

O surgimento de ravinas em áreas de empréstimo ocorre devido a supressão da vegetação para a retirada do solo. A medida que procede a retirada do material, vão se constituindo taludes e, conseqüentemente, em épocas de chuvas intensas, favorecem o escoamento superficial concentrado e o aumento da velocidade devido a característica declivosa do relevo. Observa-se que a intensidade da chuva sobre o solo desnudo acentua os processos erosivos, ocasionadas pelos desprendimentos das partículas.

Na figura 29, pode-se observar processos de ravinamentos bastante acelerados em função da retirada de material em Argissolos Vermelhos. Na figura 30 observam-se as ravinas formadas em função das rotas de organização do escoamento superficial concentrado em encostas com a cobertura vegetal parcialmente degradada.



Figura 29: Processos de Ravinamento em Superfície de Encosta. Fonte: PEREIRA, 2011.



Figura 30: Rotas do Escoamento Superficial. Fonte: PEREIRA, 2011.

A ocorrência de processos erosivos relacionados com a ocupação em terrenos íngremes e corte de talude para construção de residências, ocorrem principalmente em função do modelado do relevo que possui declividade próxima a 12%.

Soma-se a isso, a existência de ruas sem ou em péssimo estado de pavimentação asfáltica, construídas no sentido da declividade e sem sistema de drenagem. No período das chuvas intensas a água ganha maior velocidade e portanto maior potencial erosivo. Nas figuras abaixo, pode-se visualizar a mesma erosão em épocas diferentes. Percebe-se claramente a evolução do processo de ravinamento em dois momentos, a figura 31 foi tirada em fevereiro de 2011 e a figura 32 em abril de 2011.



Figura 31: Processos de Ravinamento em Área Urbana Sem Pavimentação. Fonte: PEREIRA, 2011.



Figura 32: Processos de Ravinamento. Fonte: PEREIRA, 2011.

Em função da declividade do terreno, os moradores utilizam encostos para sustentar os muros e, em alguns pontos, utilizam a técnica da deposição de entulho para conter erosões (figura 33). Segundo Carvalho et al (2006), essa técnica é inadequada no combate ao processo de evolução das erosões, sem nenhum critério técnico, criando sérios problemas de contaminação dos mananciais superficiais e subterrâneos.

A Resolução do Conama nº 307/2002, deixa claro que o eventual uso de resíduo da construção civil na recuperação de ravinas ou voçorocas deve seguir as diretrizes do Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção civil, sendo indispensável seguir procedimentos adequados para que se evite danos ao meio ambiente, como contaminação do solo e da água, incorrendo, assim, em crime de poluição ao meio ambiente com pena de reclusão de 1 (um) a 5 (cinco) anos ( inciso V, §2º, art. 54 da Lei nº 9605/1998) (CARVALHO et al., 2006).



Figura 33: Deposição de Entulho para Conter Processo de Ravinamento. Fonte: PEREIRA, 2011.

Na área em expansão urbana foram constatadas a existência de várias feições erosivas associadas a aberturas de estradas.

Os processos erosivos são mais comuns nas bordas da estrada (Figura 34), em virtude da declividade do terreno e a inexistência de uma rede de drenagem, além da retirada da vegetação, o que desencadeia em época chuvosa a deflagração dos processos de ravinamento. Todavia, o problema só tende a agravar, pois não há nenhuma medida de recuperação da área.



Figura 34: Processos Erosivos em Borda de Estrada. Fonte: PEREIRA, 2011.

Durante a realização dos trabalhos de campo, notou-se processos de ravinamentos já bastante acelerados associados a uma área de aterro, próxima a Praia do Sol, localizada em área de expansão urbana. De acordo com Guerra e Guerra (2001, p. 68), “ [...] os aterros são depósitos artificiais de qualquer tipo de material removido pelo homem [...]”. Neste sentido os aterros são considerados formas antrópicas de relevo, advindas de uma ação proposital que visa adequar as condições da superfície terrestre, através da deposição de material, a fim de facilitar edificações e construções em geral (JESUS, 2007). Os cuidados técnicos são imprescindíveis na execução de aterros, para evitar o aparecimento de riscos geomorfológicos. Todavia, a área de aterro em questão está abandonada e é alvo de vários impactos ambientais negativos, entre esses impactos, foram observados processos erosivos intensos, processos de assoreamento do lago etc.

Nesta área, foi realizada terraplanagem para adequar as condições da superfície para edificações, mas logo após a área foi abandonada (figuras 35 e 36). Em função da terraplanagem, foram realizados cortes no terreno, e como o relevo é fortemente ondulado, surgiram os processos erosivos. Assim, vertentes com curvas de nível côncavas e perfil convexo, são concentradoras do fluxo superficial, induzem mais facilmente a ocorrência de incisões erosivas (figuras 37 e 38).

Em vista disso, todo o escoamento superficial que se forma na superfície da área abandonada, escoam em grande volume para as áreas periféricas. O solo transportado acumula-se no lago causando processo de assoreamento.

Isto foi constatado em uma vertente situada a três metros do lago onde os sedimentos são mais finos e há grande concentração de argila (figura 39). Vencida a força de coesão, as partículas são facilmente deslocadas e transportadas. Além disso, sedimentos mais grosseiros e arenosos, localizados a vinte metros do lago, nas proximidades do aterro, menos resistentes à erosão tendem a ser carregados para o lago (figura 40).



Figura 35: Área de Aterro. Fonte: PEREIRA, 2011. Figura 36: Vertente Convexa. Fonte: PEREIRA, 2011.



Figura 37: Processo de Ravinamento em Área de Aterro. Fonte: PEREIRA, 2011. Figura 38: Processos Erosivos Lineares em Área de Aterro. Fonte: PEREIRA, 2011.



Figura 39: Sedimentos Finos situados em vertente próxima ao lago. Fonte: PEREIRA, 2011.



Figura 40: Sedimentos Grossos próximo a área de aterro. Fonte: PEREIRA, 2011.

## 5.2 Movimentos de massa

Os movimentos de massa identificados na área de estudo, estão associados às áreas de empréstimo e a cortes de talude para construção de casas. Ao percorrer a área de estudo, foram detectadas duas ocorrências de movimentos de massa.

A primeira área onde ocorrem movimentos de massa localiza-se no Setor Serrinha na região de expansão urbana (figura 41). Esses movimentos de massa estão associados a cortes de talude para construção de casas onde ocorrem os Cambissolos, com altitudes que podem atingir 456m e declividade de até 20%.

De acordo com Souza (2010b):

O setor Serrinha é uma área naturalmente vulnerável dada às características do meio físico, como relevos declivosos e solos com alta erodibilidade como os Cambissolos. Com o processo de ocupação desordenado acarretando a retirada da vegetação, o corte da base das encostas e a impermeabilização dos solos potencializou a ocorrência de colapsos no solo, como movimentos de massa (SOUZA, 2010b, pág. 11).

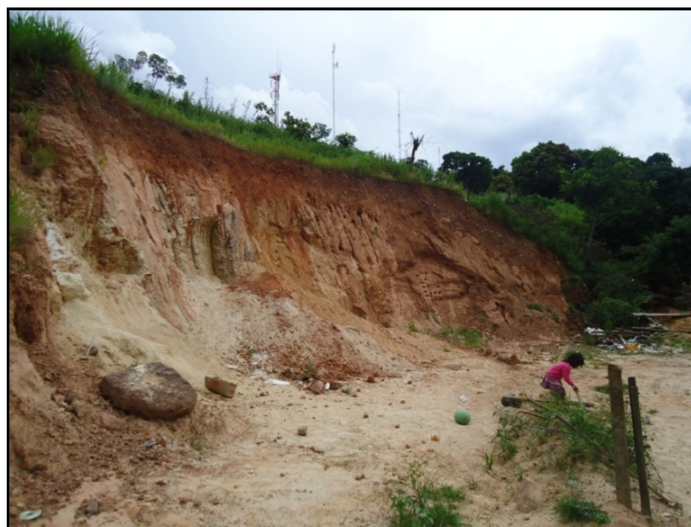


Figura 41: Ocorrência de Movimento de Massa em Área de Expansão Urbana (Setor Serrinha).

Fonte: PEREIRA, 2011.

Segundo dados do plano diretor, elaborado em 2007, o Setor Serrinha é considerada como área verde, imprópria para habitação em função das características do meio físico (Plano Diretor Democrático de Minaçu, 2007).

Outra área onde ocorre movimento de massa está associada a área de empréstimo localizada em área de pastagem próxima a Praia do Sol, onde ocorrem Argissolos Vermelhos com altitudes que podem atingir 385m e declividades de até 12% (figura 42). Segundo a Secretaria de Obra e Ação Urbana da Prefeitura Municipal de Minaçu, esse solo retirado é levado para utilização em construção civil, jardinagens e outros fins.



Figura 42: Movimento de Massa Associado à Área de Empréstimo, Minaçu(GO). Fonte: PEREIRA, 2011.

### 5.3 Processos de assoreamento

Os processos de assoreamento ocorrem em vários pontos na bacia do Córrego Amianto, todavia, os casos mais relevantes estão associados a áreas de pastagem.

Para a introdução de pastagem a mata ciliar foi suprimida e substituída por capim braquiária.

Em função do processo de assoreamento com o acúmulo de sedimentos depositados no fundo do córrego, conseqüentemente contribui de forma significativa para a redução da profundidade do leito, diminuindo sua capacidade de armazenar um maior volume de água. A montante do córrego Dona Ana, foi observado que o solo está desprotegido, o que colabora para o transporte de sedimentos através do escoamento superficial em épocas de chuvas mais intensas, provocando ainda mais para o processo de sedimentação, acarretando a diminuição do volume d'água (figuras 43 e 44).



Figura 43: Processo de Desbarrancamento do Córrego Dona Ana, Minaçu (GO). Fonte: PEREIRA, 2011.



Figura 44: Processo de Assoreamento do Córrego Dona Ana, Minaçu (GO). Fonte: PEREIRA, 2011.

#### 5.4 Descarte do lixo de forma inadequada

Durante as incursões de campo, foi possível perceber o descaso por parte da gestão pública do município em relação a deposição de entulhos e o lançamento de todo tipo de lixo na área de estudo (figuras 45 e 46). Em toda extensão da bacia é comum encontrar o entulho depositado sem o mínimo de cautela, além da poluição visual, o material depositado desagregado está contribuindo para o assoreamento dos cursos d'água e nascentes mais próximos etc. Vale destacar que a poluição por resíduos sólidos, faz parte das grandes fontes poluidoras nas áreas urbanas. Observa-se que as principais implicações da coleta e destino final inadequados do lixo são: contaminação do solo, poluição das águas superficiais e subterrâneas, aparecimento de focos de proliferação de doenças e obstrução dos sistemas de drenagem (BOTELHO e SILVA, 2010). As autoras ainda enfatizam que os resíduos sólidos, especialmente garrafas e vasilhames plásticos, impedem a passagem do escoamento superficial em bueiros e galerias, o que provoca o transbordamento dos canais fluviais, configurando num círculo vicioso, ou seja, durante as enchentes, as águas dos rios invadem os lixões e



vazadouros situados às margens e arrastam os detritos sólidos (lixo flutuante) para dentro do sistema de drenagem. Além disso, durante a enchente, também são espalhados os focos de doenças, uma vez que as águas circulam por locais de atuação de vetores, como ratos etc., contaminando as pessoas que têm contato direto com elas.



Figura 45: Depósito de Entulho. Fonte: PEREIRA, 2011.



Figura 46: Depósito de Lixo. Fonte: PEREIRA, 2011.

### 5.5 Impactos hidrológicos

A bacia do Córrego Amianto sofre inúmeros impactos hidrológicos, principalmente em função da ocupação irregular próximo as margens dos cursos d'água ou em áreas de nascentes.

Em alguns locais da bacia a ocupação se deu próximo a áreas de nascentes em área urbana, para a construção de residências, ou em área de transição do rural para o urbano, para introdução de pastagem. Percebe-se que a paisagem original foi totalmente modificada, pois a paisagem se configurava como sistemas de veredas, onde o nível freático atinge a superfície em época chuvosa.

A presença de afloramento de água em que o nível freático atinge a superfície permite o acúmulo de água durante todo o ano ou parte dele. Em função da ocupação urbana, a água aflorada extravasa atingindo as ruas adjacentes e em épocas de chuvas mais intensas, a área fica levemente alagada, dado a característica plana do relevo e a impermeabilização, formando poças d'água na área. A partir dos trabalhos de campo, foram constatados que os moradores construíram rotas para que a água aflorada pudesse escoar rumo ao curso d'água localizado a jusante (figuras 47 e 48).



Figura 47: Construção de Rotas d'água Aflorada. Fonte. PEREIRA, 2011.



Figura 48: Afloramento de Água. Fonte: PEREIRA, 2011.

Impactos ambientais negativos foram observados também em área de transição do rural para o urbano, onde a pastagem foi introduzida. Neste local, as áreas de nascente estão praticamente desprovidas de vegetação ciliar (figura 49).



Figura 49: Afloramento do Nível Freático em Área de Pastagem. Fonte: PEREIRA, 2011.

Através de pesquisa de campo, pode-se perceber que a ocupação está bem próxima as margens dos córregos no perímetro urbano, não obedecendo a Lei nº 4.771/65, além disso, boa parte nas margens dos córregos a mata ciliar foi retirada e substituída por vegetação antropizada, principalmente, por árvores frutíferas entre outras como podemos citar plantação de guariroba, coqueiros, banana, manga etc.

A população ribeirinha tem o hábito de jogar todo tipo de lixo em seu leito, além de lançar esgoto advindo de suas residências. Tal fato tem provocado diversas consequências principalmente, em épocas de chuvas intensas, pois o lixo acumulado acelera as enchentes, dificultando ainda mais a situação dessa população (figuras 50, 51, 52 e 53).



Figura 50: Lançamento de Esgoto. Fonte: PEREIRA, 2011.



Figura 51: Vegetação Antropizada. Fonte: PEREIRA, 2011.



Figura 52: Processo de Entulhamento do Córrego Amianto, Minaçu (GO). Fonte: PEREIRA, 2011.



Figura 53: Ocupação Próxima a Margem do Córrego Amianto, Minaçu (GO). Fonte: PEREIRA, 2011.

Segundo estudos realizados pelo Programa Socioambiental de Cana Brava (2002), a poluição dos mananciais d'água se agrava em função de lançamento de esgotos e resíduos sólidos em diversos pontos da bacia (figuras 54 e 55).



Figura 54: Pontos de Despejos de Esgotos sem Tratamento, Direto no Córrego Amianto. Fonte: Programa Socioambiental de Cana Brava (2002).

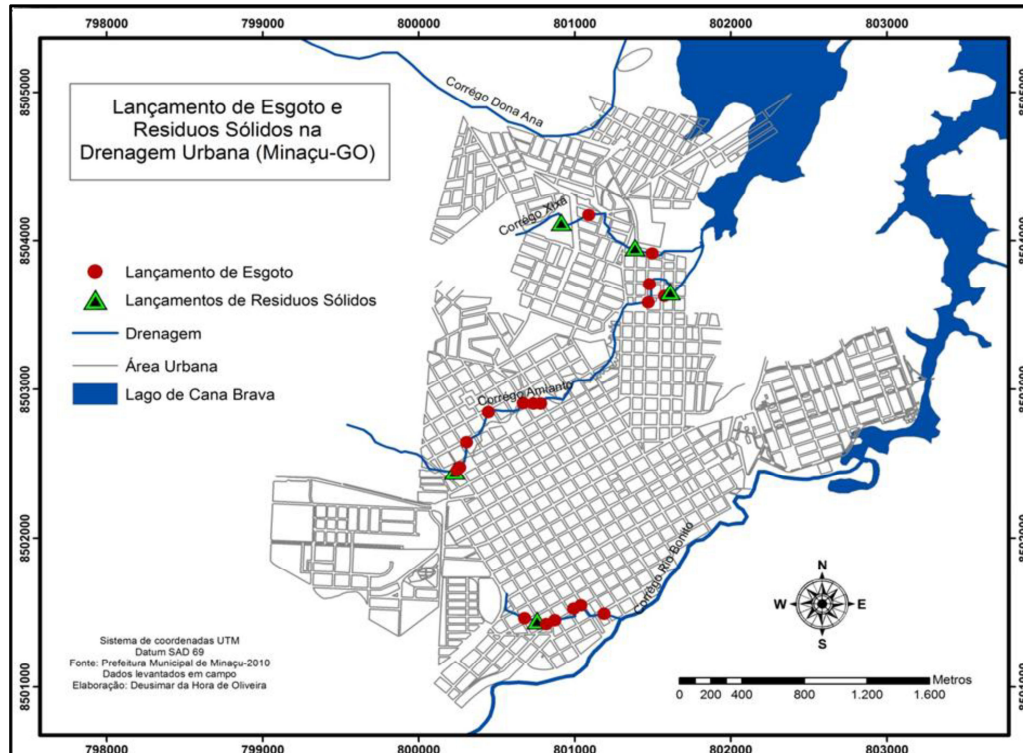


Figura 55: Lançamento de Esgoto e Resíduos Sólidos na Drenagem Urbana de Minaçu – (GO). Fonte: Oliveira (2011).

Outra questão que merece atenção é a presença de vários lava jatos localizados próximos aos cursos d'água. De acordo com o relatório do Programa Socioambiental da Usina de Cana Brava, é necessária uma atenção maior as empresas de lava jatos, pois além de estarem distribuídas em toda cidade, estão locados na área urbana sem possuírem tratamento de seus dejetos, que por sua vez, são canalizados para os corpos d'água que percorrem a cidade. O relatório do programa identificou sete lava jatos só no córrego Amianto. Assim, várias substâncias são lançadas nos cursos d'água, pois os lava jatos utilizam detergentes e lançam substâncias derivadas do petróleo no momento da lavagem dos carros.

Através das pesquisas de campo, ficou constatado que o córrego Amianto é o mais degradado, em função de sua extensão no perímetro urbano que abrange vários bairros. Isto posto, ficam evidentes as graves consequências ocasionadas pela falta de uma fiscalização de forma mais incisiva por parte da gestão pública do município e a falta de investimentos em saneamento básico, uma vez que os cursos d'água da bacia são tributários da Praia do Sol, área de lazer e ponto turístico de Minaçu. Com a grande descarga de poluentes provoca alterações na hidrologia dos cursos d'água, comprometendo não só a dinâmica hídrica, mas também a qualidade da água e conseqüentemente, compromete a saúde da população.

Assim, tanto os cursos hídricos urbanos quanto a orla do lago na área urbana têm apresentado vários impactos ambientais negativos descritos acima. Dentre eles, foi identificado o processo de eutrofização do Lago de Cana Brava, sendo o corpo receptor da descarga de poluentes advinda principalmente dos córregos Amianto e Xixá e de outros corpos hídricos da área urbana. Esse processo ocorre devido ao excesso de nutrientes das águas poluídas, ocasionando a diminuição do oxigênio dissolvido, contribuindo para a proliferação das macrófitas.

De acordo com Mirllan (2011), as macrófitas representam um sério problema, pois a proliferação é muito rápida podendo atingir 25% de crescimento por dia. As macrófitas formam um imenso tapete verde na superfície do Lago (figuras 56 e 57). É realizado pela empresa Mirllan, monitoramento e controle das macrófitas. Segundo esta empresa foram retiradas do Lago de Cana Brava o total de 44, 25 toneladas de macrófitas, durante quatro dias do mês de fevereiro de 2011. Esse trabalho é em vão, pois os lançamentos do esgoto e matérias orgânicas no lago continuam. Assim, a proliferação das macrófitas são evidentes, além da degradação dos recursos hídricos que fazem parte de uma rede, pode alcançar proporções gigantescas.



Figura 56: Tapete Formado pelas Macrófitas no Lago de Cana Brava, Próxima a Área Urbana de Minaçu (GO). Fonte: Mirllan, 2012.



Figura 57: Realização de Trabalho Intenso na Retirada das Macrófitas. Fonte: Mirllan, 2012.

## **CAPÍTULO VI: PAISAGEM ALTERADA: O HOMEM COMO AGENTE GEOMORFOLÓGICO**

Na área de estudo foi observado que houve grande alteração da paisagem local, alteração essa provocada especialmente pela interferência humana.

No processo de construção do espaço, o homem altera os processos e formas da paisagem, principalmente, no processo de urbanização, edificação, agricultura, exploração mineral etc. Rodrigues (1999), ao considerar o ser humano como agente geomorfológico, define a Antropogeomorfologia ou Geomorfologia Antropogênica.

De acordo com Rodrigues (2005), é necessário considerar um estágio pré-perturbação que compreende as condições físicas originais e preservadas denominado de estudo da morfologia original. Deve-se considerar também, o estágio de perturbação ativa, que compreende a consolidação da intervenção, além do estágio final de pós-perturbação. Esses dois últimos estágios são reconhecidos onde as formas de relevo convertem para a Morfologia Antropogênica.

A seguir será feita uma análise da paisagem modificada pela interferência antrópica através da exploração mineral e a construção da usina hidrelétrica de Cana Brava, utilizando alguns dos parâmetros da Antropogeomorfologia ou Geomorfologia Antropogênica.

### **6.1 Morfologia Original**

A paisagem original é entendida como aquela que ainda não tenha sofrido grandes intervenções antrópicas. Segundo Rodrigues (2005), “entende-se por morfologia original, ou pré-intervenção, aquela morfologia cujos atributos como extensão, declividades, rupturas e mudanças de declives, dentre outros, não sofreram alterações significativas por intervenção antrópica direta ou indireta”. A autora enfatiza que modificação significativa é aquela que já implica em dimensões métricas nos atributos mencionados.

Utilizando como base trabalhos que destacam a composição da paisagem atual, pode-se concluir que a paisagem original estaria constituída basicamente:

\* Geologia: a estrutura geológica representada pelo Complexo de Cana Brava e o Complexo Rio Maranhão.

\* Relevo: O relevo era constituído com formas suavemente onduladas a onduladas e fortemente onduladas, ou seja, era representado por serras, morros e colinas. As altitudes variariam de 297 a 829 metros. A imagem aérea mostra as formas de relevo antes da interferência humana em 1962 (figura 58). Apenas algumas famílias habitavam a região ao longo do rio Bonito, como mostra o desmatamento para a formação de roças.



Figura 58: Fotografia aérea PROSPEC (escala aproximada 1:45.000). Fonte: PAMPLONA (2003).

\* Solos: os solos da área de estudo são variáveis e derivados de rochas básicas. Os mais representativos são os Cambissolos, Chernossolos, Argissolos Vermelhos e Gleissolos.



\* Cobertura vegetal: a cobertura vegetal da área de estudo era composta, segundo a classificação de Ribeiro e Walter (1998), pelas fitofisionomias que abrangem as formações florestais, campestres e savânicas.

Na área da Serra de Cana Brava (figura 59), a vegetação está bem relacionada com o tipo de solo. Nos relevos de colinas, onde apresenta solos cascalhentos, cambissolos, rasos e pouco arejados, a vegetação possui aspecto bem aberto com árvores espaçadas e só muito raramente ultrapassa 3 m de altura. Nas áreas de relevo plano ou suavemente ondulado, o cerrado exibe fisionomia mais fechada, com maior densidade de árvores e arbustos, com algumas chegando a medir 10m de altura, porém, com um estrato de árvores com cerca de 4 a 6 metros em média. Nas áreas de Cerrado Aberto, savana arborizada, típicos de relevos colinosos, onde predominam os solos do tipo cambissolo, normalmente, com presença de cascalho, afloramentos de rochas, rasos e pouco arejados, ocorre vegetação bem aberta de porte baixo, com troncos muito retorcidos e finos.

Assim, a área de estudo está inserida no bioma cerrado, percebida através dos remanescentes esparsos de cerrado ou pelos pequenos fragmentos de mata em áreas urbanizadas ou em áreas de expansão urbana. A reserva de Cana Brava localizada na área pertencente a SAMA permanece preservada.



Figura 59: Vista Geral da Serra de Cana Brava em 1965 e em primeiro plano, o Cerrado Stricto Sens  
Fonte: PAMPLONA, 2003.

## 6.2 Morfologia Antropogênica

De acordo com Casseti (1995), a morfologia antropogênica o qual ele denomina de derivações ambientais, começa a partir da necessidade do homem de apropriar certa área, ou seja, o relevo.

O autor ainda enfatiza que a apropriação de determinada vertente ou parcela do relevo, seja como suporte ou mesmo recurso, implica por transformações do estado primitivo, o que envolve desmatamento, cortes e outras atividades que provocam alterações.

### **6.2.1 Considerações acerca da morfologia antropogênica relacionada a mineração**

A mina de Cana Brava situa-se no município de Minaçu, ao norte do estado de Goiás, a 510 km da cidade de Goiânia. Está localizada na margem esquerda do Rio Tocantins, ocupando uma área total de 45 km<sup>2</sup>. A área de concessão estadual abrange 4.500 ha, sendo que deste total, aproximadamente, 20% são destinados à Mineração, 10% ao reflorestamento e 70% representa a reserva natural de vegetação nativa.

Desde o início da exploração de amianto por volta de 1967 (figura 60), a paisagem vem sendo modificada e hoje se percebe grande alteração no relevo da área, principalmente onde acontece o processo de extração do amianto.

O processo de extração, beneficiamento e descarte do rejeito, modifica o relevo, dando uma nova configuração do modelado. A jazida de amianto é constituída por dois corpos principais (corpo A e corpo B) separados por uma distância aproximada de 400 metros. O corpo A é semelhante a um “S” em direção norte-sul, com mergulho de 10° a 70° NW-W, comprimento aproximadamente de 1.100 metros e 50 a 70 metros de espessura. O corpo B possui cerca de 900 metros de comprimento na mesma direção do corpo A, e a espessura também é a mesma, o mergulho é de 10° a 70° NW-W. O método de lavra para extração do minério é a céu aberto, tanto na cava A, quanto na cava B. O processo de exploração do minério é realizado ao mesmo tempo nas cavas A e B e adota um método clássico de extração de bancadas, com utilização de explosivos. As bancadas têm 13 metros de altura para o minério e para o estéril, e bermas finais de 5 a 7 metros de largura para ambos. A inclinação dos taludes individuais nas bancadas é de 70° e na configuração global da cava situa-se entre 45° e 50°, chegando a 194 metros na cava B e 184 metros na cava A de profundidade, a céu aberto. O rejeito e o estéril são dispostos em dois depósitos de bota-fora, denominados banca A e banca B, junto às cavas A e B. O planejamento da construção destes depósitos já contempla sua recuperação vegetal simultaneamente com a deposição (SAMA, 2012).

A mudança no relevo local ocorre desde 1967, quando iniciaram as escavações e os rejeitos são transportados e depositados em uma área próxima. Atualmente, a

morfologia original da área minerada foi totalmente transformada em uma morfologia antropogênica, o qual se pode observar em qualquer parte do município, ou seja, as pilhas de rejeitos são visíveis de qualquer ponto da cidade. Percebe-se que a morfologia continua em processo de mudança, haja vista que a empresa mineradora tem estimativas para mais 60 anos de exploração (vida útil). Como o processo de escavação é contínuo, as alterações morfológicas também são contínuas e assim o processo de exploração exige a formação cada vez mais de bancas de estéril.

De acordo com a empresa, a disposição do estéril retirado da mina e do rejeito é feita de maneira que certifique a firmeza das pilhas de bota-fora. Assim, os taludes são construídos com alturas predeterminadas e a inclinação das bermas direcionada para o interior das pilhas. A empresa adota medidas para proteger os taludes das pilhas a fim de evitar o surgimento de processos erosivos. Primeiro, os taludes são cobertos com solo e logo após insere a cobertura vegetal, além da construção de sistemas de drenagens. De acordo com dados divulgados no site da empresa SAMA, as dimensões atuais das cavas são: cava A 156m de profundidade e diâmetros de 1.450m no sentido norte-sul e 600m no sentido leste-oeste; cava B 169m de profundidade e diâmetros de 1.110m no sentido norte-sul e 850m no sentido leste-oeste. A banca A possui 1.041m<sup>2</sup> de área e altura em torno de 80m; banca B possui 1.839m<sup>2</sup> de área e altura de 100m (SAMA, 2012).



Figura 60: Fase de abertura da Cava A em 1966. Fonte: PAMPLONA, 2003.

De 1995 a 2007 a empresa extraiu 2.795.559 toneladas de fibras, tendo que para isso remover 43.171.182 milhões de toneladas de serpentinito, produzindo assim um

total de 40.375.623 de toneladas de rejeito que passaram a compor as imponentes bancas de estéril (BRASIL/DNPM, 2009).

Através do quadro (Figura 61), que mostra a evolução da produção de amianto de 1967 a 2007, pode-se correlacionar o total da produção de amianto com as dimensões das cavas A e B. Em 2002, segundo Pamplona (2003), com a lavra a céu aberto, após 35 anos de atividade e extraíndo um total de 247 milhões de toneladas de rochas, formaram-se duas cavas com as dimensões citadas.

Evolução da Produção de Amianto Crisotila na Mina de Cana Brava, Minaçu GO (1967-2007).

| Ano  | Produção (t) | Ano  | Produção (t) |
|------|--------------|------|--------------|
| 1967 | 992          | 1988 | 226.934      |
| 1968 | 4.360        | 1989 | 206.195      |
| 1969 | 9.055        | 1990 | 205.082      |
| 1970 | 13.001       | 1991 | 237.271      |
| 1971 | 17.412       | 1992 | 170.451      |
| 1972 | 31.142       | 1993 | 184.918      |
| 1973 | 43.367       | 1994 | 181.417      |
| 1974 | 61.329       | 1995 | 208.683      |
| 1975 | 73.554       | 1996 | 213.213      |
| 1976 | 92.076       | 1997 | 208.447      |
| 1977 | 91.736       | 1998 | 198.332      |
| 1978 | 121.266      | 1999 | 188.386      |
| 1979 | 137.171      | 2000 | 209.332      |
| 1980 | 168.985      | 2001 | 173.695      |
| 1981 | 136.840      | 2002 | 194.732      |
| 1982 | 144.521      | 2003 | 231.117      |
| 1983 | 157.392      | 2004 | 252.067      |
| 1984 | 133.314      | 2005 | 236.047      |
| 1985 | 165.062      | 2006 | 227.304      |
| 1986 | 204.460      | 2007 | 254.204      |
| 1987 | 230.244      |      |              |

Fonte: Relatório Anual de Lavra e Anuário Brasileiro

Figura 61: Tabela da evolução da produção de amianto de Cana Brava de 1967 a 2007.

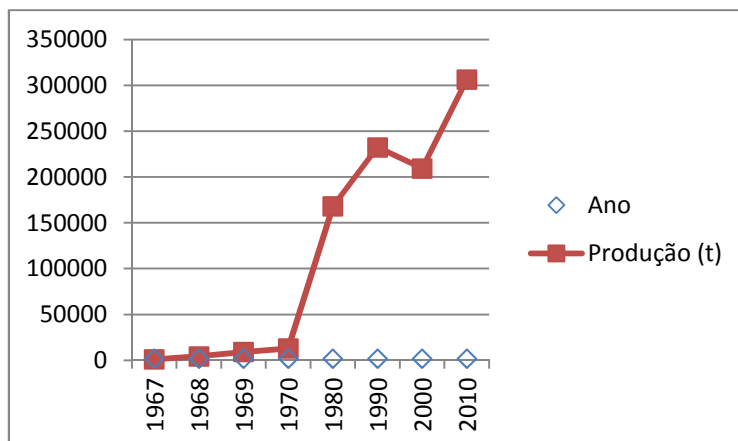


Figura 62: Gráfico da evolução da produção de amianto de Cana Brava de 1967 a 2007.

Através de fotos antigas, como mostram as figuras 63 e 64, pode se visualizar em épocas distintas, as pilhas de rejeito, formando as serras artificiais, propiciando uma nova forma de relevo. Nas figuras 65 e 66, é possível comparar a formação das bancas em épocas diferentes. A figura 65, revela a construção dos primeiros taludes da banca A, ainda sem cobertura da vegetação, em processo de reflorestamento, em 1992. A figura 66, mostra a banca A, em 2001, com ambiente já estabilizado. Na figura 67, em 2012, percebe claramente que as serras artificiais estão cada vez com altitudes mais elevadas, impactando ainda mais o visual da área de estudo. Atualmente, as últimas camadas de estéril e rejeitos que foram dispostas, ainda não foram vegetadas, como podemos observar na figura 71.



Figura 63: Formação das bancas em 1997. Fonte: PAMPLONA, 2003.



Figura 64: Taludes com cobertura vegetal. Fonte: PAMPLONA, 2003.



Figura 65: Construção dos primeiros taludes da Banca A em 1992. Fonte: PAMPLONA, 2003.



Figura 66: Talude da Banca A em 2001, com cobertura vegetal. Fonte: PAMPLONA, 2003.



Figura 67: Taludes da banca A de estéril em 2012 já estabilizados. Fonte: PEREIRA, 2012.

É interessante observar, através da figura 68, o início da construção dos taludes da banca B, em 1993, ainda sem revestimento. Podemos visualizar ainda em 2001, oito anos depois, que os taludes da banca B (figura 69) já foram recuperados, através da cobertura do solo e vegetados. Observa-se, que tanto na banca A quanto na banca B, há um acréscimo sistemático das altitudes das serras artificiais, na medida que vão sendo dispostos o estéril e o rejeito, transformando a paisagem local, gerando uma paisagem antropogênica, que oscila entre o belo e o trágico.