

OS PROCESSOS EROSIVOS NA ESTRADA DE VILA AMAZÔNIA, PARINTINS – AM

Danilson Martins Sarmiento¹
João D'Anúzio Menezes de Azevedo Filho²

RESUMO

Devido a quase toda a extensão da estrada de Vila Amazônia não ser pavimentada, a mesma torna-se mais vulnerável aos processos erosivos. A erosão é um processo natural que ocorre em todos os tipos de solos, e dependendo do ambiente ela pode ocorrer de forma lenta ou abrupta modificando o relevo. Sendo assim este artigo tem como objetivo identificar os processos erosivos como, os sucros, as ravinas e as voçorocas no trecho inicial da estrada de Vila Amazônia e em seu entorno, buscando identificar quais os maiores problemas causados por essas incisões ao meio ambiente e aos moradores locais. E assim também descrever os principais fatores de vulnerabilidade envolvidos nesses processos erosivos, destacando-se as voçorocas por ser uma incisão de processo natural e de maior impacto para o ambiente local. O lugar escolhido para a área de estudo, foi a área rural da gleba de Vila Amazônia, localizada a margem direita do rio Amazonas a uma distância aproximada de 6 (seis) quilômetros da cidade de Parintins-Am. Mais precisamente na estrada que liga a comunidade sede Santa Maria até a comunidade de Santa Rita da Valéria, sendo este percurso delimitado a partir do início da mesma, passando pela comunidade do Açáí, prolongando-se pela vicinal que conduz a comunidade do São Jorge do Jauari. Este trabalho foi realizado através de pesquisa de campo e observações no local, medições com trenas, registro de imagens e mapeamento com o apoio de GPS. Em relação aos processos erosivos, podem ser encontrados na estrada os sucros, as ravinas e as voçorocas que através de leituras literárias, puderam-se compreender os fatores que podem causar essas incisões e a suas conseqüências ao meio ambiente. Com a realização das medições das voçorocas, foi possível observar a quantidade de solo erodido, assim como o conseqüente assoreamento dos igarapés próximos a ela e os riscos que as mesmas causam aos moradores que residem em áreas próximas a essas incisões. Diante de tais fatos, esta pesquisa busca verificar os danos que os processos erosivos causam ao ambiente e quais os problemas ambientais e sociais, que estas incisões vêm a causar no entorno da estrada da comunidade de Vila Amazônia.

Palavras chaves: Vila Amazônia, estrada, meio ambiente, processos erosivos.

1- INTRODUÇÃO

A erosão por ser um processo de ação natural, ela sempre agirá nos diversos tipos de solos, modificando a paisagem do relevo local que dependendo das várias ações que ocorrem no ambiente como, o calor, o frio, a intensidade da água e dentre outras essas incisões vão estar atuando de formas diferentes. Entre os elementos naturais responsáveis pelas

¹Graduando em Licenciatura em Geografia, Centro de Estudos Superiores de Parintins (CESP/UEA).

²Dr. Professor Adjunto da Universidade do Estado do Amazonas- CESP/UEA.

modificações do relevo, destaca-se o papel da erosão pluvial que é manifestado na superfície através de incisões como sulcos, ravinas, voçorocas, dentre outras (figura 1).

Embora os problemas causados pela erosão do solo sejam geralmente provenientes da ação das águas pluviométricas em contato com os solos desprovidos principalmente de vegetação, Guerra (1994 apud MOLINARI, 2007) enfoca os fatores controladores que envolvem os processos hidrológicos, propriedades físicas dos solos (erodibilidade), erosividade, características da encosta e a ação antrópica.

De modo geral, a erosão sempre atuará sobre a superfície, de modo intenso ou lentamente. Em condições naturais o solo pode ser erodido modificando a paisagem de acordo com as condições específicas de cada lugar, como os processos epirogenéticos provocados pela dinâmica interna e principalmente os externos, associados ao clima, como pluviosidade, ventos, temperatura etc. Essas alterações podem ser intensificadas atualmente pela intervenção humana. Os processos mais intensos levam a formação de *voçorocas*, que segundo Vieira (2008) é definida como uma incisão que apresenta queda em bloco das camadas do solo, paredes verticais, fundo plano, secção transversal em U e profundidade superior a 1,5 m, apresentando largura e comprimento superiores a 3m.



a) sulcos

b) ravinas

c) voçorocas

Figura 1: Formas erosivas

Fotos: J D Azevedo Filho (2012 e 2013) e Renato Travassos.

As voçorocas por serem incisões erosivas condizem com as feições de maiores impactos ambientais, pelo fato de acarretarem maiores danos que os sulcos e ravinas. Esse tipo de incisão vem causar muitos problemas ambientais e sociais, e independente do seu tamanho ela sempre irá alterar a paisagem natural do local, destruindo ou causando danos aos solos, as vegetações, muitas vezes até mesmo residências e que através dos desbarrancamentos procedentes das águas pluviais e ou subterrânea quando próximo dos igarapés podem ocorrer assoreamentos. Como já foi indicado, essas erosividades dependem

da resistência do solo, das quantidades de chuvas, das localidades mais vulneráveis e até mesmo da intervenção do homem.

Após a formação dessas incisões e dependendo da sua localização e do seu tamanho, as voçorocas podem acarretar vários problemas socioeconômicos e ambientais vindo causar a desvalorização de terrenos, perdas de residências e nos casos extremos pode provocar risco de vida.

O local de estudo escolhido foi a área do Assentamento de Vila Amazônia, mais precisamente na estrada que liga a comunidade sede até a Comunidade de Santa Rita da Valéria. Todavia a área delimitada para esse trabalho foi o trecho inicial da mesma, até Comunidade do Açaí e prolongando-se pela vicinal que leva a Comunidade de São Jorge do Jauari. Assim, este trabalho teve como principal objetivo identificar os processos erosivos como os sucos, as ravinas e as voçorocas encontradas no trecho delimitado da estrada. Sendo esta última procurando classificá-las quanto ao tipo, forma, tamanho, volume erodido e quais os principais problemas causados ao meio ambiente e para os moradores locais.

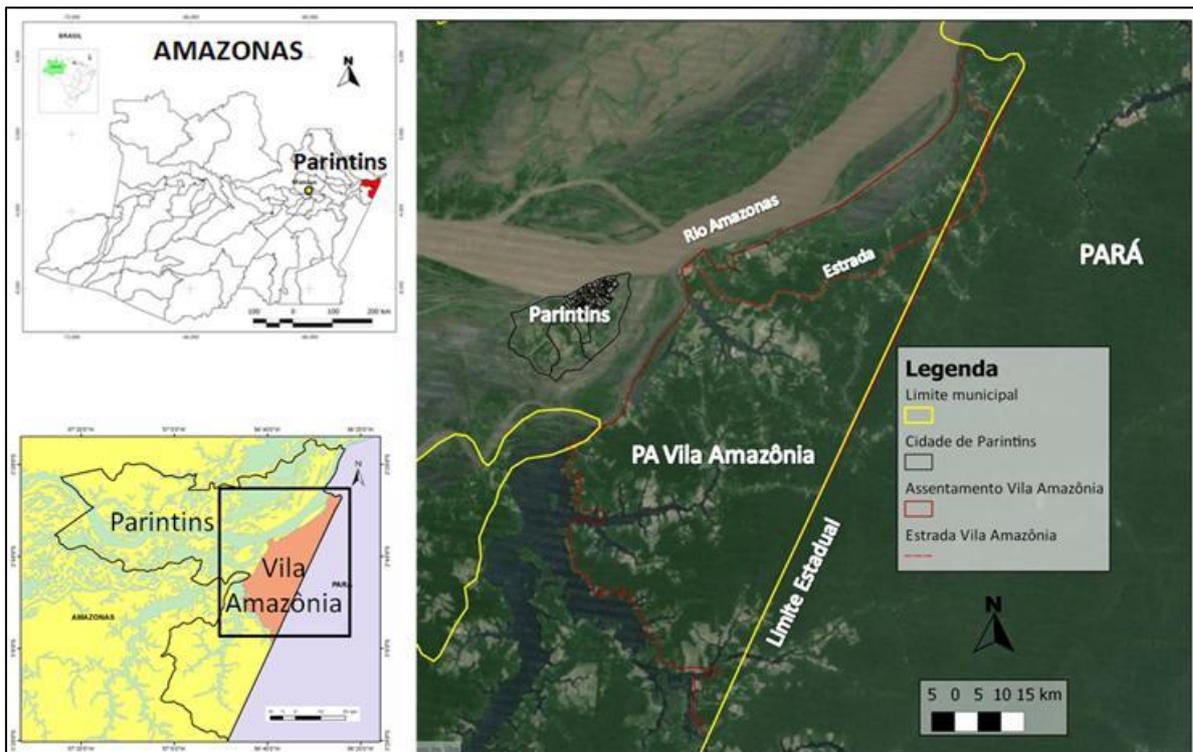


Figura 2: Localização do Assentamento Vila Amazônica
 Fonte: IBGE (2010); CPRM (2010), organizado por JD Azevedo Filho

2- PROCESSOS EROSIVOS E SUAS FORMAS

Ao se deparar com a paisagem de qualquer lugar, observam-se de imediato suas formas e suas feições. No que tange as formas e características do relevo, essas, são decorrentes de um trabalho intenso da natureza ao longo do tempo geológico. Dependendo das condições climáticas, definida pela pluviosidade, temperatura e ventos, podem acelerar ou retardar essas transformações. A atuação das sociedades sobre os recursos naturais e principalmente o uso do solo para as mais variadas atividades, seja econômica, como a agricultura, pecuária, construção de estrada etc., ou na construção de moradias e cidades, de alguma forma altera essas feições do espaço geográfico. Muitas dessas atividades provocam danos incalculáveis ao meio ambiente, como desmatamentos, assoreamentos de rios e voçorocas.

A retirada da vegetação de uma área, por exemplo, faz com que o solo fique muito mais sujeito a processos erosivos. E com a queda das gotículas de água proveniente das chuvas, e sem a proteção da vegetação, os solos são atingidos diretamente por essas gotículas acabam causando um movimento de partículas a imensas massas do solo, destacando-se para esta pesquisa os sulcos, as ravinas e as voçorocas, que por gravidade vão se depositar nos vales, assoreando igarapés e pequenos braços de rios (GUERRA, 2001).

Essa desagregação mecânica na maioria das vezes começa de forma lenta, passando despercebido pelo homem podendo provocar a mudança da feição topográfica do local, como, por exemplo, a diminuição altimétrica pelo desgaste dos topos, chegando a provocar queda de barrancos ou até mesmo formar imensas voçorocas.

Dentre os agentes que atuam na formação do relevo está o *intemperismo*, que modifica a estrutura das rochas e dá origem aos diferentes tipos de solo. Segundo Teixeira et al.(2009), o intemperismo:

É o conjunto de modificações de ordem física (desagregação) e química (decomposição) que as rochas sofrem ao aflorar na superfície da terra. Os produtos do intemperismo, rocha alterada e solo, estão sujeitos aos outros processos do ciclo supérgeno – erosão, transporte, sedimentação – os quais acabam levando à denudação continental, como conseqüente aplainamento do relevo (TEXEIRA et al, 2009, p. 116).

A *erosão* é um processo natural diretamente ligado a condicionantes naturais, como solo, relevo, cobertura vegetal e clima, podendo ter seus efeitos ampliados por algum evento episódico (forte chuva, por exemplo) ou ainda pela intervenção do homem (VIEIRA, 2009, p 50).

A ação erosiva da água está relacionada a fatores controladores como: a erosividade da chuva, as propriedades do solo, a cobertura vegetal e as características das encostas. Esta ação se inicia quando a água cai sobre uma superfície, na qual as condições de drenagem encontram comprometidas, a ponto de promover a saturação do solo, gerando, desse modo, o escoamento superficial também conhecido como erosão laminar (RABELLO, 2010).

Com o impacto da água com o solo após um longo período chuvoso, aumenta o escoamento superficial, a saturação e a infiltração no solo, decorrente disso, surge um fluxo de sedimentos que podem originar os *sulcos*, *ravinas* e a continuidade desse processo pode ocasionar um constante aprofundamento do solo e conseqüentemente causar as *voçorocas* e segundo Guerra (2001), voçoroca pode ser compreendida como “escavação ou rasgão de solo ou rocha decomposta, ocasionado pela erosão do lençol do escoamento superficial”. Desta forma, independentemente do tipo do solo a erosão pode ocorrer, devido os agentes dos processos naturais estarem presentes em todos os lugares, podendo esse processo ser acelerado ou freado através da intervenção antrópica.

2.1- Processos de Formação de Voçorocas

As voçorocas são processos naturais de erosões do solo, que dependendo do ambiente e do tipo de solo ela começa com a formação dos *sulcos*, que de acordo com SOIL SCIENCE SOCIETY OF AMÉRICA (1975) são pequenos canais de alguns centímetros de profundidade que são formados pela ação das águas pluviométricas. Transformando-se em seguida em *ravinas* que segundo CANIL entre outros (1995, *apud* VIEIRA, 2008), apresenta uma incisão com profundidade superior a 0,5 m formada por escoamento superficial, forma retilínea, alongada e estreita, constituída por perfil transversal em “V”. Assim as voçorocas podem chegar a vários metros de comprimento e de profundidade, que dependendo do clima e a intervenção antrópica local, essas voçorocas podem diminuir ou acelerar esse processo, como por exemplo, a retirada da vegetação do topo de um relevo só facilita o contato das águas da chuva com o solo, aumentando o fluxo de água superficial e subsuperficial que após a infiltração é percorrido em seu interior, causando uma grande movimentação de partículas do solo.

O surgimento de feições erosivas, e conseqüentemente de voçorocas depende das variações das taxas de erosão, as quais estão ligadas à ação de fatores controladores, como os processos hidrológicos, as propriedades físicas dos solos, a erosividade, as características da

encosta, a cobertura vegetal e a intervenção antrópica (GUERRA, 1994 apud MOLINARI, 2007).

Segundo Ab'Saber (1968) o processo que dá formação as voçorocas está diretamente ligado a paisagem de onde foi retirada a sua cobertura vegetal. Assim quando a água pluvial cai na superfície, parte dela percorre arrastando sedimentos do solo, e enquanto outra faz a infiltração que aos poucos vai atingindo o lençol freático comprometendo a estabilidade da área podendo gerar a formação de voçorocas. As modificações inseridas pelo homem junto à natureza, sem os devidos cuidados, possibilita que o solo esteja mais propício aos processos erosivos podendo causar um voçorocamento.

De acordo com Cardoso e Pires (2010, apud GOMES; CARDOSO et al,) “as voçorocas podem ser classificadas conforme seu grau de desenvolvimento em: ativa, inativa e paleovoçoroca”, e seu grau de atividade pode ser definido pelo grau de suavização de suas bordas e pela presença de vegetação, as voçorocas que possuem pouca vegetação e tem suas encostas mais íngremes são classificadas como ativas.

Segundo Bacelar (2006) a erosão depende da intensidade de alguns fatores, como o potencial de erosão da água e a susceptibilidade a erosão do solo. As voçorocas podem ocorrer por *processos superficiais*, que dependem da intensidade das chuvas; e por *processos subsuperficiais*, pela chuva acumulada.

Dentre os fatores existentes para esse condicionamento, alguns são destacados por

I - Fatores antrópicos como queimadas, desmatamento e manejo inadequado de plantações;

II - Fatores geológicos passivos e ativos;

III - Fatores pedológicos;

IV - Fatores climáticos ativos e passivos;

V - Fatores geomorfológicos.

Existem lugares onde o surgimento das voçorocas tem uma maior possibilidade de acontecer. Locais onde “a declividade é alta, a superfície do solo foi degradada, há concentração de enxurradas da bacia, ou por influência do escoamento da água” são mais propensos ao voçorocamento, são em decorrência dessa maior probabilidade que tais locais exigem uma atenção especial e o emprego de técnicas para a prevenção da ocorrência da erosão que causará o aparecimento de uma voçoroca (PEREIRA e outros, 2012).

Ainda segundo Pereira e outros (2012), existem medidas que podem ser tomadas para evitar ou diminuir o risco do começo de voçorocas, como Interceptação da área de enxurrada acima da área de voçorocas; Retenção da área enxurrada na área de drenagem;

Eliminação das grotas e voçorocas; Revegetação da área; Construção de estruturas para deter a velocidade das águas; Completa exclusão do gado; Controle de sedimentação das grotas; Isolamento da área; Manejo na vegetação nativa e entre outros. E devido a sazonalidade do clima local ser bem definida a EMBRAPA (2006), descreve que o controle da erosão é possível por meio de *revegetação*, devendo-se “controlar a erosão na área a montante ou cabeceira da encosta, retenção de sedimentos na parte interna da voçoroca, revegetação das áreas de captação (cabeceira) e interna da voçoroca com espécies vegetais que consigam se desenvolver adequadamente nesses locais.”

Para a realização eficaz da recuperação de uma área erodida de acordo com estudos técnicos da EMBRAPA (2006), faz-se necessário que a área seja isolada e sendo de fundamental importância que seja realizada uma análise química e de texturas do solo do local para se conhecer a fertilidade e textura do mesmo, e após as informações obtidas fica mais prático a revegetação de plantações mais propícias ao ambiente contribuindo para que essas erosões não venham causar maiores danos. Baseando-se nos estudos de alguns autores, pode-se afirmar que o homem deve conhecer bem o ambiente em que vive, destacando-se neste trabalho os tipos de solos e a importância da vegetação para que não seja surpreendido com esse processo natural de maneira mais abrupta.

2.1.1- Classificação das Voçorocas

Segundo Oliveira (1989) classifica as voçorocas em: conectadas, desconectadas e integradas (figura 3). As voçorocas conectadas (I) associam-se ao escoamento subterrâneo nas partes baixas da encosta, podendo ser consideradas canais de primeira ordem; as voçorocas desconectadas (II) estão ligadas ao escoamento superficial, não estando ligadas a nenhuma rede de drenagem e estão na parte superior da encosta; a junção dessas voçorocas vão formando apenas uma incisão que dão origem as voçorocas integradas (III). E de acordo com essas classificações e as imagens abaixo representadas, pode-se verificar o quanto é importante conhecer o relevo e principalmente se nessas encostas houver a interferência humana.

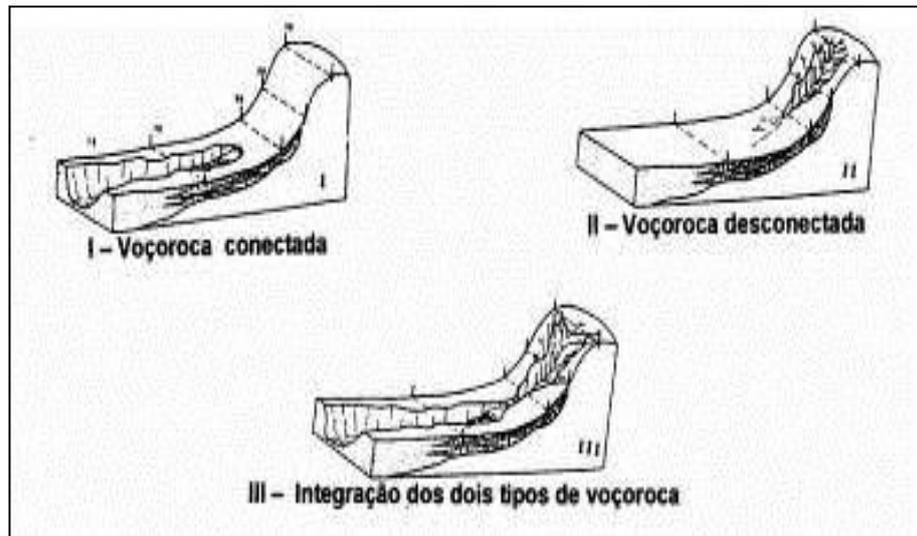


Figura 1:Tipos de voçorocas (OLIVEIRA, 1992).

E de acordo com outros autores há outras classificações para as voçorocas, que são estabelecidas de acordo com as suas formas, em: linear, bulbiforme, entreliça, composta, dendrítica, paralela (BIGARELLA e MAZUCHOWSKI, 1985) e retangular (VIEIRA, 1998).

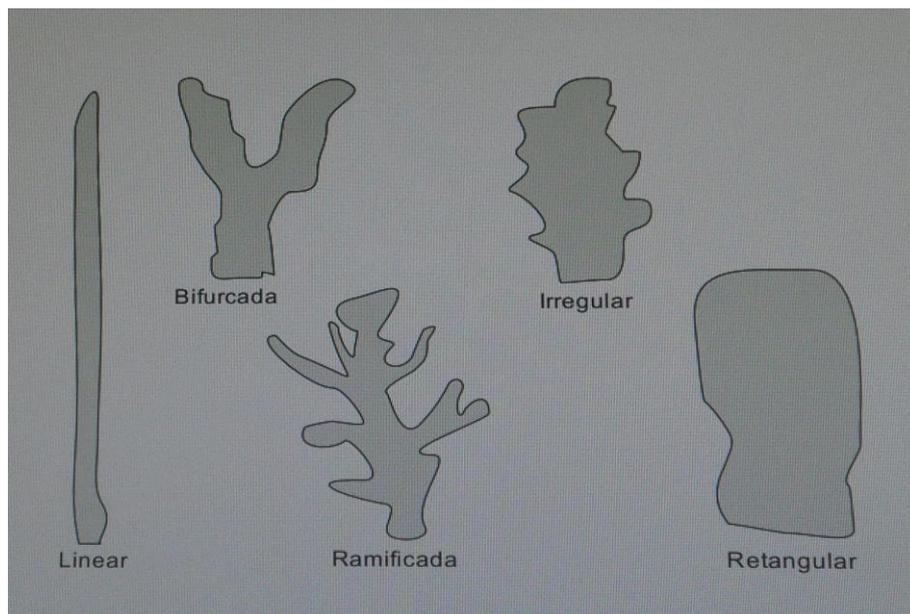


Figura 2: Classificação das Voçorocas de acordo com suas formas – Vieira (1998)

Cada forma é resultante de processos específicos e de condições ambientais características de seu local de ocorrência, tais como: geologia (litologia e estrutura), relevo (forma e declividade), solo, cobertura vegetal e sistema de drenagem superficial ou subsuperficial.

Vieira e Albuquerque (2004) classificam as voçorocas por tamanho (m^3) da seguinte forma:

Ord.	Volume erodido	Tamanho
01	até 999 m ³	Muito pequena
02	de 1.000 m ³ até 9.999 m ³	Pequena
03	entre 10.000 e 19.999 m ³	Média
04	entre 20.000 e 40.000 m ³	Grande
05	mais de 40.000 m ³	Muito grande

Quadro I – Classificação de Voçorocas - Vieira e Albuquerque (2004)

2.1.2- Impactos Ambientais Decorrentes das Voçorocas

Os impactos ambientais ocasionados por voçorocas sempre serão desastrosos para o meio ambiente e na maioria das vezes é prejudicial ao homem, pois pode ocasionar danos as suas atividades, dentre os quais destaca Bacellar (2006): Eliminação de terras férteis; Destruição de estradas e outras obras de engenharia; Proporciona situação de risco ao homem; Assoreamento de rios e reservatórios; Recobrimento de solos férteis nas planícies de inundação; Destruição de habitats; Rebaixamento do lençol freático no entorno, com secagem de nascentes, deterioração de pastagens e culturas agrícolas e redução da produção de cisternas; Dificuldade de acesso a determinadas áreas.

E para que estes impactos sejam evitados ou amenizados, é necessário que haja uma melhor compreensão dos perigos que em determinadas áreas possa causar ao meio ambiente e ao próprio homem. Pois ao saber que qualquer tipo de vegetação diminui o impacto das águas pluviais no solo, e que as matas protegem as encostas evitando ou retardando as possíveis erosões, o homem tem a responsabilidade de fazer uso da natureza com mais cautela. Dependendo de sua localidade as voçorocas podem até serem utilizadas como umas paisagens turísticas, como relatadas em algumas literaturas, no entanto, esta sempre vai causar danos, ao meio ambiente.

3- ESTRADAS E PROCESSOS EROSIVOS

A estrada de Vila Amazônia funciona como a principal rota para o escoamento da produção agrícola das comunidades localizadas na Agrovila. Essas vias são responsáveis também pelo acesso, dos moradores do campo, aos serviços básicos como educação, saúde e

lazer disponíveis na cidade de Parintins. Contudo, uma grande extensão da estrada é composta por estradas não pavimentadas, ou como são mais conhecidas, estradas de chão batido. A estrada principal é cortada por várias estradas vicinais sem pavimentação.

Foi observado ao longo da estrada o surgimento de grandes problemas ambientais, sendo um dos principais, a perda de solo e conseqüentemente o assoreamento de cursos d'água, devido o surgimento de processos erosivos que é um processo natural o solo dessas estradas tende a ficar mais vulnerável. Sendo que em grande parte esses processos ocorrem devido à falha ou ausência no sistema de drenagem, que aliado à ação do intemperismo acelera as incisões agravando os problemas na estrada.

3.1- Vila Amazônia

Atualmente conhecida como Vila Amazônia, a comunidade de Santa Maria até a chegada dos japoneses em 1930 era conhecida como Vila Batista. Estando localizada a margem esquerda do rio Amazonas a uma distância aproximada de 6 (seis) quilômetros da cidade de Parintins. Esse pequeno vilarejo começou a ser beneficiado com o projeto que o emigrante japonês Tukasa Uetsuka que na época era Deputado Federal na cidade de Tóquio, trouxera com a implantação da colônia japonesa para a área de assentamento de Vila Amazônia, denominado Fundação do Instituto Amazônia. E de acordo com Adélia Engrácia de Oliveira (1983) apud Silva (2009).

Num local próximo a Parintins, em Vila Batista (Vila Amazônia), ele instalou, com os pesquisadores que trouxera, o Instituto Amazônia, de pesquisa e estudo, que promove o conhecimento da hidrologia do rio Amazonas e experiências diversas de cultura tropical. Enquanto os membros e técnicos da expedição que trouxeram ali ficavam, Uetsuka voltou ao Japão e, em um colégio sob sua direção, dedicou-se a treinar jovens que deveriam vir para a Amazônia, o que acabou ocorrendo em 1931, quando chegaram a Vila Amazônia 47 estudantes que tinham sido preparados em seu colégio. E, em 1932, outros 60 jovens dirigiram-se para lá (OLIVEIRA, 1983, p.262).

E devido às instalações de várias indústrias como serrarias, fábricas de farinha mecanizada, plantação de arroz em larga escala e dentre outras.

José Camilo Ramos de Souza (1994) apud Silva (2009) sustenta que:

A ocupação/colonização de Vila Amazônia pelos japoneses, está na reorganização de um espaço geográfico, ou seja, no trabalho de uma nova territorialidade dentro de nossas fronteiras, possivelmente era uma estratégia consciente de ação e controle sobre a área geográfica específica, que fez despertar nos nacionalistas o medo da criação de um núcleo expansionista do Japão (1994, p. 12).

Os benefícios que a colônia japonesa trouxe para a comunidade de Vila Amazônia, fez com que houvesse uma expansão territorial proporcionando o desenvolvimento econômico local.

4- PROCESSOS EROSIVOS NA ESTRADA

Na estrada que liga a Vila Amazônia às demais comunidades, podem ser encontradas as feições erosivas como os sulcos, as ravinas e as voçorocas com diferentes formas e tamanhos. Essas feições são facilmente encontradas devido aos condicionantes físicos e antrópicos dessa região. Tendo em vista que a área de estudo não é diferente das demais regiões da Amazônia possuindo um clima equatorial quente e úmido. (MOLINARI 2007)



Figura 3: Estrada de Vila Amazônia e localização da Voçorocas – V1 e V2
Foto: Azevedo Filho (2013)

Ao longo da estrada, pode-se observar a ausência de pavimentação, e por ter declividades em vários pontos e estar em alguns locais próximos dos barrancos, fica mais vulnerável aos processos erosivos como buracos, sulcos, ravinas e também voçorocas que é o estado mais agravante dos processos erosivos.



Figura 4: Estrada de Vila Amazônia
Foto: Azevedo Filho (2013)

4.1- Sulcos

Os processos erosivos se fazem presentes ao longo da estrada das mais diferentes formas, uma dessas formas encontradas no local de estudo são os sulcos, que de acordo com a SOIL SCIENCE SOCIETY OF AMERICA (1975) são pequenos canais de alguns centímetros de profundidade, que são formados pela ação das águas da chuva pelo escoamento superficial.

Observou-se que esse tipo de erosão é mais frequente nas partes de declividade presentes na extensão da estrada, pelo fato de que o escoamento superficial decorrente da água pluviométrica facilita esse pequeno movimento de massa.

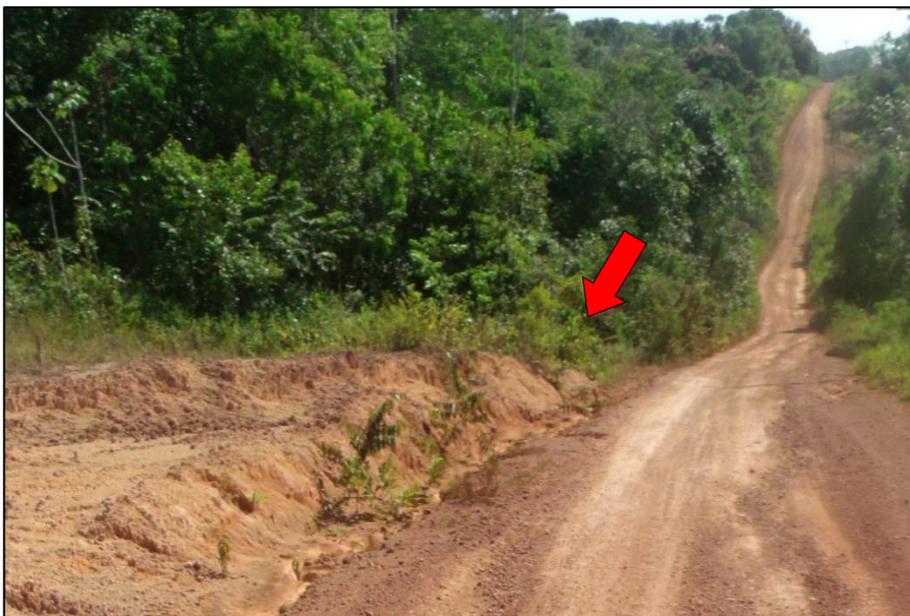


Figura 5: Sulcos na estrada de Vila Amazônia
Foto: Azevedo Filho (2013)

4.2- Ravinas

Para Canil (1995) entre outros (*apud* VEIRA, 2008), diferente do sulco, a ravina apresenta profundidade superior a 0,5 m formada por escoamento superficial, forma retilínea, alongada e estreita, constituída por perfil transversal em “V”. Esse processo erosivo se não for interceptado pelo homem poderá aumentar com maior frequência dependendo do solo e das frequências das chuvas que ocorrem nesse ambiente.

Devido às ravinas terem um maior aprofundamento erosivo, que segundo (HOLY1980) As ravinas são o aprofundamento dos sulcos. Desta forma, esse processo erosivo começa a surgir de pequenas falhas erosivas e dependendo do solo e da quantidade da água pluviométrica elas podem surgir de uma forma lenta ou rápida.



Figura 6: Ravina na estrada de Vila Amazônia
Foto: Azevedo Filho (2013)

4.3- Voçorocas

As voçorocas existentes na estrada que dá acesso as comunidades da Agrovila de Vila Amazônia são oriundas da combinação de fatores antrópicos com fatores naturais. Observou-se que as áreas erodidas se tornam mais susceptíveis devido às características do relevo, a forma e declividade da encosta, o processo de formação da estrada e os intempéries locais venham a facilitar o surgimento dos processos erosivos como a voçoroca.

A *Soil Science Society of America* (1975) define as voçorocas como incisões que apresentam profundidades superiores a 30,48 cm, podendo atingir entre 22,86m a 30,48 m. Na classificação utilizada pelo IPT (Instituto de Pesquisa Tecnológico), as voçorocas se caracterizam principalmente pela queda em bloco e pelo afloramento do lençol freático e/ou surgência de água, não estando neste último caso sua definição ligada a parâmetros dimensionais, como comprimento, largura e profundidade (SÃO PAULO, 1990). Canil *et al.* (1995) descrevem as voçorocas como canais profundos que apresentam paredes irregulares e perfil transversal em “U” resultantes da ação combinada de escoamento superficial e subterrâneo (VIEIRA, 2008, p. 52).

Outro conceito de voçoroca é a de Bigarella e Mazuchowski (1985) que a define como sendo um canal de drenagem com paredes abruptas, com fluxos temporários ou eventualmente pequenos, erosão geralmente intensa e cabeceira bastante íngreme e escarpada. Oliveira (1999) descreve as ravinas e voçorocas como incisões resultantes de desequilíbrios naturais ou induzidos pela ação antrópica. Guerra (1994) e Oliveira (1999) utilizam a profundidade e a largura superiores a 0,50 m como parâmetro para diferenciar ravina de voçoroca. Lozet e Mathieu (2002) definem voçoroca como depressão originada pela ação do escoamento concentrado da água e que não pode ser combatida por meio de instrumentos agrícolas. As dimensões variam de 1 a 12 m de profundidade, com largura que pode ultrapassar 30 m (apud VIEIRA, 2008, p. 53)

Baseado nas várias definições dos autores, as voçorocas são resultantes de processos erosivos que causam grande perda de solo causando vários problemas ambientais e muitas das vezes sociais e econômicos.

Os danos ambientais nos locais das incisões são visíveis, pois a área voçorocada, e também nas proximidades da mesma, torna-se inutilizada pelo fato de haver o risco de debarrancamento do solo e conseqüente perda do mesmo. Também observou-se que há o assoreamento dos córregos e igarapés, provocado pelo material desprendido da voçoroca, causando sérios problemas a vegetação desses locais.

Ao longo da estrada são duas as voçorocas encontradas, a primeira na comunidade do Açai (V1) fica localizada em um terreno domiciliar a 50m da estrada, tem 6m de profundidade e 8m de abertura e 15m de comprimento. De acordo com a classificação de Oliveira (1989) é uma voçoroca integrada. Pois ela abrange a parte mais alta do terreno e termina no igarapé.

No momento em que há a integração entre voçorocas conectadas e desconectadas tem-se a voçoroca integrada, considerada como estágio final na evolução dessas incisões. O surgimento desse tipo de voçoroca implica necessariamente a presença dos dois tipos anteriores: uma captura a outra, integrando-se numa nova (OLIVEIRA, 1989).

E de acordo com a classificação de Vieira (2008) ela se encaixa em voçoroca retangular. A retangular pode ser em alguns casos, a forma final da expansão de uma das outras formas (VIEIRA, 2008, p.56).



Figura 7: Voçoroca na comunidade do Açaí na estrada de Vila Amazônia (V1)
Foto:Azevedo Filho (2013)

Segundo alguns moradores da comunidade, o problema surgiu na localidade em decorrência da abertura da estrada realizada por uma empresa, que fez uma escavação no local para realizar o despejo de óleo. Até o momento da visita no local da incisão a voçoroca encontrava-se inativa, pois, observou-se a presença de vegetação não apenas de pequenas gramíneas mais também de árvores de porte médio. Mas, que devido o clima do período das chuvas e havendo o excesso de infiltração de água esta pode retornar esse processo erosivo.

Em seu interior é possível notar uma vegetação crescente, e de acordo com estudos da EMBRAPA auxilia na estagnação do voçorocamento, e para a diminuição da perda de sedimentos. Entre tanto essa voçoroca causou danos ambientais e também sociais ao local, pois em decorrência da mesma houve o assoreamento do igarapé próximo a voçoroca.



Figura 8: Igarapé assoreado na comunidade do Açai
Foto: Ariany Cristyny Mourão da Cunha (2013)

A segunda voçoroca (V2) localizada na área de estudo, está localizada na comunidade do São Jorge do Jauari ao lado esquerdo da estrada, a uma distância de apenas 6 metros desta. É uma voçoroca retangular, medindo 35m de largura, 30m de comprimento e 17m de profundidade, sendo uma voçoroca integrada. Observou-se que nas bordas dessa voçoroca há presença de várias rachaduras no solo, que provavelmente serão desbarrancadas. Sendo que esta é uma das principais vias de acesso terrestre às comunidades localizadas ao longo da estrada e que têm que se deslocar à cidade para escoar sua produção, geralmente em grandes veículos como ônibus ou caminhões.



Figura 9: Voçoroca na comunidade do São Jorge do Jauari na estrada de Vila Amazônia (V2).

Foto: Renato Travassos (2013)

Observou-se que essa voçoroca encontra-se no término da declividade da estrada, e em decorrência disso grande parte da água da chuva escoava para esse local, durante esse processo parte da água escorre para dentro da incisão e parte infiltra no solo fazendo com que ocorram rachaduras no solo e consequentemente o desbarrancamento.

De acordo com relatos dos moradores da proximidade, na última grande chuva houve um desbarrancamento que pode ser ouvido a grande distância, e bem próximo a uma residência que foi mudada para uma área não tão distante dali a aproximadamente 100 metros da incisão, correndo ainda risco por estar muito próximo.

E ainda segundo os moradores da comunidade, esta incisão começou após a abertura da estrada e que o local onde se encontra a voçoroca residia uma família que se mudou.

Devido à incisão estar em uma grande encosta o volume de massa erodida foi depositado na parte mais baixa causando o assoreamento do igarapé localizado no fundo do vale, também matando a vegetação do local formando os paliteiros e comprometendo financeiramente o valor do terreno.



Figura 10: Paliteiros presentes na área de assoreamento do igarapé na comunidade do São Jorge do Jauari

Foto: Renato Travassos (2013)

O assoreamento desse igarapé causou transtornos aos comunitários, pois era dali que os mesmos faziam uso da água para tomar banho, lavar roupas, lavar louças entre outros afazeres domésticos e até mesmo muitas das vezes retiravam desse local seus alimentos por meio da pesca, porém com o assoreamento além de a água tornar-se escassa também ficou de

pior qualidade, fazendo com que os comunitários caminhem a locais mais distantes em busca da preciosa água.

O quadro abaixo destaca os tamanhos dimensionais das voçorocas através das suas larguras (m), comprimento (m), profundidade (m), área (m²) e volume erodido (m³).

TAMANHO DAS VOÇOROCAS	V1	V2
Largura (m)	8 m	35 m
Comprimento (m)	15 m	30 m
Profundidade (m)	6 m	17 m
Área (m ²)	120m ²	1050m ²
Volume Médio Erodido (m ³)	720m ³	17.850m ³
Tamanho	Muito Pequena	Média

Quadro II – Características das Voçorocas – Vila Amazônia – Parintins –Am.
Organização: Ariany Cristyny Mourão da Cunha. Vieira, 2013.

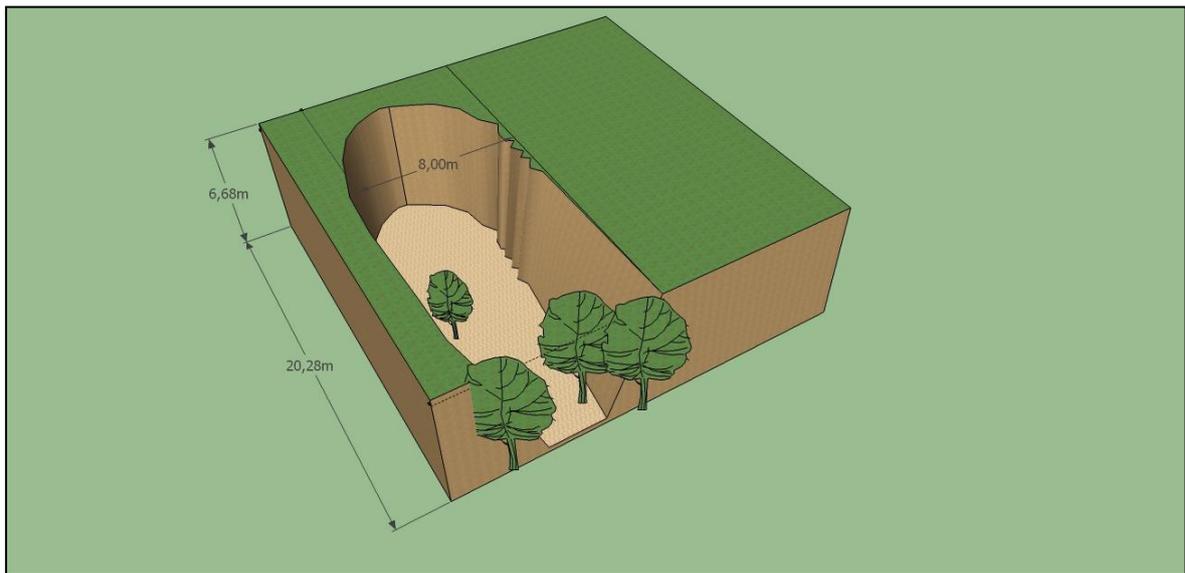


Figura 11: Imagem gráfica da voçoroca (V1), com suas respectivas medidas conforme o quadro acima.
Organização: Rogério Oliveira 2013.

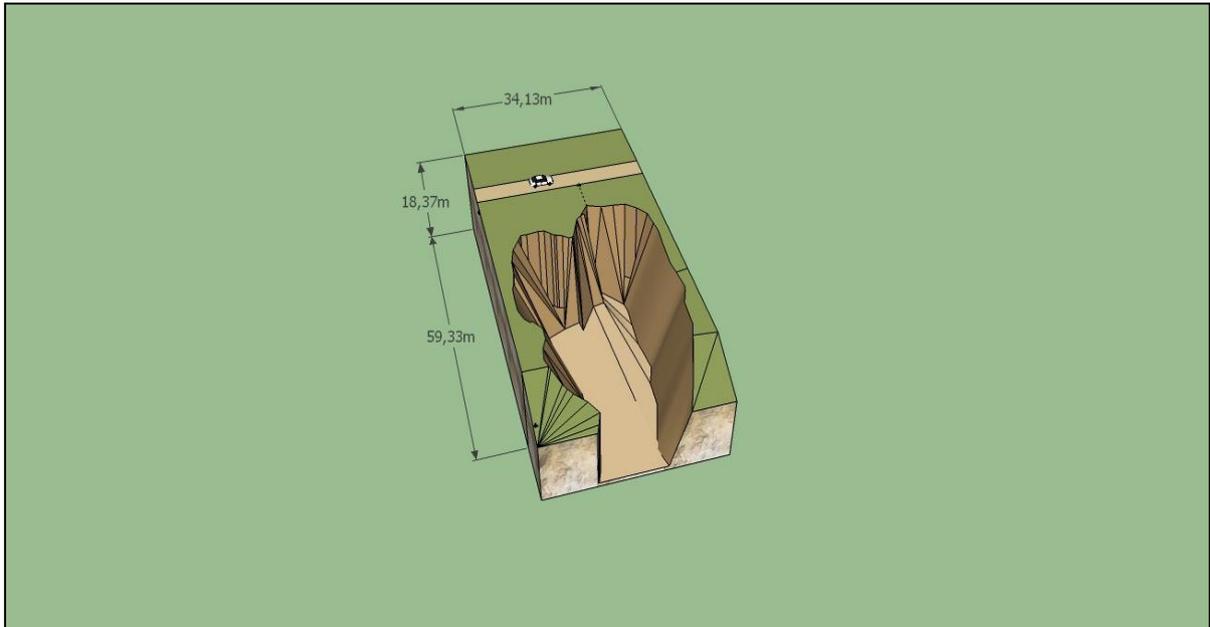


Figura 12 - Imagem gráfica da voçoroca (V2), com suas respectivas medidas conforme o quadro acima.
Organização: Rogério Oliveira 2013

5- CONSIDERAÇÕES

Com o crescimento das várias comunidades próxima a agrovila de Vila Amazônia, houve a necessidade da abertura de uma estrada que desse acesso para estas comunidades. E devido a grande maioria de sua extensão não ser pavimentada, com a retirada da vegetação de alguns lugares facilitadores para a erosão, assim como a ação do clima local. Este trabalho de pesquisa veio a confirmar que há vários processos erosivos no percurso da estrada, assim como em seu entorno. Destacam-se dentre essas incisões os sucros, as ravinas e as voçorocas.

Puderam-se também confirmar os problemas que os processos erosivos podem causar em algumas áreas, como as dificuldades das pessoas de transitar de veículos, seja ele de pequeno, médio ou grande porte, aumentando as probabilidades de ocorrerem acidentes e dentre outros transtornos. As mais agravantes feições erosivas encontradas na área de estudo são as voçorocas, sendo estas a causadora de maiores danos ao meio ambiente e vindo prejudicar de alguma forma os moradores locais. Sendo que na área de estudo delimitado, duas voçorocas próximo a estrada foram localizadas, a primeira voçoroca encontra-se na comunidade do Açai (V1) e a segunda na vicinal que leva a comunidade do São Jorge do Jauari (V2).

A V1 encontra-se em estado de estabilização, o recomendável é sua recuperação, haja vista que o clima sazonal no período da pesquisa está propício ao verão. E com a chegada

do inverno, ocorrem as probabilidades do aumento de chuvas e em consequência o encharcamento do solo podendo assim ocorrer novamente desbarrancamento.

Já a V2 está ainda em expansão, devido haver várias rachaduras em suas bordas comprometendo o solo de seu entorno. Verificou-se que o solo erodido causou danos ao local tanto ao igarapé, que foi assoreado, quanto à vegetação que se encontrava na parte baixa da vertente. E por estar em uma pequena declividade próxima à estrada, e até o presente momento não haver um trabalho de intervenção, esta pode vir a comprometer o acesso dos comunitários pela estrada, pois a julgar pela posição de sua expansão, deve atingir a residência mais próxima e a referida via.

Independente dos tamanhos das incisões os processos erosivos causam danos ao meio ambiente e ao homem. Este trabalho não é conclusivo, ainda há outros levantamentos a respeito de outras voçorocas identificadas ao longo da estrada, que tem aproximadamente 30 km.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. **As boçorocas de Franca**. Revista da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Franca, 1(2): 5-27, Franca.

BACELLAR, L. A. P. **Processos de Formação de Voçorocas e Medidas Preventivas e Corretivas**. Viçosa, 2006.

EMBRAPA SOLOS. **Relatório técnico e plano de monitoramento do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas**. Rio de Janeiro, 2002.

GOMES, Lidiane dos Santos; CARDOSO, Luis Carlos Mendes; OLIVEIRA, Pedro Peluzio de; SILVA, Elaine da; FERRARI, Jéferson Luiz. Levantamento de voçorocas no município de Alegre, ES. **XIV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e X Encontro Latino Americano de Pós-Graduação/Universidade do Vale do Paraíba (Anais...)**, 2010.

MOLINARI, Deivison Carvalho **Dinâmica Erosiva Em Cicatrizes De Movimento De Massa –Presidente Figueiredo (Amazonas)**. / Dissertação de Mestrado Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis/SC, 2007.

PEREIRA, José Aldo A.; GOULARD, Rodrigo M.; SILVA, Marx L. N. et al. Caracterização dos atributos dos regolitos de uma voçoroca em Nazareno, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. Recife-PE. V. 7, N.2, p. 204-212, abr-jun, 2012. Disponível em www.agraria.ufpe.br.

- RABELLO, Adoréa (org.). **Contribuições teórico-metodológicas da Geografia Física**. Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2010.
- SILVA, Charlene Maria Muniz da. **Mocambo, Caburi e Vila Amazônia no município de Parintins: múltiplas dimensões do rural e do urbano na Amazônia** / Dissertação (Mestrado em Geografia) — Universidade Federal do Amazonas, 2009.
- TEIXEIRA, Wilson; FAIRCHILD, Thomas Rich; TOLEDO, M. Cristina Motta de; TAIOLI, Fabio. **Decifrando a Terra**. 2ª edição. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2009.
- VIEIRA, A. F. G. **Desenvolvimento e distribuição de voçorocas em Manaus (AM): principais fatores controladores e impactos urbano-ambientais**. (Tese de Doutorado). Florianópolis: UFSC/Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.
- VIEIRA, A.F.G.; ALBUQUERQUE, A.R.da C. Cadastramento de voçorocas e análise de risco erosivo em estradas: BR-174 (Trecho Manaus – Presidente Figueiredo). **In: V Simpósio Nacional de Geomorfologia e I Encontro Sul-Americano de Geomorfologia**. (Anais). Santa Maria: UGB/UFSM, 2004. p. 50-65