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Agricultura de precisão – Boletim Técnico. – Brasília: Mapa/ACS.

Nickele, M.A.; Filho, W.R.; Oliveira, E.B.; Iede, E.T. 2009. Densidade e tamanho de formigueiros de *Acromyrmex crassispinus* em plantio de *Pinus taeda*. Pesq. Agropec. Bras, Brasília, V.44, n.4, p.347-353, abr.

Pereira-Da-Silva, V. 1975. Contribuição do estudo das populações de *Atta sexdens rubropilosa* Forel e *Atta laevigata* (fr. Smith) (Hymenoptera: Formicidae) no Estado de São Paulo. Studia Entomológica, Petrópolis, v. 18, p. 201-250.

Santana, D.L.Q. 2003. *Ctenarytaina spatulata* Taylor, 1997 (Hemiptera: Psyllidae): Morfologia, Biologia, Dinâmica, Resistência e danos em *E. grandis* Hill. Ex Maiden. Tese de Doutorado. Curitiba. 123p. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Paraná.

Santana, D. L. Q; Couto, L. 1990 Resistência intra-específica de eucaliptos a formigas cortadeiras. Boletim de Pesquisa Florestal, Colombo, n. 20, p.13-21, jun.

Silva, M. T.; Lemos, O.L. 2017. Análise De Falhas No Plantio De Café Por Meio De Ortomosaico Produzido Com Aeronave Remotamente Pilotada. In: Anais do

XXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA E XXVI EXPOCARTTA.
6 a 9 de novembro de 2017, SBC, Rio de Janeiro - RJ, p. 430-433.

Zanetti, R.; Jaffé, K.; Vilela, E. F.; Zanuncio, J. C.; Leite, H. G. 2000. Efeito da densidade e do tamanho de saueiros sobre a produção de madeira em eucaliptais. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p. 105-112.

Zanuncio, J. C.; Lopes, E. T.; Zanetti, R.; Pratissoli, D.; Couto, L. 2002. Spatial distribution of nests of the leaf-cutting ant *Atta sexdens rubropilosa* (Hymenoptera: Formicidae) in plantations of *Eucalyptus urophylla* in Brazil. Sociobiology, Chico, v.39, n. 2, p. 231-242.

NORMAS DA REVISTA ANUÁRIO DO INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

Normas para Publicação

1. O Anuário do Instituto de Geociências é uma publicação oficial da Universidade Federal do Rio de Janeiro – Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza, Instituto de Geociências, destinando-se à divulgação da produção científica de interesse amplo, caráter original e inédito, relacionada com as Geociências. Ao submeter um artigo, o autor(es) do mesmo está realizando de maneira automática a transferência de direitos autorais ao Anuário do Instituto de Geociências da UFRJ. Não há o pagamento de taxas para a submissão ou para a publicação de artigos no Anuário do Instituto de Geociências.

2. O Anuário do Instituto de Geociências publica Artigos e Comunicações, no âmbito das Geociências.

3. Os textos podem ser redigidos em português, francês, espanhol ou inglês em papel A4.

4. Artigos - podem conter até 15 páginas digitadas em espaço duplo, incluindo ilustrações e referências bibliográficas. Textos maiores poderão ser publicados mediante pagamento dos custos de produção.

5. Comunicações - podem conter até 5 páginas digitadas em espaço duplo, incluindo ilustrações e referências. Destinam-se a divulgar resumos de importantes descobertas recentes.

Preparação Para Encaminhamento

a) Textos

6. Artigos e Comunicações

Uma primeira folha com o título, número de figuras e o índice.

Da segunda folha em diante, em sequência, o título, nome completo do(s) autor (es), endereço (caixa postal, logradouro, e-mail, CEP, cidade e Estado), Resumo, Abstract, texto completo, Inserir textos explicativos das ilustrações no corpo do texto, na posição aproximada onde deverão aparecer. Hierarquizar os títulos e subtítulos em 1, 1.1, 2, 2.1, 2.2 etc.

O Resumo e Abstract devem ter até 25 linhas em Artigos (para textos redigidos em inglês) e até 10 linhas em Comunicações, e serem seguidos de palavras-chave e Keywords, respectivamente. Artigos em português, espanhol ou francês deverão ter o título vertido para a língua inglesa, colocado após a palavra Abstract. Editar o texto e tabelas em Word for Windows, fonte Times New Roman, tamanho 12. As linhas de texto alinhadas à esquerda e em espaço duplo. Todas as margens devem ter 2,5 cm. Digitar as tabelas no modo TABELA. Não remeter CDs e originais.

Envie arquivo digital “.doc“ para o endereço eletrônico:

ismar@geologia.ufrj.br

b) Ilustrações

7. As ilustrações gráficas, fotográficas e fotomicrográficas serão numeradas sequencialmente, na ordem de sua citação no texto, e consideradas, mesmo pranchas, indiscriminadamente como Figuras. Não serão aceitos encartes. Todas as ilustrações deverão ser preparadas de forma digitalizada em formato .jpeg com resolução de 300dpi.

8. Legendas e símbolos das ilustrações devem ter dimensões adequadas para permitir legibilidade em eventuais reduções. Explicar todos os símbolos. Colocar escalas gráficas dentro da área das ilustrações. As figuras devem ser preparadas de modo a otimizar o espaço disponível.

c) Referências

9. Citações no corpo do texto, seguir os formatos do seguinte exemplo: Lima (1999), Lima & Silva (1992 a, b), e para três autores ou mais, Lima et al. (2002).

10. Ao final do texto, ordenar as referências na ordem alfabética do sobrenome do primeiro autor, empregando os seguintes formatos:

Artigos de Periódicos:

Pereira, R.; Guimarães Jr., J.A. & Silva Jr., G.C. 2002. Avaliação do Impacto da Captação de Água na Lagoa do Bomfim, RN - Brasil. Revista Águas Subterrâneas, 16 (1): 61 - 68. Souza, M.L. 1997. Algumas Notas Sobre a Importância do Espaço para o Desenvolvimento Social. Território, 3: 13-35.

Artigos de Publicações Seriadadas:

Vicalvi, M.A.; Kotzian, S.C.B. & Forti-Esteves, I.R. 1977. A Ocorrência de Microfauna Estuarina no Quaternário da Plataforma Continental de São Paulo. In: Evolução Sedimentar Holocênica da Plataforma Continental e do Talude do Sul do Brasil, Rio de Janeiro, CENPES/DINTEP, p. 77 - 97. (Série Projeto REMAC 2).

Dissertações e Teses

Caita, M.B.F. 2000. Angola: Estado-Nação, Movimentos Sociais e Disputas Territoriais. O Caso da Província de Ngagela. Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Dissertação de Mestrado, 67p.

Artigos Publicados em Eventos

Dias-Brito, D. 1992. Ocorrências de Calcisferas em Depósitos carbonáticos do Atlântico Sul: Impacto na Configuração Paleooceanográfica do Tétis Cretácico. In: SIMPÓSIO SOBRE AS BACIAS CRETÁDICAS BRASILEIRAS, 2, Rio Claro, 1992. Resumos expandidos, Rio Claro, UNESP, p. 30-34.

Livros:

Becker, B. & Egler, C. 1993. Brasil: Uma Nova Potência Regional na Economia-Mundo. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil. 267 p.

Capítulos de Livros:

Wanderley, M. D. 2004. Nanofósseis Calcários. In: CARVALHO, I. S. (ed.). Paleontologia. Editora Interciência, p. 285-296.

Análise Pelo Corpo Consultivo

11. Artigos e Comunicações serão submetidos à análise crítica de pelo menos dois consultores ad hoc e/ ou analisados pelo Editor ou Conselho Editorial. Textos não aceitos para publicação serão devolvidos ao autor principal.

Procedimentos Após Análise

12. Artigos e Comunicações serão encaminhados para revisão pelo(s) autor(es), acompanhados de uma lista de recomendações editoriais. Após a realização de todas as correções indicadas deverão ser encaminhados os arquivos digitais referentes ao texto e imagens (formato .jpeg, bem como cópia impressa em papel A4).

Provas e Separatas

13. Provas dos Artigos e Comunicações, serão remetidas aos autores (arquivo no formato PDF) para correção antes da impressão. Alterações necessárias deverão ser encaminhadas manuscritas na prova do arquivo PDF.

14. Separatas serão fornecidas mediante o pagamento dos custos de impressão

Copyright e Autorizações

15. Não há restrição para o(s) autor(es) em manterem o direito de copyright de seus artigos, bem como podem manter os direitos de publicação sem restrições, desde que solicitado quando da submissão do manuscrito