

10.3.3.2.4 Inundação

Esse processo corresponde ao extravasamento das águas de um curso d'água para as áreas marginais, quando a vazão a ser escoada é superior à capacidade de descarga da calha.

A alteração nesse processo pode ter início com o assoreamento provocado pela alteração no processo de deposição de sedimentos ou partículas. Assim, as operações da mineração que podem provocar o assoreamento e, conseqüentemente, a inundação, são as mesmas que intensificam o processo de erosão pela água.

Os principais impactos ambientais negativos decorrentes de inundações são: (1) a interferência em áreas ribeirinhas (rurais e urbanas) a jusante do empreendimento, podendo ocorrer perda de culturas (áreas rurais), perdas de bens materiais existentes em residências afetadas por inundação, surgimento de doenças infecto contagiosas e óbitos; e (2) a interferência no próprio empreendimento, as águas podem atingir taludes inferiores de bota-foras e barragens de rejeito, agravando ainda mais o quadro de assoreamento/inundação.

10.3.3.2.5 Movimentação das Águas em Subsuperfície

O processo de movimentação das águas em subsuperfície corresponde a todo deslocamento das águas no solo ou fraturas de rocha. A alteração nesse processo, pelas operações da mineração, pode ocorrer devido: (1) à retirada da vegetação no decapeamento, que implica o aumento da quantidade de água no escoamento superficial e a diminuição da quantidade de água que se infiltra em subsuperfície, provocando, assim, o rebaixamento do nível d'água subterrâneo; (2) à criação de uma camada semi-impermeável, como é o caso das barragens de rejeito da mineração de areia e dos corpos de bota-fora da mineração de rocha para brita, que podem provocar, também, o rebaixamento do nível d'água subterrâneo; e (3) à retirada da camada não saturada, que implica a exposição da rocha fraturada, facilitando a entrada de água no maciço e elevando o nível freático local. Essa última situação ocorre nas lagoas utilizadas como reservatório de água de uso industrial, em minerações de areia.

Os principais impactos ambientais negativos decorrentes do rebaixamento do nível d'água subterrâneo são: (1) aumento gradativo da dificuldade de acesso à água subterrânea; e (2) perdas de pontos de captação. O principal impacto decorrente da elevação do nível freático é a possibilidade de ocorrerem desmoronamentos em poços de captação não revestidos.

10.3.3.2.6 Interações Físico-Químicas e Bacterianas na Água e no Solo

O processo interações físico-químicas e bacterianas na água e no solo é o conjunto de reações entre substâncias e elementos provenientes ou concentrados nas águas e no solo.

As operações da mineração que podem alterar este processo são: (1) o funcionamento de motores movidos a combustível; (2) o funcionamento de oficinas (tanque de óleo combustível, troca de óleo, lavagem das máquinas e peças, bombas de abastecimento, etc.); (3) as operações de lubrificação e abastecimento *in situ*; e (4) a utilização de fossas sépticas ou a ausência delas.

Os principais impactos ambientais negativos decorrentes da alteração no processo é a contaminação da solo e das águas superficiais podendo comprometer o uso da água em pontos de captação a jusante do empreendimento e o uso futuro do próprio solo.

10.4 Áreas ambientais degradadas

O levantamento realizado sobre a situação atual de uso e ocupação do solo, na área da Bacia do Turvo/Grande, indicou que cerca de 82.256 ha, ou 5,14% do total, correspondem à áreas ocupadas por vegetação natural. Compreendem vegetação natural: matas, capoeira, campo, cerradão, cerrado, campo cerrado, várzeas e vegetação não classificada, distribuídas em abrangência de área (ha), conforme apresentado no QUADRO 10.9.

QUADRO 10.9 – Áreas de ocupação do solo, por tipo de vegetação natural.

DEPRN 1988	Área ocupada por vegetação						
	nativa (ha)	do tipo mata (ha)	do tipo capoeira (ha)	do tipo cerradão (ha)	do tipo cerrado (ha)	do tipo várzea (ha)	nativa não classificada (ha)
UGRHI-15	82.256	21.621	21.274	9.350	10.827	15.891	3.293

Contudo, conforme o projeto LUPA (PINO *et al.* 1997) ocorrem, na região, **áreas de reflorestamento** que compreendem as terras de aproveitamento econômico de essências, com o plantio de florestas exóticas ou nativas. As **áreas de vegetação natural** compreendem terras com quaisquer tipos de vegetação natural.

Há ainda a divisão em **áreas inaproveitáveis**, ou terras que não podem ser utilizadas para atividades agropecuárias, podendo pertencer à categoria de Grupo C (classe VIII da Capacidade de Uso das Terras), das terras impróprias ao aproveitamento econômico e que sirvam de abrigo e proteção da fauna e flora silvestre, ambiente de recreação etc. Este levantamento foi realizado para as áreas compreendidas pelas unidades de produção agrícola (UPA), e indicou a existência destas classes de ocupação, conforme o QUADRO 10.10.

QUADRO 10.10 – Área de ocupação do solo, por vegetações naturais situadas nas UPA.

1995/96	Área com vegetação natural (ha)	Área inaproveitável (ha)
UGRHI Turvo/Grande	65.672,2	15.346,3

Fonte: LUPA 1997, *apud* SEADE 1999.

10.4.1 A função da cobertura vegetal

A cobertura vegetal é a defesa natural contra os efeitos que causam a erosão, dentre os quais se destacam o impacto direto das águas meteóricas, o escoamento superficial e o aumento da infiltração no solo (ABGE 1995). A FIGURA 10.2 ilustra a ação dos agentes exógenos comuns *versus* a função efetiva da vegetação (BERTONI & LOMBARDI NETO 1985, *apud* ABGE *op cit*).

10.4.2 Interação entre aspectos

Nota-se que o cumprimento do papel que a vegetação possui para a proteção do meio físico é essencial, tendo em vista a ação dos aspectos ambientais que interagem para a alteração de sua qualidade, gerando impactos ambientais.

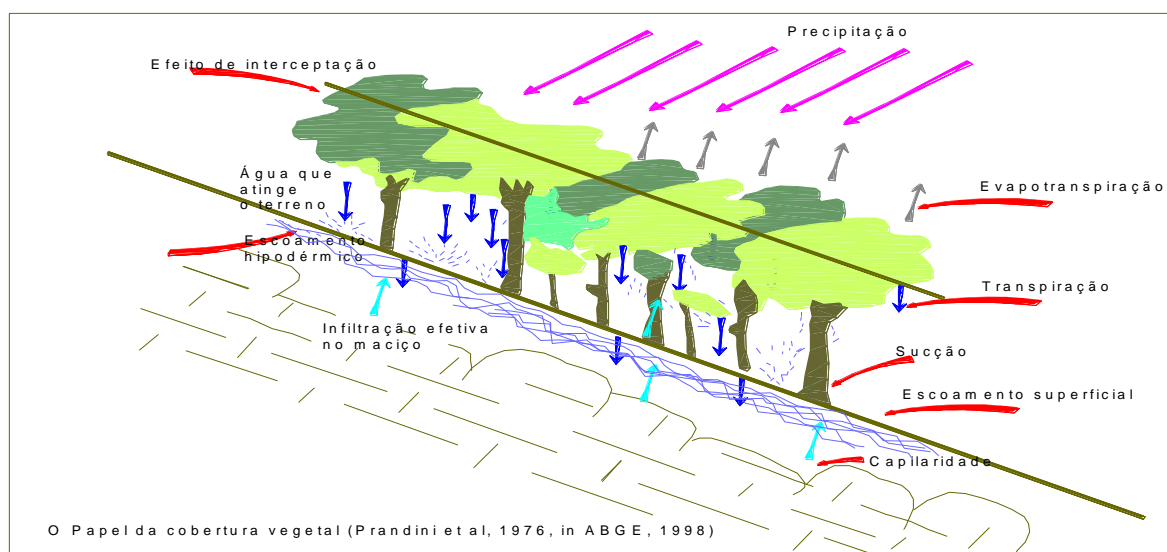


FIGURA 10.2 - Representação esquemática da função da cobertura vegetal, conforme ABGE (1998).

Para o aspecto de **emissão aérea**, a ação de transporte pelos ventos é eficaz para particulados até certa granulação e peso específico. Dessa forma, partículas aerossóis, agregados, fuligem e fumos, de composição diversa, são facilmente disseminados em grandes extensões.

Combinada com a ação da **precipitação pluviométrica**, conforme a situação da região, com a condensação da água do ar (setas rosas), ocorrerá o carreamento de uma certa quantidade (setas azuis) e conseqüentemente, interferirá na qualidade do solo da respectiva região.

A situação da região é denunciada pelo tipo de **uso e ocupação** que é dado ao solo, onde áreas de uso urbano industrial e comercial, urbano doméstico e rural agrosilvopecuário encontram-se imbricadas em espaços restritos, nos locais de núcleos de adensamento demográfico, e cada um desses fatores é colaborador nas características das emissões dos núcleos. Nesses locais, a supressão da vegetação é sempre maior, pois decorre da ocupação dos espaços urbanos de forma intensiva.

Por conseqüência, o aspecto de alteração da qualidade da água e do solo interagirá com o aspecto da supressão da vegetação.

A vegetação, conforme ilustrado na FIGURA 10.2, está situada na interface ar/solo. A atuação da vegetação é de filtro, barrando grande parte da carga transportada pela dinâmica superficial com escoamento laminar. Na ausência do substrato vegetal, a ação é direta e a conseqüência é a lixiviação superficial, deflagrando os agentes poluentes, aqueles responsáveis pela alteração pouco nociva e agentes contaminantes, de ação adversa.

10.4.3 O conceito de degradação

O conceito de degradação, conforme o Decreto Federal 97.632/89, é definido como o conjunto de “processos resultantes de danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como, a qualidade ou capacidade produtiva dos

recursos ambientais”. Dentre os muitos aspectos para o termo degradação definidos pelo Decreto, inclui-se a supressão da vegetação.

Conforme a metodologia proposta pelo CORHI, área ambiental é aquela que possui deliberação ou diploma legal que regulamente sua preservação. Assim, serão consideradas para a análise dos processos de degradação ambiental as Unidades de Conservação Ambiental e Áreas Correlatas (IPT 1992), que sofreram, principalmente, degradação causada por supressão da vegetação.

SILVA (1997) considera que a ação predatória se manifesta de várias formas, nas quais está incluída a derrubada das matas. O desmatamento, ainda segundo SILVA (*op cit*), vem transformando o País num verdadeiro [deserto](#), com a destruição da vegetação. Para o Brasil, conforme a Resolução CONAMA 238, de 22/01/97, as áreas enquadradas no conceito de desertificação são aquelas com características semi-áridas.

A definição de aridez para fins de aplicação no Plano de Ação de Combate à Desertificação elaborado pelas Nações Unidas ocorreu em 1977, a partir de metodologia desenvolvida por THORNTHWAITE (1941, *apud* CONAMA 1997) e posteriormente publicada no trabalho Map of the World Distribution of Arid Regions (UNESCO 1979, *apud* CONAMA *op. cit.*). De acordo com essa definição, o grau de aridez de uma região depende da quantidade de água advinda da chuva (P) e da perda máxima possível de água pela evaporação e transpiração (ETP), ou a Evapo-Transpiração Potencial. As classes de variação para este índice constam no QUADRO 10.11.

QUADRO 10.11 - Valores-guia para avaliação do grau de aridez em uma região.

Classe de aridez	Valores índice
Hiper-árido	< 0,05
Árido	0,05 - 0,20
Semi-árido	0,21 - 0,50
Sub-úmido seco	0,51 - 0,65
Sub-úmido e úmido	> 0,65

10.4.4 Áreas protegidas legalmente

Conforme apresentado no Capítulo 9, são quatro as Unidades de Conservação Ambiental existentes na área da UGRHI (em São José do Rio Preto, Mirassol, Paulo de Faria e Pindorama), que perfazem o total de 821,66 ha, ou 8,217 km², considerada preservada. Além delas, 11 municípios possuem áreas protegidas por legislação municipal.

Dentre as Unidades de Conservação, estão incluídas as Reservas Ecológicas que, conforme SILVA & FORNASARI FILHO (1992), são definidas através de documentos legais (art.2.º-L 4.771/65; art.18-L 6.938/81; art. 1.º-R. CONAMA 004/85; e L 7.803/89). As florestas e demais formas de vegetação situadas ao longo dos rios, corpos d'água e margens de

reservatórios são consideradas como de preservação permanente, em larguras conforme os itens constantes do artigo 2.º da L- 4.771/65.

A FIGURA 10.3 apresenta a malha de drenagem da Bacia do Turvo/Grande, que está sujeita à presença de vegetação considerada como de preservação permanente.



FIGURA 10.3 - Malha de drenagem da Bacia do Turvo/Grande.

11 ANÁLISE DOS DADOS

11.1 Diagramas Unifilares

Os diagramas unifilares, que constam das próximas 26 páginas, constituem representações, simplificadas e sem escala, dos principais cursos d'água da UGRHI e dos pontos de captação e lançamento de efluentes, elaboradas com o objetivo de facilitar as análises dos usos e demandas cadastradas. São apresentados da sub-bacia 1 à 12, nesta ordem.

Deles constam todas as drenagens com denominação na base topográfica 1:250.000 (DESENHO 1), além daqueles sem nome, porém com algum tipo de demanda cadastrada.

Os diagramas foram inicialmente elaborados de acordo com a divisão da UGRHI em 12 sub-bacias. Entretanto, esta representação mostrou-se de difícil visualização em virtude da grande quantidade de informações existentes. Optou-se, então, por realizar sub-divisões dentro de cada sub-bacia, de acordo com a necessidade de melhor visualização dos dados.

Foram representados todos os pontos de captação e lançamento de efluentes cadastrados na UGRHI (ANEXO D – TABELAS 3 a 6), independente de seu estado atual ou uso. As distâncias dos pontos cadastrados até a foz do curso d'água e a distância da confluência dos cursos até a foz do rio principal de cada sub-bacia foram calculadas diretamente na base digital, por meio do *software* AUTOCAD-14. Embora esta informação esteja disponível nos pontos cadastrados junto ao DAEE, este procedimento foi adotado para todos os pontos, de modo a uniformizar as informações representadas. Isto, porque foram verificadas diferenças significativas em relação ao dado coletado e medido, provavelmente decorrentes da diferença na forma de cálculo adotada.