



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM GEOGRAFIA - PROPGEO

UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO CEARÁ - UECE

Av. Dr. Silas Munguba, 1700 -
Campus do Itaperi, Fortaleza/CE

**ESTUDO PRELIMINAR SOBRE
O ECOSSISTEMA DE VEREDAS
NA PORÇÃO SETENTRIONAL
DE BONFIM, ESTADO DE
RORAIMA, BRASIL**

Raquel Araújo Alves

Citação: ALVES, R. A. ESTUDO
PRELIMINAR SOBRE O
ECOSSISTEMA DE VEREDAS
NA PORÇÃO SETENTRIONAL
DE BONFIM, ESTADO DE
RORAIMA, BRASIL. **Revista
GeoUECE (Online)**, v. 08, n. 15,
p. 99-110, jul./dez. 2019. ISSN
2317 - 028X.



ESTUDO PRELIMINAR SOBRE O ECOSISTEMA DE VEREDAS NA PORÇÃO SETENTRIONAL DE BONFIM, ESTADO DE RORAIMA, BRASIL

PRELIMINARY STUDY ON THE VEREDA (PALM SWAMPS) ECOSYSTEM IN THE NORTHERN SECTOR OF BONFIM, RORAIMA STATE, BRASIL

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL ECOSISTEMA DE VEREDAS EM LA PORCIÓN SETENTRIONAL DE BONFIM, ESTADO DE RORAIMA, BRASIL

Raquel Araújo ALVES¹

¹ Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais, Email: raquel.ar@yahoo.com

RESUMO

As veredas são ecossistemas de elevada importância para o fornecimento de serviços ecológicos, manutenção do equilíbrio dos processos biogeoquímicos e importantes reguladores na disponibilidade hídrica das bacias locais. Elas se caracterizam pela presença de palmeiras que tangenciam as cabeceiras de pequenos vales, a exemplo da porção setentrional de Bonfim no estado de Roraima, onde as veredas assumem destaque sobre uma paisagem constituída de extensas áreas aplainadas, recobertas por vegetação savânica. A fim de refletir sobre os fatores que condicionam sua formação no contexto regional, uma pesquisa apoiada na investigação bibliográfica com vistas às teorias, definições e classificações, seguido do levantamento de campo foi realizada. Dentre os principais resultados, a pesquisa aponta que a morfogênese dessas veredas pode estar associada a fatores de ordem geomorfológica, (processo de aplainamento) e paleoclimáticas, mostra ainda que elas têm dinâmica ambiental e pedogenética controlada pelo extravasamento do lençol freático e que por esses aspectos podem ser classificadas como veredas de superfície aplainada.

Palavras-chave: Relevo plano. Lençol freático. Solos. Palmeiras.

ABSTRACT

The veredas (palm swamp) are ecosystems of high level importance for the supply of ecological services, maintenance of the equilibrium of biogeochemical processes and are also important regulators of the water availability of the local watersheds. They characterize themselves by the presence of the palm trees which trace the headwaters of small valleys, as the example of the northern portion of Bonfim at the state of Roraima, where the veredas become prominent over a landscape constituted of large plane areas covered by the vegetation of savannah. In order to think about the formation conditioning factors of these on the regional context, a research based on the bibliographic investigation, paying attention to theories, definitions and classifications followed by a field survey was performed. Between the main results, the research points out that the morphogenesis of those veredas can be associated to factors of geomorphologic order (planing process) and paleoclimate variations, it also indicates that they have environmental dynamics and



controlled pedogenetics by the extravasation of the water table and that because of those aspects, they can be classified as veredas of plane superficies.

Key-words: Relief Flat. Water Table. Soils. Palm Trees.

RESUMEN

Las veredas son ecosistemas de suma importância para el fornecimiento de los servicios ecológicos, la manutencion del equilibrio de los procesos bioquímicos y importantes reguladores en la disponibilidad hídrica de las bacias locales. Ellas se caracterizan por la presencia de las palmeras que tangencian las cabeceras de pequeños valles, la ejemplo de la porcion setentrional de Bomfim en el estado de Roraima, donde las veredas asumen destaques sobre una paisage constituída de extensas áreas cepilladas, recobiertas por lá vegetacion sabánica. La fin de reflejar sobre los factores que condicionan suya formación en el contexto regional, una búsqueda apoyada en la investigacion bibliográfica con vistas a las teorías, definiciones y clasificaciones, seguido de el levantamiento de campo que fue realizada. Dentre los principales resultados, la búsqueda apunta que lá morfogenese de esas veredas puede estar asociada la factores de orden geomorfológica, (proceso de aplainamiento) y paleoclimáticas, expone ainda que ellas tiene dinámica ambientale y pedogenetica controlada por el extravasamiento de la sábana freatica y que por eses aspectos pueden ser clasificadas como veredas de superficie aplainada.

Palabras Claves: Relieve llano. Sábana freática. Suelo. Palmeras.

1. INTRODUÇÃO

As veredas são ecossistemas cuja ocorrência se dá em domínios de savana na América do Sul. Apesar de sua ocorrência estar geralmente associada ao bioma do Cerrado, na região central do Brasil, as veredas são sistemas ecológicos que integram, de modo mais restrito, o mosaico de unidades vegetais da Amazônia, ocupando, especificamente os limites setentrionais do país, com destaque para o nordeste do estado de Roraima.

As veredas se caracterizam pela presença de palmeiras que tangenciam as feições canalizadas ao longo dos vales e são importantes para o fornecimento de serviços ecológicos, para o equilíbrio nos processos da troca de matéria e energia entre os entes ambientais e para a regulação da disponibilidade hídrica das bacias de drenagem. A reunião desses aspectos coopera para que as veredas sejam reconhecidas como sistema de funcionamento complexo, mas com processos originários e evolutivos não muito bem entendidos, sobretudo as do



contexto de Roraima. Tal questão passa a exercer controle no objetivo central deste trabalho.

Quando se tratam dos mecanismos morfogenéticos por trás da instalação das veredas roraimenses, Franco et. al. (1975) aborda o aplainamento como fator decisivo, ao passo que Meneses (2010) deu vistas aos efeitos paleoclimáticos sobre a formação desses ecossistemas. Essas teorias permitem maior reflexão e consideração, uma vez que, tanto os ciclos de aplainamento quanto as mudanças climáticas são fatos geomorfológicos que ocorreram ao longo da região.

Com o intento de pensar essa questão e a fim de melhor entender os processos envolvidos na formação das veredas, o presente estudo se apoia na literatura e na observação de campo, abordando as principais teorias, definições, classificações e os componentes pedogeomorfológicos que condicionam a diferenciação interna desse ecossistema, que assume expressivo destaque na paisagem do município de Bonfim, no estado de Roraima, Brasil.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

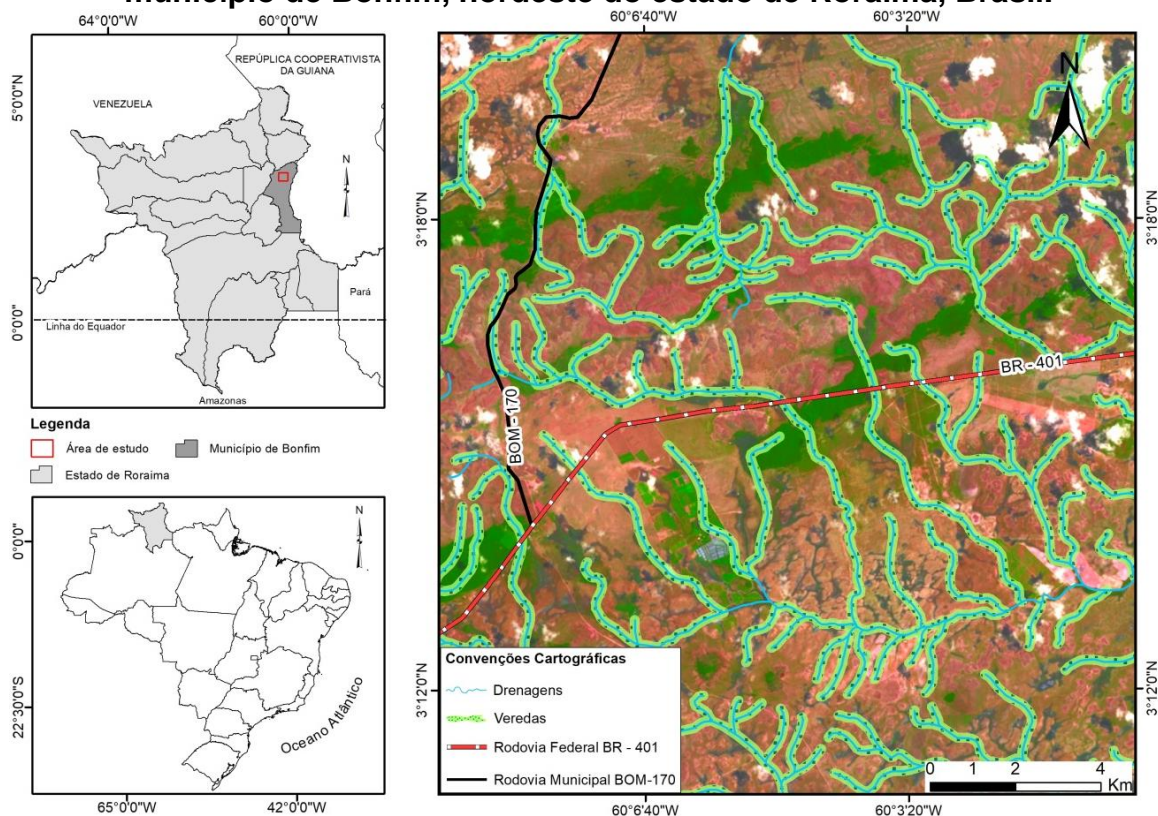
As veredas selecionadas para o desenvolvimento do estudo estão localizadas no interior do quadrante limitado pelos Paralelos: 3° 12'N e 3°21'N e Meridianos 59° 58'W e 60° e 13'W na porção nordeste do estado de Roraima, tendo como principal via de acesso a Rodovia Federal BR 401, que liga o Brasil à fronteira internacional da República Cooperativista da Guiana (Figura 1).

A área compreende as unidades morfoestruturais do Planalto Dissecado Norte Amazônia, com elevações mais dissecadas alinhadas na direção NE-SW e altitudes que variam entre 100 a 300m, os Relevos Residuais que exibem elevações com vertentes e patamares diferenciados e unidade predominante do Pediplano Rio Branco-Rio Negro. Nesse último se destaca uma extensa superfície aplainada e pequenas elevações denominadas de *tesos* que geralmente ocorrem sobre crostas lateríticas (BESERRA NETA e TAVARES JÚNIOR, 2008). O clima é quente e úmido, tipo "AW" da classificação de Köppen, com estação úmida e seca. A temperatura média anual é de aproximadamente 27.6 °C e a taxa de precipitação pluviométrica anual de 1.500 a 2.000 mm (BARBOSA, 1997).



Este estudo foi norteado por levantamento de dados bibliográficos (primeira etapa) e de campo (segunda etapa). A primeira recorreu ao aprofundamento do pressuposto teórico sobre as principais definições, origens e classificações das veredas, com o intuito de gerar informações para melhor compreensão do problema. Na etapa seguinte, foi realizado um levantamento de campo a fim de correlacionar características relevo (morfologia, morfometria de vertentes e padrões de ravinamentos), os atributos dos solos e o tipo de cobertura vegetal com as teorias acerca da formação desses ecossistemas. Durante o trabalho de campo foram coletados pontos de coordenadas (UTM) para delimitação da área em estudo, levantamento preliminar da cobertura vegetal e descrição das principais unidades morfológicas.

Figura1. Mapa de localização da área de estudo, porção setentrional no município de Bonfim, nordeste do estado de Roraima, Brasil.





3. TEORIAS GENÉTICAS E CLASSIFICAÇÃO DAS VEREDAS

As veredas são sistemas ecológicos instalados em vales rasos, com vertentes côncavas de caimento pouco pronunciado e de fundo plano, com escoamento perene e variação sazonal de vazão (AB'SÁBER, 2001).

Do ponto de vista das características genéticas, diversas teorias foram propostas com o objetivo de buscar entender os processos envolvidos na formação das veredas. Segundo Boaventura (1981), a vereda resulta da ocorrência de mecanismos que ocorrem em superfície e subsuperfície e que dependem de certos condicionantes ambientais, a saber: (i) presença de substrato rochoso com superposição de camadas de diferentes permeabilidades; (ii) existência de distintas superfícies aplainadas ou suavemente onduladas (depressões, tabuleiros ou chapadas), que são áreas de acumulação preferencial de água; (iii) presença de nível de base local e (iv) ocorrência de clima mais úmido com estações bem definidas.

No que diz respeito ao substrato rochoso (i), no ponto de contato das camadas onde a camada superior é mais permeável que a inferior, a exfiltração do lençol freático em rede de drenagem exorréica contribui para a formação de filetes que escoam até o rio mais próximo. Esse extravasamento resulta de um gradiente hidráulico impulsionado pela infiltração de água nas terras mais elevadas e por uma camada de base impermeável, que faz com que o lençol freático flua lateralmente e alcance a vereda, mantendo a drenagem estável devido ao baixo declive e a ocorrência dessas camadas impermeáveis em subsuperfície, impedindo o aprofundamento do talvegue (BOAVENTURA, 1981).

Carvalho (1991) aponta que a formação de uma vereda depende de quatro fases. Na primeira, a vereda manifesta um estrato herbáceo denso entremeado com palmeiras, depois surgem os primeiros arbustos e subarbustos. A terceira fase é marcada pela evolução da vegetação que passa a ser dominada por uma estrutura de floresta com ilhas de vegetação lenhosa junto às palmeiras. Por fim, os vales tornam-se mais encaixados e o lençol freático é rebaixado, estabelecendo uma floresta de galeria relativamente densa e a rarefação das palmeiras que dão lugar à mata ciliar.



Para Lima e Queiroz Neto (1996), as veredas evidenciam um estágio de evolução do relevo. Ao investigarem as veredas do Triângulo Mineiro, os autores concluíram que elas teriam se originado por perdas geoquímicas de ferro e argila. Esse processo ocorreu, inicialmente, do topo dos platôs ao longo das fraturas no substrato, facilitando o escoamento vertical, condicionando a migração de minerais e, conseqüentemente, provocando o abatimento da superfície. Desse modo, a formação daquelas veredas ocorreu não pela incisão fluvial, a exemplo de Carvalho (1991), mas devido à lenta e gradual dissolução.

Meneses (2010), por sua vez, concluiu pela formação das veredas apoiada em parâmetros morfométricos e geoquímicos sob o efeito das variações climáticas. Para a autora, as veredas se instalam sobre vales que assumem conformação de fundo chato, vertentes sub-retilíneas, próprias do relevo suavemente ondulado. A partir desse ponto, a evolução se torna mais complexa com o aumento dos processos pedogeomorfológicos, incluindo erosão das vertentes, eluviação e perdas geoquímicas, causando o aprofundamento dos canais fluviais.

Para além das teorias genéticas e a depender delas, as veredas se distinguem devido à tipologia do relevo em que foram formadas, à cobertura superficial, à morfometria da vertente, à profundidade do vale e ao tipo climático, resultando em sistemas com distintas características. Considerando alguns desses aspectos, Boaventura (1978) distinguiu as veredas nas seguintes tipologias: (i) veredas desenvolvidas em áreas de planaltos de superfícies tabulares ou encostas cuja origem está associada ao extravasamento de aquíferos superficiais; (ii) veredas de superfície aplainada e veredas de terraço fluvial desenvolvidas em áreas aplainadas, com origem associada ao extravasamento de lençóis d'água sub-superficiais; (iii) veredas que se desenvolvem no sopé de escarpa, com origem associada ao extravasamento de lençóis profundos e (iv) veredas que se desenvolvem em patamar, com origem associada ao extravasamento de mais de um lençol d'água.

Além dessas distinções, de acordo com Melo (1978), as veredas apresentam diferenças internas, e são elas; (i) Zona do Envoltório - superfície que circunda a vereda constituída por vegetação graminosa -; (ii) Zona Seca - constituída por vegetação arbustiva -; (iii) Zona Encharcada - constituída por



cobertura turfácea geralmente dominada por palmeiras -; (iv) Zona do Canal - área de escoamento fluvial em que ocorre o talvegue pouco aprofundado (Fig. 2).

Na zona encharcada as palmeiras arborescentes de *Mauritia flexuosa* são os principais componentes. Em geral elas alcançam entre 10 a 15 m de altura e formam estandes monodominantes (Burizitais), acompanhando as áreas de umidade, permanentemente saturadas. Além dessa formação, outros grupos vegetais de diferentes estratos, compostos por vegetação herbácea (Cyperaceae e Poaceae), arbustiva (Melastomataceae) e subarbustiva (Rubiaceae) tendem a crescer consorciadas no domínio das veredas (KAHN, 1991).

Figura 2. Aplicação da delimitação de zonas internas de Melo (1978) em uma vereda de Bonfim, Roraima, Brasil: i) Zona do Envoltório; ii) Zona Seca; iii) Zona Encharcada e iv) Zona do Canal.



Fonte: Imagem e elaboração feitas pela autora.

3. 1. A ocorrência de Veredas no contexto Regional de Roraima

A área em estudo é constituída por derrames basálticos de idade mesozoica, inseridos na Formação Apoteri, juntamente com as sequências areníticas cretácicas representadas pela Formação Serra do Tucano, além das coberturas recentes de idade cenozoica representadas pelos sedimentos areno-argilosos da Formação Boa Vista e, as areias eólicas inconsolidadas da Formação



Areias Brancas (CPRM, 2009) que sustentam as unidades morfoestruturais do Planalto Dissecado Norte Amazônia, Relevos Residuais e do Pediplano Rio Branco-Rio Negro.

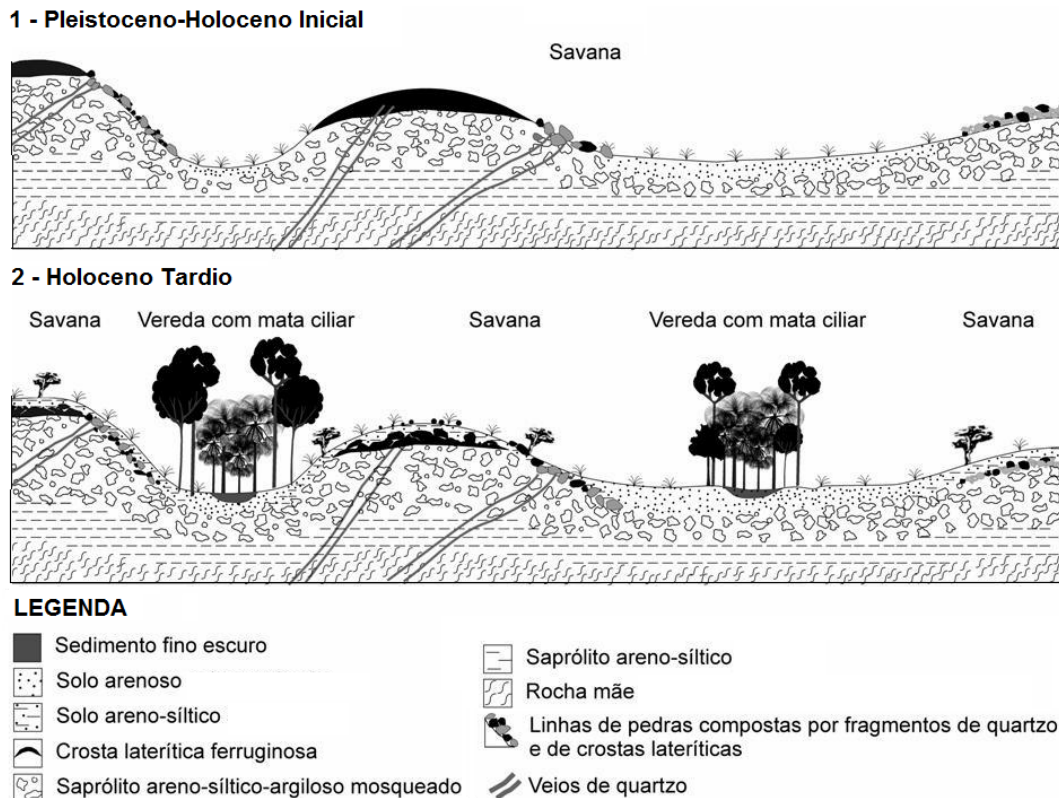
O arranjo do relevo associado ao clima constitui condições ideais para formação de sistemas de drenagem com pouca turbulência, ocorrência de solos permanentemente inundados e o acúmulo de grande volume de material orgânico. Essa combinação arregimenta as condições favoráveis para a formação das veredas.

Quando se investiga as veredas de Roraima, um dos trabalhos pioneiros foi elaborado por Franco *et.al* (1975). Esses autores interpretaram que o processo de aplainamento no nordeste de Roraima resultante da intensa dissecção favoreceu o surgimento de algumas depressões. Com o rebaixamento da superfície topográfica, ocorreu a exfiltração do lençol freático e, à medida que o escoamento passa a apresentar maior volume, o talvegue é rebaixado e uma feição canalizada se desenha na paisagem. É nessa feição que tardiamente o ecossistema de vereda se instala (Franco *et. al.*, 1975).

Buscando elucidar os processos de formação das veredas, outra abordagem considerou que influências decorrentes da variação climática podem ter exercido relativo controle sobre elas, como mostra Meneses (2010). Para a autora, durante o Holoceno Tardio um clima mais úmido ocorreu na região levando à abertura de extensos vales que propiciaram a instalação das veredas sobre os solos arenosos. Esses vales receberam suprimento gradual de detritos orgânicos formados *in situ* e dos inorgânicos finos provenientes de encostas desflorestas. A farta disponibilidade hídrica condicionada pelo clima úmido contribuiu para a drenagem dos solos e, conseqüentemente, para o rápido surgimento e expansão das veredas ao longo da savana (Fig. 3).



Figura 3. Modelo de formação da vereda considerando os efeitos do clima.



Fonte: Adaptado de Meneses (2010).

Enquanto Franco et. al. (1975) concluíram pela efetividade do ciclo de aplainamento para a formação das veredas e Meneses (2010) considerou os efeitos do clima, pode-se pensar que a origem das veredas não necessariamente resultada de um ou outro processo de natureza isolada. É provável que em determinada fase morfogenética estes mecanismos tenham se relacionado e conjuntamente influenciado o ecossistema das veredas. Desse modo, pode-se considerar que as veredas de Bonfim resultam de uma combinação entre o processo de aplainamento e as variações do clima, os quais controlaram a morfologia e ativaram diversos processos pedogenéticos, diferenciando os atributos do solo, as condições de permeabilidade e de drenagem, refletindo na distribuição do tecido ecológico.

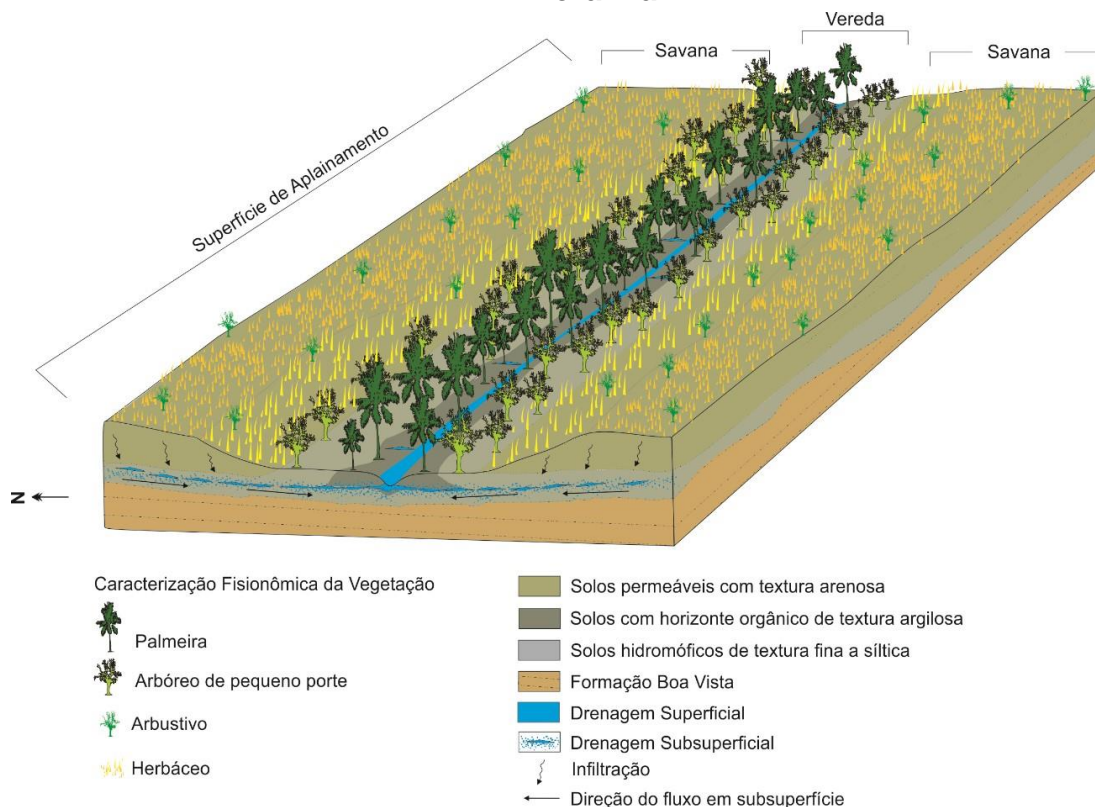
Devido à sua posição no domínio dos relevos planos, as veredas observadas no presente estudo podem ser classificadas como *vereda de superfície aplainada*, estabelecidas a partir do extravasamento do lençol freático. Neste caso, o contato do solo se dá com os sedimentos areno-argilosos da Formação Boa Vista,



que sustenta a superfície aplainada, com interflúvios amplos de vales rasos e vertentes com suave declividade.

Baseado nesses pressupostos e na observação de campo, um modelo preliminar foi elaborado com vistas a caracterizar as veredes roraimenses (Fig. 4).

Figura 4. Modelo pedogeomorfológico do sistema de vereda em Bonfim, Roraima.



O presente modelo considera os processos pedogenéticos, a morfologia do vale, a hidrologia de superfície e subsuperfície, a transformação dos materiais derivados do intemperismo e o tecido vegetal correspondente.

Segundo o modelo, os processos de superfície e subsuperfície acompanham a inclinação do terreno, que por sua vez contribui para a acumulação de materiais mais arenosos na porção distal do canal. A inclinação também favorece a translocação de partículas de textura mais fina, originando solos hidromórficos na área proximal ao canal. Junto às feições canalizadas, a ciclagem ecológica faz surgir um solo com horizonte orgânico, rico em argila (Fig. 4). São essas zonas pedogeomorfológicas que condicionam a formação do tecido vegetal distinto, conforme representação esquemática.



Sobre os solos arenosos domina uma vegetação herbácea, enquanto que os mais sílticos sustentam um estrato arbustivo de pequeno porte, com exemplares que crescem espaçados, consorciado com as gramíneas. Por fim, sobre os solos de textura argilosa, enriquecido por matéria orgânica, o estrato arbóreo com bosque de palmeira, em sua maioria da espécie *Mauritia flexuosa*, encontram as condições ideais para fixação e colonização, compondo assim o quadro paisagístico predominante das veredas de Bonfim (figuras 2 e 4).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa permitiu constatar através das observações de campo e da correlação dos estudos já realizados para região, que a configuração geomorfológica (existência de extensas áreas aplainadas com interflúvios amplos, separados por vales incipientes e constituídos de vertentes de suave declividade), associada aos fatores de ordem climática propiciaram as condições ambientais ideais para a formação e desenvolvimento do sistema de veredas na área de estudo. O tipo de modelado, os materiais constituintes e os processos envolvidos conduziram a uma diferenciação nas propriedades do solo, que por sua vez refletiu na variação da vegetação ao longo dos vales que abrigam as veredas.

As veredas são ocupadas por palmeiras da espécie *Mauritia flexuosa* e bordejadas pela vegetação savânica, com arbustos esparsos e um tecido gramíneo. Acerca da tipologia, as veredas levantadas na região podem ser classificadas como *veredas de superfície aplainada*, estabelecidas a partir do extravasamento do lençol freático, interceptado pelos sedimentos areno-argilosos da Formação Boa Vista. E, em relação aos solos, novos estudos estão sendo direcionados a fim de investigar suas propriedades físico-químicas, caracterizar os atributos e classificá-los, gerando subsídios para melhor compreender os processos pedogenéticos que influenciam na dinâmica e funcionamento ecológico desse ecossistema.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. **O suporte geocológico das Florestas Beiradeiras.** In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Ed.) *Matas Ciliares: conservação e recuperação.* São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.



- BARBOSA, R. I. **Distribuição das Chuvas em Roraima**. In: BARBOSA, R. I.; FERREIRA, E. J. G.; CASTELLÓN, E. G. (Eds.) *Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima*. Manaus: INPA, 1997. p. 325-335.
- BESERRA NETA, L.C.; TAVARES JUNIOR, S.S. **Geomorfologia do Estado de Roraima por Imagens de Sensoriamento Remoto**. In: SILVA, P. R.; OLIVEIRA, R. S. (Org.). *Roraima 20 anos As Geografias de um novo Estado*. Boa Vista: UFRR, 2008.
- BOAVENTURA, R. S. **Contribuição aos estudos sobre a evolução das veredas**. In: 2º Plano de Desenvolvimento Integrado no Noroeste Mineiro. CETEC, Informe Técnico, v. 1, n. 1, Belo Horizonte, 1978.
- BOAVENTURA, R. S. 1981. **Características geomorfológicas**. In: CETEC. *Plano de desenvolvimento integrado do Noroeste mineiro: recursos naturais*. Belo Horizonte, 1981.
- CARVALHO, P. G. S. **As veredas e sua importância no domínio dos cerrados**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 15, n. 168, p. 54-56, 1991.
- CPRM – Serviço Geológico do Brasil - Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. **Mapa Geológico Estado de Roraima** Escala 1:500.000. CPRM, Manaus, 2009.
- FRANCO, E. M. S; DEL'ARCO, J. O; RIVETTI, M. **Geomorfologia**. In: BRASIL. Projeto RadamBrasil. Levantamento dos Recursos Naturais. Folha NA 20 Boa Vista e Folhas NA 21 Tumucumaque, NB20 Roraima e NB21.ed.IBGE. Rio de Janeiro. 1975.
- KAHN, F. **Palms as key swamp forest resources in Amazonia**. *Forest Ecology and Management*, v.38, p.133-142, 1991.
- LIMA, S.C.; QUEIROZ NETO, J.P. **As veredas e a evolução do relevo**. *Sociedade e Natureza*, Uberlândia, v.15, p.481- 488, 1996.
- MELO, D. R. **Contribuição ao estudo geomorfológico de veredas: região de Pirapora, MG**. Monografia de Graduação em Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1978.
- MENESES, M.E.N.S. **A evolução da paisagem de transição savana-floresta em Roraima durante o Holoceno Tardio: base mineralógica, geoquímica e palinológica**. Tese (Doutorado em Geoquímica e Petrologia) Universidade Federal do Pará, Belém, 2010.