

REVISTA
PANTANEIRA

REVISTAPANTANEIRA	AQUIDAUANA,MS	V.1	N.1	P.1-64	JAN/JUN/1999
-------------------	---------------	-----	-----	--------	--------------

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca do CEUA

Revista Pantaneira / Centro Universitário de
Aquidauana. -- n. 1 (1999) - . -- Aquidau-
ana, MS: CEUA, 1999- .
v. ; 29 cm.

Semestral

I. Universidade Federal de Mato Grosso do
Sul. Centro Universitário de Aquidauana.



Apresentação

A boa acolhida por parte de professores e alunos foi o principal estímulo para que vingasse a nossa proposta de reativação da Revista Pantaneira, que encontrou na administração da UFMS o suporte à publicação. Nesta retomada da divulgação da produção científica da comunidade do CEUA, faz-se a luz à sequencialidade futura, portas abertas à participação de todos. É o que esperamos! Por fim, um agradecimento especial a todos que participaram deste trabalho.

Valter Guimarães

REVISTA **PANTANEIRA**

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE AQUIDAUANA

Comissão Editorial

Paulo Roberto Joia

Alice Maria Derbócio

Alda Maria Quadros do Couto

Gilson Rodolfo Martins

Coordenação e seleção de artigos

Valter Guimarães

Revisão

Marcia A. A. M. Ferreira

Capa

Reprodução do quadro do pintor Humberto Espíndola, em exposição permanente no Centro Universitário de Aquidauana. *“A exploração do boi, como motivo de sua linguagem poética, é a permanência constante nos seus quadros, como uma riqueza de Mato Grosso do Sul.”*

Editoração

Editora UFMS

Impressão e Acabamento

Gráfica UFMS

Distribuição

Centro Universitário de Aquidauana

Praça N. S. da Imaculada Conceição n.º 163 - Centro

CEP 79.200-000 - Aquidauana - MS

Fone: (067) 241-4424 Ramal 25

Apoio

Editora UFMS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

Sumário

Fundamentos para avaliação da qualidade das águas subterrâneas	7
<i>André Luiz Pinto</i>	
Os contestadores: Decorrência da instabilidade social, bandidos ou revolucionários	29
<i>Andréa Silva Domingues</i>	
A Indústria no Mato Grosso do Sul	31
<i>Paulo Roberto Joia</i>	
Perspectivas da Indústria do Cimento no Mato Grosso do Sul	36
<i>Márcia Ajala Almeida Monteiro Ferreira</i>	
A propósito da alfabetização de jovens e adultos, da consciência e da cidadania	51
<i>Elenir Machado Melo</i>	
Monitoramento de fenômenos erosivos em vertentes no NW do Paraná	53
<i>Valdir Specian, Maria Teresa de Nobrega e José Edezio da Cunha</i>	
Potencialidade ambiental nas altas bacias do Negro e do Taboco no Mato Grosso do Sul	55
<i>Valter Guimarães</i>	
A Vida Urbana: Um estudo da obra de Henri Lefèbvre, para melhor entendimento das ruas e calçadas de Campo Grande	61
<i>Antônio Firmino de Oliveira Neto</i>	

Fundamentos para avaliação da qualidade das águas subterrâneas

André Luiz Pinto *

1 - ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

A água que se infiltra atravessa diversas zonas horizontais classificadas de acordo com seu nível de saturação no terreno.

Desta forma, as zonas podem ser subdivididas primariamente em *zona de saturação e zona de aeração*.

1.1 - *Zona de Aeração ou não saturada*, os poros estão preenchidos tanto com gases quanto com água. Esta zona inicia-se logo abaixo da superfície do solo e se finaliza no topo da superfície freática. Segundo BEAR (1979) esta zona ainda, subdivide-se em 3 subzonas.

1.1.1 - *Subzona de Água no Solo* - abrange a região logo abaixo da superfície do solo até a zona das raízes. A umidade nesta zona é função direta das condições de superfície do solo e/ou de uma superfície freática rasa. A água nesta zona pode se mover verticalmente para baixo, na infiltração, e para cima através da evaporação e transpiração;

1.1.2 - *Subzona Intermediária* - se estende da base da zona de água do solo até o topo da franja capilar.

A água neste nível é absorvida pelas partículas do terreno, formando a água pelicular, que não se movimenta devido a forças higroscópicas e capilares. Nas proximidades da franja capilar, a água se movimenta verticalmente para baixo, denominando-se água gravitacional;

1.1.3 - *Subzona Franja Capilar* - é a última subzona da zona de aeração. Caracteriza-se pela pressão dessa área ser menor que a da superfície e seu limite superior possuir forma irregular;

1.2 - *Zona de Saturação* - Constitui a água subterrânea propriamente dita, que se encontra nesta parte do perfil do solo.

Aquífero é o termo usado para a formação geológica, ou um grupo de formações, que armazena água, permite o movimento de determinado volume sob condições naturais, e fornece água em quantidades significativas YOSHINAGA e GOMES (1990).

A água subterrânea sempre se encontra em movimento, e este pode ser expresso pela Lei de Darcy. Segundo essa lei, o fluxo em um meio poroso é proporcional à perda de carga e inversamente proporcional ao comprimento da trajetória do fluxo.

De forma geral, os poluentes seguem o padrão de fluxo das águas subterrâneas, salvo pequenas exceções. Portanto eles se movem desde uma zona de recarga, passando pelo aquífero até uma zona de descarga deste.

É importante, para fins de localização de fontes de poluição, distinguir-se entre áreas locais e regionais de descarga/recarga. Durante este processo, dão-se fenômenos de interação entre o poluente e o aquífero, principalmente a dispersão hidrodinâmica, que é responsável pelo espalhamento dos poluentes, decorrente da orientação de fluxo expressa pelo meio. A pluma formada tenderá a mostrar-se mais concentrada próximo à fonte de poluição, diluindo-se ao longo da direção principal de fluxo.

O meio geológico tem fundamental importância na distribuição e movimentação dos poluentes. No meio poroso homogêneo, os poluentes acham-se, segundo YOSHINAGA e GOMES (1990), amplamente distribuídos, no sentido longitudinal e transversal, ao passo que, em meio fraturado, a poluição encontrar-se-á somente nas fraturas, falhas e outras descontinuidades, não ocorrendo na matriz de rocha. Já o meio poroso-fraturado, o mais aplicável as características hidrogeológicas da cidade de Anastácio, encontra-se uma situação híbrida, ocorrendo um fluxo mais rápido nas fraturas e de difusão na matriz porosa da rocha.

CETESB (1990) considera que a velocidade em meios aquíferos fraturados é maior, pois as fraturas geralmente encontram-se pouco preenchidas por materiais granulares (areias e argila). YOSHINAGA e GOMES (1990) salientam que em meios porosos heterogêneos, o controle geológico sobre o padrão de fluxo pode modificar totalmente a direção de fluxo regional a nível local. Neste caso, a estimativa aproximada do fluxo, feita em função da topografia, pode ser inválida, como é o caso da área urbana de Anastácio.

2 - CONCEITO DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Primeiramente faz-se necessário reafirmar as diferenças conceituais entre o que seja contaminação e poluição:

*Professor do DGC/CEUA/
UFMS - Doutor em
Geografia

A *contaminação* é causada por elementos que, lançados na água, torna-a diferente e nociva, como um veneno ou um ser patogênico, prejudicando o substrato, ou seu entorno em um tal grau, que crie ou ofereça riscos reais à vida, à saúde. O elemento contaminante é ativo e deve ser encarado como um problema de saúde pública, PÁDUA (1997). Já para FREEZE e CHERRY (1979), a contaminação seria toda a introdução sólida ou líquida efetivada em um ambiente hidrológico, como resultado da atividade humana.

Para BAGANHA (1996) a contaminação das águas ocorre quando são lançados ao meio hídrico resíduos sólidos e/ou líquidos, inadequadamente, ou pesticidas e fertilizantes utilizados nas lavouras, ou ainda, quando partículas em suspensão na atmosfera são carregadas ao solo pela ação de precipitações pluviométricas e estas afetam a qualidade das águas.

A *poluição*, segundo o autor acima, é considerada como qualquer modificação nas características do meio, causada por contaminantes, capaz de torná-lo indevido à saúde, à natureza, à segurança e ao bem-estar, prejudicando o equilíbrio natural. A nocividade da poluição é de caráter passivo, causada por um agente chamado "poluente", através da prática irracional e desfavorável, PÁDUA (1993). Para FREEZE e CHERRY (1979), a poluição estaria reservada a situações onde as concentrações de contaminantes atinjam níveis perigosos. Ambas as definições são sintetizadas pela a Lei 6.978/81, em seu artigo terceiro, inciso III, segundo o qual poluição consiste na degradação da qualidade ambiental (assim entendida como a alteração adversa das características do meio ambiente, nos termos do inciso II do mesmo artigo) resultante de atividades que direta ou indiretamente prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; criem condições aversas às atividades sociais e econômicas; afetem desfavoravelmente a biota; afetem as condições estéticas ou sanitárias do ambiente; lancem materiais ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

Para BRANCO (1991) a contaminação refere-se à simples transmissão, pela água, de elementos, compostos ou microrganismos que possam prejudicar a saúde do homem ou de animais que a bebam. Ao contrário, a poluição se caracteriza muito mais por seus efeitos ecológicos, que produzem transformações do meio ambiente, de forma a este tornar-se impróprio ao desenvolvimento normal das populações aquáticas.

Portanto, a ocorrência de elementos e compostos contaminantes na água não necessariamente a tornará poluída, pois a poluição dependerá do tipo de uso que será feito da água. A

água poluída ocorre quando esta perde parcial ou totalmente o seu aproveitamento para consumo humano ou para outros fins menos nobres, levando-se em conta os limites estabelecidos por padrões para as diversas finalidades de uso da água.

FOSTER et al. (1987) apresenta a definição mais lógica de *risco de contaminação de águas subterrâneas* que é conceitualizado como a interação entre os seguintes fatores semi-independentes:

- a) a carga poluente que é, será ou poderá ser aplicada no solo como resultado da atividade humana e
- b) a vulnerabilidade natural do aquífero à poluição.

Entendendo-se que a vulnerabilidade de uma área é dada pela sua fragilidade e potencialidade à poluição, pode-se classificar uma área como de alta vulnerabilidade, mas sem risco de poluição, em função da ausência de uma carga poluente. HIRATA (1993) salienta que a carga poluente pode ser controlada ou modificada, mas não a vulnerabilidade do aquífero.

Por isso, o risco de contaminação das águas subterrâneas, consiste em uma séria ameaça à qualidade dessas águas, em especial, em núcleos industriais geradores de fortes cargas poluidoras não controladas, onde o abastecimento já existente é insuficiente e poços particulares são perfurados e utilizados sem acompanhamento técnico.

Para FOSTER et al. (1987), o termo vulnerabilidade à poluição do aquífero é aplicado para representar a caracterização intrínseca que determina a sensibilidade de uma parte do aquífero a ser adversamente afetada por uma carga poluente imposta, sendo definido como a probabilidade que as águas subterrâneas se contaminem com concentrações acima dos valores máximos recomendados pelos guias nacionais e internacionais, para a qualidade de água de consumo humano.

3 - FONTES DE POLUIÇÃO

A poluição das águas se origina através de várias fontes, dentre as quais destacam-se efluentes domésticos, efluentes industriais, deflúvio superficial urbano e deflúvio superficial agrícola que, por sua vez, estão associados ao tipo de uso e ocupação do solo.

A forma da fonte poluidora e seu manejo também influenciam a conformação final da pluma poluída, porque determinam a maneira pela qual o poluente é infiltrado ao aquífero.

As fontes de poluição das águas subterrâneas podem ser classificadas, segundo YOSHINAGA e GOMES (1990), como fontes dispersas e fontes pontuais:

Fontes dispersas - são fontes distribuídas sobre uma área relativamente grande, contribuindo com quantidade relativamente pequena de poluentes em cada ponto. Encontram-se nessas fontes de poluição, as poluições provenientes das atividades agrícolas e pecuárias, esgotos domésticos não servidos de rede coletora e alguns tipos de resíduos industriais dispostos para infiltração em grandes áreas. Introduzem poluentes em áreas amplas, poluindo grandes extensões de maneira relativamente homogênea.

Fontes pontuais - são fontes que afetam uma área limitada, porém contribuem com cargas elevadas de poluentes nessas áreas restritas.

Para YOSHINAGA e GOMES (1990), se a injeção de poluentes é contínua, a pluma tende a se espalhar progressivamente desde a fonte, seguindo o fluxo subterrâneo. Caso a fonte seja descontínua, o produto final será uma série de pequenas plumas, sendo a mais distante a mais antiga.

Enquadram-se nessas fontes de poluição, as fontes municipais coletadas (estações de tratamento de esgotos aterros sanitários, pontos de lançamentos de efluentes de rede coletora de esgoto) e fontes industriais (tubulações, tanques de estocagem, sistemas de tratamento e disposição de efluentes e locais de disposição de lodos industriais).

A poluição das águas subterrâneas provenientes de fontes municipais urbanas ocorrem:

- a) pelo lançamento de esgotos sanitários municipais em áreas não ligadas às redes coletoras de esgoto;
- b) pelo vazamento do sistema de esgotos municipais;
- c) pela infiltração em lagoas de oxidação não revestidas, usadas no tratamento de esgotos;
- d) devido à disposição de lixo em áreas não revestidas (lixões);
- e) pela infiltração de produtos de petróleo, gasolina, óleo diesel e álcool carburante, provenientes dos tanques de estocagem dos postos de abastecimento e
- f) devido a descarga no solo de despejos nitrogenados da indústria alimentícia.

REBOUÇAS et al. (1987) salientam que as fontes potenciais de poluição estão relacionadas, na grande maioria dos casos, à conservação das captações como, por exemplo, a falta de lages de proteção e tampas de vedação, permitindo a introdução de agentes estranhos, tais como pequenos animais, insetos e materiais, através dos orifícios freqüentemente encontrados neste tipo de captação.

Para CUSTÓDIO e LLAMAS (1976), as fontes efetivas são os sistemas sépticos e as fossas, pois compartilham de um mesmo meio,

cujo único fator de proteção é a distância entre as fontes de poluição e as captações, e uma possível auto-depuração da carga poluente a cargo dos fenômenos físicos (filtração mecânica), químicos (oxidação, redução, precipitação e coprecipitação) e bioquímicos (biodegradação por microorganismos do subsolo).

Estas fontes de poluição, podem ser de dois tipos: bacteriológica e química. A poluição bacteriológica constitui a principal preocupação com a determinação da distância horizontal e vertical de proteção sanitária. TODD e McNULTY (1976) em sua obra "Polluted Groundwater", elaboram uma das primeiras tentativas de se monitorar sistematicamente os recursos hidrogeológicos, quando constataram que cerca de 43% dos 63.000 poços da área metropolitana de Minneapolis (USA) estavam poluídos por nitratos, surfactantes, coliformes fecais e totais e cloretos.

No Brasil despontam trabalhos como de VIGNOLLI FILHO (1976) que constatou na região metropolitana de Belo Horizonte, a presença de coliformes totais em 46,3% dos 90 poços profundos amostrados e 97,2% dos 145 poços rasos amostrados.

A poluição química, principalmente aquela causada pelo crescente uso de produtos de limpeza doméstico, começam a preocupar os especialistas no assunto, WOODWARD (1959) e POLTA (1959) (in TODD e McNULTY, op. cit.), já na década de 50, se preocupavam-se com a poluição química de origem orgânica, considerando os cloretos, fosfatos e nitratos, como elementos com altos riscos potenciais de poluição.

REBOUÇAS et al. (op. cit.) consideram que em termos de riscos reais à saúde humana, sabe-se que teores elevados de nitrato podem causar a "Doença Azul" ou metemoglobinemia em bebês, sendo fatal se não medicadas à tempo. Este teor é estimado, para água de abastecimento público, em 10 mg/l de N-Nitrito ou 45 mg/l de N-Nitrato, como máximo permissível.

POSTEL (1984) enfatiza que cerca de 80% de todas as doenças humanas estão relacionadas à água não tratada, saneamento precário e falta de conhecimento básico de higiene e dos mecanismos das doenças.

Ainda, segundo a autora acima, a descarga de detritos industriais tóxicos é a principal fonte da contaminação das águas subterrâneas nos E.U.A. Um quarto dessas águas usadas atualmente já estão contaminadas e os restantes dos três quartos estão pontualmente contaminadas.

A disposição de resíduos sólidos urbanos e industriais no solo aumenta também o risco de poluição das águas subterrâneas. O risco mais

sério está associado aos lixões não-controlados e ao despejos industriais perigosos, que incluem barris de efluentes líquidos lançados de forma inadequada.

A Tab. 01 elaborada por FOSTER et al. (op. cit.) apresenta uma listagem geral de atividades

potencialmente poluentes com a classificação de suas principais características. Algumas das atividades que geram sérios riscos de poluição em países em desenvolvimento são comparáveis às ocorrências em países altamente industrializados.

Tabela 01 - Resumo das Principais Atividades que Potencialmente Geram uma Carga Poluente no Subsolo.

Atividades	Característica Categoria de Distr	da Carga Principais Tipos Poluentes	Poluente Indicadores de Contaminação
<u>Urbanização</u>			
SANEAMENTO SEM SISTEMA DE ESGOTO	u/r P-D u P-L	n f o s o f n s	NO3 (NH4), CF (SF), COD, CL CF (SF), NH4 (NO3)
Vazamento de rede de esgoto (a)			
LAGOAS DE OXIDAÇÃO DE ÁGUAS SERVIDAS SEM REVESTIMENTO (a)	u/r P	o i f n s	NO3 (NH4), COD, CL, CF (SF)
Descarga de águas servidas sobre o terreno (a)			
DESCARGA DE ÁGUAS SERVIDAS EM RIOS (a)	u/r P-D	n o s f	NO3, CL, COD
LIXIVIAÇÃO DE ATERROS SANITÁRIOS OU DESCARGAS DE LIXO (a)	u/r P-L	n f o s	NO3, COD
Tanques de combustível			
Drenagem de estradas			
<u>Desenvolvimento Industrial</u>	u/r P	o i h s	NH4 (NO3), COD, CL, B, COV
Fugas de tanques e tubulações (b)	u/r P-D	o	HC, COD
Derrames acidentais	u/r P-D	i o s	CL, (COV)
LAGOAS DE ÁGUAS DE PROCESSAMENTO E EFLUENTES SEM REVESTIMENTO	u P-D	o s h	Variável, (HC, COV, COD)
DESCARGA DE EFLUENTES SOBRE O TERRENO	u P-D	o s h	Variável, (HC, COV, COD)
DESCARGA DE EFLUENTES EM RIOS			
Lixiviado de aterro de resíduos sólidos			
Drenagem de pátios	u P	o s h i	Variável, (COD, COV, CL)
Deposição aérea			
<u>Práticas Agrícolas (c)</u>	u P-D	o s h i	Variável, (COD, CL)
A. CULTIVO DA TERRA COM:	u P-L	o s h i	Variável, (COD)
- Agroquímicos	u/r P	o s h i	Variável, (COD, COV, CL)
- Irrigação	u/r P	o s h	Variável, (HC, COV)
- Esterco, lodo	u/r D	s i o	SO4
- Irrigação com águas residuais			
B. CRIAÇÃO DE GADO			
- Lagoas de efluentes	r D	n o s	NO3
- Descarga de efluentes no terreno	r D	n o i s	NO3
- Descarga de efluentes em rios	r D	n o i s	NO3, CL
	r D	n o i f s	NO3, CL, (CF-SF)
<u>Extração de Minerais</u>			
Descarga de água de drenagem	r P	f o n	COD, NO3, CL
Lagoas de efluentes ou processamento	r P-D	n i o f	COD, NO3, CL
Lixiviação de resíduos sólidos	r P-L	o n f	COD
	r/u P-D	h i	Variável
	r/u P	h i	Variável
	r/u P	i h	Variável

(a) Pode incluir compostos industriais

(b) Pode ocorrer em áreas não industriais

(c) A intensificação de cultivo apresenta maiores riscos de contaminação

u/r urbano/rural

P/L/D pontual/ linear/ difusa

n nutrientes

f patógenos fecais

o compostos organo-sintéticos e/ou carga orgânica

i sais inorgânicos

CF(s) coliformes fecais

NO3 nitrato SO4 sulfato

NH3 amônia B bório

CL cloro

HC hidrocarbonetos

Devido a extensão das considerações sobre as fontes de poluição das águas subterrâneas e o objetivo do trabalho recair sobre o esgotamento sanitário sem rede coletora em áreas urbanas, será analisada apenas a forma de poluição causada por essa modalidade de esgotos.

3.1 - Saneamento sem Rede Coletora de Esgoto

Para SINELLI (1991), a influência de esgotos domésticos sobre a contaminação da água subterrânea pode ser avaliada segundo a concentração provável de nitrogênio de origem

doméstica, nas águas de recarga e áreas urbanas não atendidas por esgoto.

O serviço de saneamento básico de esgotamento sanitário sem rede de esgoto, em tanques sépticos, fossas sépticas e latrinas secas ou com descarga manual, pode ser adequado, quando empregado em pequenas comunidades, proporcionando custos mais reduzidos em relação as redes coletoras (FOSTER et al., 1993).

Para tanto, é necessário ter clareza sobre suas diferenciações. A mais significativa ocorre entre tanques sépticos e as outras formas de disposição de excrementos, e consistem:

- a) os campos e valas de infiltração dos tanques sépticos descarregam seus efluentes em níveis significativamente mais altos no perfil do solo que as latrinas, possuindo desta forma condições mais favoráveis para a eliminação de agentes patogênicos;
- b) a descarga hidráulica dos tanques sépticos normalmente estão desenhadas para não ultrapassar 30 mm/d, no entanto em algumas unidades pode-se atingir 100 mm/d e
- c) os tanques sépticos estão revestidos interiormente e seu material sólido, com alto conteúdo de nitrogênio, é retirado periodicamente, enquanto que em outras unidades, ainda que não seja recomendável, o material permanece no solo.

Sob certas condições hidrogeológicas, salienta HIRATA (1990), a grande maioria das unidades de saneamento sem rede coletora apresentam elevados riscos de contaminações dos aquíferos subjacentes e fontes vizinhas de águas subterrâneas. Para FOSTER et al. (op. cit.), as águas subterrâneas usadas no abastecimento público estão poluídas por sistemas de esgoto, constituído-se numa das causas de transmissão de bactérias e vírus que são responsáveis por surtos e epidemias.

Segundo SINELLI (1991) o nitrato o mais importante indicador, considerando-se a poluição de água subterrânea, pela infiltração de poluição. Existe uma alta probabilidade de que o nitrogênio chegue até a camada saturada, enquanto o perigo de poluição por compostos de carbono é diminuído pela alta capacidade da camada não saturada em absorver esse tipo de poluição.

Esses esgotos não coletados são dispostos em sua grande maioria no solo através de fossas ou sistemas sépticos, sendo considerados fontes dispersas de poluição. O nitrogênio contido em esgotos não coletados passam, segundo SINELLI (1991), por processo de mineralização mudando a sua forma de nitrogênio orgânico à inorgânico mineral. O nitrogênio mineral, sobre um processo de

nitrificação, transforma-se em nitrato. Boa parte dos nitratos que passam por processos de desnitrificação na camada não saturada e acabam se transformando em gás nitrogênio e o resto se dirige para a água subterrânea, aumentando a concentração de nitrogênio nessas águas.

FOSTER et al. (1993) considera que na prática, desconhece-se a proporção de nitrogênio depositado no solo que seria lixiviado. Conhece-se, entretanto, que a carga de nitrogênio poderia ser atenuada mediante mecanismos de diluição e redução. Contudo, pode-se esperar que os sistemas de saneamento sem rede de esgoto originem freqüentemente incrementos na concentração de nitratos nas águas subterrâneas. Nos sistemas aeróbios de águas subterrâneas, com nível freático pouco profundo, a migração de amônia pode causar problemas locais.

A poluição domiciliar das comunidades rurais, segundo HIRATA (1990) não se constitui ainda uma ameaça para a água subterrânea, porque a densidade dessa população é baixa e as taxas de contaminantes domésticos são mínimas, em comparação com a contaminação agropecuária.

Para SINELLI (1991) e FOSTER et al. (1993), a influência de esgotos domésticos sobre a contaminação da água subterrânea pode ser avaliada segundo a concentração provável de nitrogênio de origem doméstica nas águas de recarga e áreas urbanas não atendidas por esgoto.

O aumento das concentrações de nitrato tem causado o abandono de inúmeros poços municipais de abastecimento de água e o aparecimento de numerosos casos de metaemoglobinemia e outras doenças similares, localizados na Grande Buenos Aires, devido a grande carga de esgoto sem rede coletora, que chega segundo FOSTER et al. (1993) a cerca de 60%, utilizando-se de tanques sépticos.

Segundo o autor acima, para o cálculo da carga de nitrogênio de origem doméstica urbana é preciso o uso de algumas estimativas: para cidades de pequeno porte supõem-se uma produção de 4,4 gramas de nitrogênio (N) por habitante (hab.) dia e 6,0 g N/ hab./ dia, para as cidades de porte médio do Estado de São Paulo, nas áreas não atendidas por rede de esgoto. Estima-se que para Anastácio-MS a carga mais indicada seria de 4,4 g N/hab./ dia, devido constituir-se uma cidade de pequeno porte, com baixo padrão de vida de seus habitantes. Utilizando-se dessa estimativa e considerando-se que cerca de 13.400 habitantes da cidade de Anastácio não possuem rede coletora de esgoto, supõem-se que a cidade produz cerca de 58.964,4 g N/ hab./ dia ou 21.498,5 Kg N/ hab./ ano.

Para calcular os valores de recarga nas áreas urbanas não atendidas por rede de esgoto, SINELLI (op. cit.) propõe a seguinte equação:

$$AI = pl \times A / (0,8 pl + 2p)$$

onde: A = área urbana total em ha; AI = área urbana não atendida por rede de esgotos em ha; p = número total de habitantes; pl = número de habitantes na área não atendida e x = densidade da população na área não atendida em hab./ha.

Sem dúvida o processo de urbanização exerce uma grande influência nos mecanismos de recarga do aquífero e a instalação da rede de abastecimento de água tratada e de esgoto são muito significativas neste respeito.

Em situações onde não existem saneamento básico ou onde se estão implantando redes de esgoto, em pequena escala, com tratamento e disposição inadequados, existirá sempre algum risco de contaminação das águas subterrâneas. Para HIRATA (1990), se as cidades tiverem um

no subsolo por saneamento “in situ” (LEWIS et al. (1982) e FOSTER 1985b) In: HIRATA (1990) se resume na tabela B. Os principais componentes da carga são primeiramente os nutrientes e os sais, depois as bactérias patogênicas e os vírus, e em último lugar os compostos solúveis orgânicos, incluindo traços de alguns químicos sintéticos.

Para maior entendimento das características dos principais sistemas de esgotamento sanitário utilizados em comunidades que não possuem rede coletora de esgoto, serão apresentados as duas formas de esgotamento por fossas mais utilizadas no Brasil.

3.1.1 - Fossas Rudimentares ou Negras

A forma mais econômica de esgotamento sanitário doméstico é a fossa. Trata-se simplesmente

Tabela 02 - Fatores que Afetam a Categoria de Perigo Potencial e a Carga Contaminante do Subsolo devido ao Saneamento “In-Situ”.

A – Categoria de Perigo Potencial

Densidade da População	Cobertura Completa	Da Rede de Parcial	Esgoto Nenhuma
Baixa	Baixa	Baixa	Média
Media	Media	Media	Alta
Alta	Media	Alta	Alta

Fonte: Hirata (1990)

B – Carga Contaminante no Subsolo

Tipo de Urbanização	Carga Hidráulica	Tipo de Contaminante				
		N	PF	Org.	HC	Sal
Residência Tradicional	1	3	3	-	-	1
Residência Moderna	2	3	2	1	1	1
-com estações de gasolina	-	-	-	2	2	-
-com oficinas para veículos	-	-	-	3	3	-
-com indústrias de serviço	1	1	1	1	1	1
Densidade Populacional	-	3	2	-	-	3
Uso da Água	-	3	-	-	-	3
Outros Serviços	-	1	1	3	3	1
Tipo de Clima (excesso de chuva)	-	3	1	3	3	1
Tipo de Saneamento	-	3	3	2	2	3

Fonte: HIRATA (1990)

N nitrogênio
 PF patógenos fecais
 Org. compostos orgânicos sintéticos
 HC hidrocarbonetos

Sal sais
 1, 2, 3 grau de dependência

bom sistema de esgoto, bem planejado e cuidadosamente operado, esse risco de contaminação do aquífero diminuirá grandemente. Podendo ocorrer alguma contaminação decorrente de vazamentos ou de fossas mal construídas, o que é difícil de determinar.

HIRATA (op. cit.) salienta que nos estudos de ampla escala não será possível avaliar a carga contaminante no subsolo gerada pela urbanização, porque se pode assinalar um risco potencial em função da extensão coberta pela rede de esgoto e/ou devido ao número de habitantes, conforme mostra a Tab. 02. Já para estudos mais detalhados, os fatores principais que afetam a escala e o caráter da carga contaminante

de um buraco com diâmetro semelhante ao do poço tipo cacimba, com profundidade que, em geral, não atingem o nível freático. Nesta situação são chamados de “fossas secas”. Contudo, o que se verifica na maioria dos casos, é que com a elevação do nível do lençol freático ocorre o afogamento dessas fossas, em especial na estação chuvosa, transformando-as em “fossas negras”. O efluente bruto é lançado, nesta situação, com sérios riscos às captações nas suas proximidades, contaminando também o aquífero raso, tanto bacteriologicamente quanto quimicamente, de modo quase direto.

Outro tipo de fossa é a latrina, que também pode estar na condição de seca ou negra, de-

pendendo da situação do nível freático local, com a característica de que os resíduos são, em geral, mais secos dos que nas fossas propriamente ditas.

REBOUÇAS et al. (op. cit.) enfatiza que, erroneamente, as fossas são distribuídas seguindo-se as recomendações para os sistemas sépticos, com características dos efluentes, em termos bacteriológicos, bem menores do que na disposição simples em fossas ou latrinas. Poucos estudos foram efetuados enfocando este caso extremo de disposição de efluentes domésticos, porém é a forma mais difundida de disposição de efluentes junto à população de nível sócio-econômico desfavorecido em escala mundial.

3.1.2 - Fossas Sépticas

MOURAS e MOIGNE (1881) (in BATALHA, 1985) patentearam os primeiros sistemas sépticos de esgotamento sanitário domiciliar, ao constatarem acidentalmente o fenômeno de biodegradação da matéria orgânica e redução da quantidade de bactérias em tanques de alvenaria, anteriormente projetados com finalidades de separação de gorduras e sólidos decantáveis de águas residuárias de cozinha.

Nos Estados Unidos e em países europeus, estes sistemas são bastante utilizados, em especial para atenderem pequenas comunidades e populações rurais. REBOUÇAS et al. (1987) enfatizam que, com a finalidade de se evitar possíveis contaminações tanto das captações como das águas subterrâneas, as regulamentações destes países reforçam a necessidade de que haja uma baixa concentração ocupacional das áreas que necessitem deste tipo de disposição final dos efluentes domésticos.

Os sistemas sépticos contam, na maioria das vezes, com um tanque de decantação projetado com finalidade de reter o efluente bruto por um período pré-fixado, propiciando um tratamento primário deste efluente através da biodegradação dos sólidos orgânicos e uma redução da população bacteriana. O efluente secundário, segundo BATALHA (1985), com pouca quantidade de sólidos decantáveis, são dispostos em componentes de infiltração, que podem ser de dois tipos principais: o poço absorvente (sumidouro) e as valas de infiltração. Os poços absorventes são indicados para situações em que a profundidade do nível freático esteja abaixo do fundo dos mesmos, entre 1,50 a 3,00 metros, segundo as recomendações brasileiras (ABNT e CETESB). As valas de infiltração são para situações de baixa permeabilidade do terreno, dispondo os efluentes secundários em áreas maiores, ou onde o nível freático não permite a instalação de poços absorventes.

A norma NB 7229 de 1982 da ABNT é exigente quanto à instalação de sistemas sépticos, sendo expressamente inadmissível o uso de fossas sépticas para edificações providas de suprimento de água e que sua fonte não seja captada no mesmo terreno de instalação dos sistemas sépticos.

Segundo FOSTER et al. (1993), numerosas medidas poderiam ser implementadas visando a redução do risco ou da escala de poluição das águas subterrâneas por sistemas de saneamento "in situ", já que justifica-se técnica e economicamente. São elas:

- a) redução da profundidade dos sistemas,
- b) redução da carga hidráulica,
- c) a incorporação de um meio filtrante artificial,
- d) a eliminação de resíduos sólidos nitrogenados,
- e) estimulação de denitrificação "in situ" e
- f) distanciamento entre as unidades de disposição de excretas e as fontes de águas subterrâneas para abastecimento de água potável.

4 - POLUIÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Essa contaminação exige o estudo do meio onde se dispõem os efluentes e a dinâmica do aquífero que afetam diretamente a dispersão dos poluentes. No caso de poluição por fossas e sistemas sépticos, estes devem ser efetuados segundo REBOUÇAS et al. (1987), em dois meios distintos: o saturado e o não saturado.

O comportamento físico da água na zona não saturada é função da direção do fluxo horizontal e vertical, velocidade destes fluxos, do perfil geológico e variações do nível freático com as condições climáticas vigentes, que permitem condicionar a dispersão dos poluentes aos aspectos dinâmicos e consequentemente avaliar o grau de vulnerabilidade do aquífero, face às poluições bacteriológicas e químicas.

As metodologias para o levantamento dos parâmetros da dinâmica dos aquíferos estão bastante desenvolvidas e permitem a determinação de áreas críticas em termos de vulnerabilidade. Para REBOUÇAS et al. (op. cit.), a maior dificuldade reside nos fenômenos que ocorrem no meio não saturado. É neste meio que ocorrem as reações bioquímicas e as principais reações químicas que podem contribuir para a redução da periculosidade dos poluentes.

As captações profundas visando a obtenção de água de boa qualidade em termos de potabilidade, sofrem pela falta de fiscalização sanitária e recomendações para manutenção deste tipo de captação, além da não observân-

cia do perímetro de proteção sanitária frente às várias fontes de poluição de origem antrópica e falhas, tanto das normas construtivas, quanto da construção da captação profunda, podem levar à contaminação das mesmas (DUARTE E KANEHISA, 1987).

4.1 - Fatores que Determinam a Distribuição dos Poluentes nas Águas Subterrâneas

Os poluentes seguem o padrão de fluxo (direção e sentido) das águas subterrâneas, salvo pequenas exceções. Portanto eles trafegam desde uma zona de recarga (normalmente a fonte de poluição), passando pelo aquífero, até uma zona de descarga (natural ou artificial) deste (YOSHINAGA e GOMES, 1990).

Durante este processo ocorrem alguns fenômenos de interação entre o poluente e o meio subterrâneo, principalmente a dispersão hidrodinâmica. Este fenômeno é responsável pelo “espalhamento” dos poluentes no aquífero. Neste processo de espalhamento ocorre uma lenta diluição dos poluentes, já que a pluma entra em contato com águas limpas, enquanto esta se expande pelo aquífero. A pluma tenderá a mostrar-se mais concentrada próximo à fonte de poluição, diluindo-se ao longo da direção principal de fluxo (HIRATA, 1990). O formato exato da região poluída é uma função direta do meio geológico, além de fatores próprios da fonte de poluição e dos próprios poluentes.

A velocidade de migração das plumas de contaminação é, em geral, maior em meios aquíferos fraturados, já que as fraturas geralmente encontram-se pouco preenchidas por ma-

teriais granulares (areias e argilas), como é o caso da área urbana de Anastácio-MS.

Fontes dispersas de poluição, com dispersão ampla, como os sistemas de esgotamento sanitário urbano “in situ”, introduzem poluentes em extensas áreas, degradando grandes extensões de maneira relativamente homogênea. Fato este também registrado na cidade de Anastácio: das 24 amostras de poços freáticos coletadas durante os seis primeiros meses de 1997, todas apontavam forte contaminação bacteriológica e nitrogênio nitroso.

De maneira geral, salientam YOSHINAGA e GOMES (op.cit.), os cátions, os compostos orgânicos hidrofóbicos (apolares) e os metais pesados possuem mobilidade baixa, sendo os ânions menos susceptíveis ao retardamento.

Em áreas urbanas, a presença de obras civis também pode ocasionar padrões irregulares na distribuição dos poluentes, tais como: galerias de águas pluviais, materiais de aterros ou enterros, etc.).

A Tab. 03, abrange os principais processos físicos, químicos e biológicos que controlam o comportamento de contaminantes na água subterrânea, segundo BAGANHA (1996).

5 - QUALIDADE DAS ÁGUAS

Para BITTENCOURT (1966) In: BIDOIA et al. (1997), o conceito de água de boa qualidade é muito amplo, pois está ligado às exigências do consumidor.

Segundo o Ministério da Saúde, a água potável é aquela com qualidade adequada ao consumo humano (1990).

Tabela 03 - Principais Processos Controladores do Comportamento dos Contaminantes na Água

AUTORES	Físicos	PROCESSOS Químicos	Biológicos	Bioquímicos
MATTHESS et al. (1985)	Advecção Dispersão Evaporação Filtração Decaimento radioativo Transporte de gases	Solução Precipitação Reações ácido-base Oxi-redução Complexação Adsorção-Dessorção	Decomposição de substância orgânica Transpiração Movimento ativo de bactérias Adesão bacterial	
FREEZE e CHERRY(1985) CROOKS e QUI GLEY (1994) ROWE et al.(1988) BARONE et al. (1988) DANIEL e SCHAKEFORD (1988) ZUNQUETE et al. (1992)	Advecção Dispersão Hidrodinâmica	Adsorção Precipitação		Oxi-redução Complexação Quelação

Fonte: BAGANHA (1996)

Para PÁDUA (1997), a caracterização e interpretação da qualidade da água não deve ser vista apenas como dependente do grau de poluição ou contaminação a que possa ser exposta a biocenose, mas sim relacionada com a cinética comportamental do ambiente, relacionando-a com as necessidades fisiológicas dos organismos e das suas específicas capacidades de adsorção e/ou absorção de elementos químicos, possivelmente presentes em graus diversos neste sistema aquático.

Certos tipos de contaminantes orgânicos biodegradáveis, como por exemplo os esgotos domésticos, são assimilados pelas bactérias presentes nas águas. Dois grupos de bactérias, abundantes nesse meio, e que são utilizados como indicadores de eventual presença de outras bactérias patogênicas ou vírus na água, são os parâmetros biológicos: Coliformes Totais e Fecais.

A ausência de coliformes, a quantidade reduzida de nitrogênio reduzida e a presença de oxigênio, além de algumas características físicas e estéticas constituem garantia suficiente para a potabilidade ou potabilização de águas da maior parte do território nacional, quando não se nota a presença de uma indústria ou de atividade agrícola que faça uso de quantidades significativas de agroquímicos.

Para RICHTER e AZEVEDO NETTO (1991), a qualidade da água varia com o tempo, exigindo para seu controle a realização de análise em diferentes épocas do ano, e só sua repetição poderá reduzir o efeito da variação dos resultados.

Segundo o Ministério da Saúde- MS (1990), para a verificação da qualidade da água, tendo em vista o Padrão de Potabilidade estabelecido, serão adotadas, preferencialmente, as técnicas

de coleta e análise de água constantes do "Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water", última edição, da American Public Health Association (APHA), da American Water Works Association (AWWA) e da Water Pollution Control Federation (WPCF), em casos não previstos pelas normas nacionais vigentes. Outras metodologias alternativas deverão receber aprovação do Ministério da Saúde para terem validade, mediante apresentação de documentação científica adequada.

BRANCO (1989) apresenta com bastante clareza a distinção entre Padrões e Critérios de qualidade de águas. Os critérios têm um caráter de propostas, de sugestões, quando não de tentativas a serem testadas quanto à sua exequibilidade, adequação ou aplicação restrita a casos particulares. O padrão, ao contrário, é inapelável, não se pode fugir dele, é o critério transformado em lei.

As normas e padrões da potabilidade de água destinada ao abastecimento das populações humanas, vigentes no Brasil, deve atender à Portaria n.º 36 do MS de 19 de janeiro de 1990, Tab. 04, que preconiza as seguintes características de qualidade:

Tabela 04 – Valores Máximos Permissíveis das Características Físicas, Organolépticas e Químicas da Água Potável

(1) ut é a unidade de turbidez, expressas pelas escalas de Jackson ou nefelométrica;

Obs. 1 - Para a cor aparente, o VMP é 5 uH para água entrando no sistema de distribuição. O VMP de 15 uH é permitido em pontos da rede de distribuição;

Obs. 2 - Para a turbidez, o VMP é 1,0 uT, para a água no sistema de distribuição. O VMP de 5,0 uT é permitido em pontos da rede de distribuição, se for demonstrado que a desinfecção não

Tabela 04 - Valores Máximos Permissíveis das Características Físicas Organolépticas e Químicas da Água Potável

Características	Unidade	Valor Máximo Permitido
1 – Físicas e Organolépticas		
Cor aparente	UH (1)	5 (Obs. 1)
Odor		Não objetável
Sabor		Não objetável
Turbidez	uT (2)	1 (Obs. 2)
2 – Químicas		
2.1 – Componentes Inorgânicos que Afetam a Saúde		
Arsênio	mg/l	0,05
Bário	mg/l	1,0
Cádmio	mg/l	0,005
Chumbo	mg/l	0,05
Cianetos	mg/l	0,1
Cromo Total	mg/l	0,05
Fluoretos	mg/l	(Obs. 3)
Mercúrio	mg/l	0,001
Nitratos	mg/l N	10
Prata	mg/l	0,05
Selênio	mg/l	0,01
2.2 – Componentes Orgânicos que Afetam a Saúde		
Aldrin e Dieldrin	ug/l	0,03
Benzeno	ug/l	10
Benzeno-a-pireno	ug/l	0,01
Clordano (Total de Isômeros)	ug/l	0,3

DDT (p-p/DDT; o-p/DDT; p-p/DEE; o-p/DDE)	ug/l	1
Endrin	ug/l	0,2
Heptacloro e Heptacloro epóxido	ug/l	0,1
Hexaclorobenzeno	ug/l	0,01
Lindano (Gama HCH)	ug/l	3
Metoxicloro	ug/l	30
Pentaclorofenol	ug/l	10
Tetracloroeto de Carbono	ug/l	3
Tetracloroeteno	ug/l	10
Toxafeno	ug/l	5
Tricloroeteno	ug/l	30
Trihalometanos	ug/l	100 (Obs. 4)
1,1 Dicloroeteno	ug/l	0,3
1,2 Dicloroetano	ug/l	10
2,4 D	ug/l	100
2,4,6 Triclorofenol	ug/l	10 (Obs. 5)
2.3 – Componentes que afetam a Qualidade Organoléptica		
Alumínio	mg/l	0,2 (Obs. 6)
Agentes Tenso-ativos (reagentes ao azul de metileno)	mg/l	0,2
Cloretos	mg/l CL	250
Cobre	mg/l	1
Dureza Total	mg/l CaCO ₃	500
Ferro Total	mg/l	0,3
Manganês	mg/l	0,1
Sólidos totais Dissolvidos	mg/l	1.000
Sulfatos	mg/l SO ₄	400
Zinco	mg/l	5

Fonte: Portaria nº 36 - MS de 19/01/90

é comprometida pelo uso desse valor menos exigente;

Obs. 3 - Os valores recomendados para a concentração do íon fluoreto em função da média das temperaturas máximas diárias do ar deverão atender à legislação em vigor;

Obs. 4 - Sujeito a revisão em função dos estudos toxicológicos em andamento. A remoção ou prevenção de trihalometanos não deverá prejudicar a eficiência da desinfecção;

Obs. 5 - Concentração limiar de odor de 0,1 ug/l e

Obs. 6 - Sujeito a revisão em função de estudos toxicológicos em andamento.

5.1 - Caracterização da Qualidade da Água

PORTO et al (1991) enfatizam que a água, como os demais recursos naturais da biosfera, é escassa e seu uso racional inclui a preservação de sua qualidade. A degradação desse recurso, pela poluição, vem agravando ainda mais as dificuldades para seu aproveitamento e intensificando sua escassez.

A água encontra-se pura durante o ciclo hidrológico, apenas quando em estado gasoso, após passar pelo processo de evapotranspiração, que agem como um enorme destilador, eliminando possíveis contaminantes, após sua condensação, ela começa a adquirir impurezas que sofrerão variações com a geologia local, vegetação e clima.

As impurezas mais comuns encontradas em águas naturais foram elencadas por TCHBANOGLOUS e SCHROEDER, 1987 in: (PORTO et al., op. cit.), Tab.05.

Tabela 05 – Impurezas mais Frequentes Encontradas nas Águas Naturais (Tchobanglous e Schroeder, 1987)

As alterações da qualidade da água representam uma das maiores evidências do impacto das atividades humanas sobre a biosfera, sendo as principais fontes: esgotos urbanos que lançam efluentes orgânicos; indústrias que geram uma série de compostos sintéticos e metais pesados, e a agricultura responsável pela presença de pesticidas e excesso de fertilizantes.

Tabela 05 - Impurezas mais frequentes Encontradas nas Águas Naturais (Tchobanglous e Schroeder, 1987)

Origem	Impurezas Dissolvidas	Coloidais	Em Suspensão	Gases
Contato da água com minerais, solos e rochas	Cálcio e Ferro Bicarbonatos Carbonatos Zinco e Sódio Magnésio Manganês Potássio Cloretos	Argila e Sílica Óxido de ferro Óxido de Alumínio Dióxido de Magnésio	Argila Silte Areia	Gás carbônico

	Cloretos Nitratos Fosfatos Silicatos Sulfatos			
Atmosfera, chuva	Hidrogênio Bicarbonatos Cloretos		Poeira Pólen	Gás carbônico Nitrogênio Oxigênio Dióxido de enxofre
Decomposição de matéria orgânica no meio ambiente	Amônia Sódio Cloretos Hidrogênio Nitritos Sulfitos Nitratos Radicais orgân.	Cor de origem Vegetal Resíduos	Solo orgânico Resíduos orgânicos	Amônia Gás carbônico sulfídrico Hidrogênio Metano Nitrogênio Oxigênio
Organismos vivos		Bactérias Algas Vírus	Algas Zooplâncton Peixes	Amônia Gás carbônico Metano
Fontes Antropogênicas	Íons inorgânicos Metais pesados Moléculas orgânicas Cor	Organoclorados Corantes Bactérias Vírus	Sólidos inorgânicos Compostos orgânicos Óleos e graxas	Cloro Dióxido de enxofre

Fonte: TCHOBANGLIOUS e SCHROEDER (1987)

5.2 - Composição da Água Subterrânea

PORTO et al. (1991) salientam que a água que se infiltra e não retorna à superfície por evapotranspiração percola até o aquífero. Os movimentos da água no solo são bastante lentos e reações de solução, precipitação, absorção e troca iônica ocorrem nos filmes que a água forma com as superfícies minerais.

A água durante a percolação pela zona não saturada, pode, segundo CLEARY (1991), apresentar teores de soluto superiores aos do aquífero; assim, a variação da qualidade da água é função da profundidade e das litologias que a água atravessa. Tal movimento também é responsável pela penetração de poluentes que percolam a partir das áreas urbanas e rurais, nas reservas subterrâneas de água.

Para PORTO et al. (op. cit.), a contaminação das águas subterrâneas é um fenômeno muito mais preocupante do que é das águas superficiais, visto que estas rapidamente se renovam e se recuperam após cessar o lançamento de efluentes, enquanto aquelas, em muitos casos, têm sua recuperação tão demorada e onerosa que o aquífero é abandonado.

Esta contaminação pode se dar a partir de infiltração de fossas rudimentares ou sépticas, vazamento de redes coletoras de esgoto ou de tanques de armazenamento de produtos tóxicos, como derivados de petróleo, e disposição final de resíduos sólidos, como os aterros sanitários. A agricultura também tem grande respon-

sabilidade, contribuindo com a contaminação por agrotóxicos, nitratos, impurezas contidas nos fertilizantes ou mesmo a salinização do aquífero pela lixiviação de solos salinos irrigados.

5.3 - Características Físicas da Água

O homem exige, para seu consumo, água que seja esteticamente perfeita, ou seja, requer água transparente, sem cor e sem cheiro, apesar dela não se apresentar usualmente assim na natureza.

As características físicas das águas são de pouca importância sanitária e relativamente fáceis de determinar (RICHTER e AZEVEDO NETTO, 1991). Tais características são regulamentadas, no Brasil, pela Resolução Federal número 20 do CONAMA, de 18 de junho de 1986 e pela Portaria número 36 do Ministério da Saúde (MS), de 19 de janeiro de 1990, e são elas:

5.3.1 - Cor

A água pura é ausente de cor. A presença de substâncias dissolvidas ou em suspensão altera a cor da água, dependendo da qualidade e da natureza do material presente. A cor é resultado dos processos de decomposição que ocorrem no meio ambiente.

A coloração aparente da água é resultado da reflexão e dispersão da luz nas partículas em suspensão. A cor dita verdadeira ou real é causada pelos materiais nela dissolvidos e pelos colóides.

Para PORTO et al. (1991), as substâncias que mais freqüentemente adicionam cor às águas

naturais são os ácidos húmicos. Sua presença na água pode fazer o consumidor procurar fontes de água de aspecto mais agradável que, porém podem ser mais perigosas.

A diferenciação entre a cor verdadeira e a cor aparente, que é adicionada pela turbidez, é dada pelo tamanho das partículas, isto é, pode-se generalizar que partículas com diâmetro superior a 1,2 microns causam turbidez inferior, já na categoria de colóides e substâncias dissolvidas, causam cor. Assim sendo, a cor pode ser facilmente removida da água por coagulação química. Em alguns casos de cor extremamente elevada, a remoção pode ser auxiliada ou realizada integralmente através do processo de oxidação química, utilizando-se permanganato de potássio, cloro, ozônio, ou qualquer outro oxidante poderoso, (RICHTER e AZEVEDO NETTO, op. cit.).

A cor verdadeira é medida em unidades de cor (uH) dadas pela escala de platina-cobalto, ou escala de Hazen, (STANDARD METHODS, 1985), e esta varia desde o amarelo pálido até o marrom escuro, sendo que as águas naturais devem ser quantificadas de a à 200 unidades. Outra unidade ainda usada é mg Pt/l e os valores se correspondem.

PORTO et al. (op. cit.) salientam que é importante conhecer o pH da amostra quando se utiliza o método de Hazen, pois variações de pH podem induzir a variações de coloração.

No Brasil, a água bruta para tratamento e abastecimento público urbano deve possuir no máximo 75 unidades de cor, conforme resolução CONAMA n.º 20 de 18/06/86. Já a portaria n.º 36 do MS, de 19/01/90, prega como valor máximo permitido (VMP) para a cor apenas 5 unidades de cor para água que entra no sistema de distribuição, o que é conseguido através de processos convencionais de tratamento, desde que a água bruta não ultrapasse o limite estabelecido de 15 uH para alguns pontos da rede de distribuição. A frequência mínima de amostragem recomendada pelo MS para a análise da característica de qualidade física de cor das águas de abastecimento público é diária.

5.3.2 - Turbidez

É a alteração da penetração da luz provocada por partículas em suspensão, como bactérias, argilas e silte ou fontes de poluição que lançam material fino e outras substâncias na água. A presença dessas partículas provoca a dispersão e a absorção da luz, dando à água uma aparência nebulosa, esteticamente indesejável e potencialmente perigosa.

A turbidez pode ser causada, segundo RICHTER e AZEVEDO NETTO (op. cit.), por uma variedade de materiais: partículas de argila ou lodo, descarga de esgoto doméstico ou industrial ou a presença de um grande número de microorganismos.

A desinfecção da água, principalmente a inativação de vírus, é tanto mais eficaz quanto menor é a turbidez da água.

No Brasil, a turbidez aceitável em águas naturais, para abastecimento, é de até 100 UNT ou uT (unidade nefelométricas de turbidez), conforme resolução n.º 20 do CONAMA de 18/06/86, pois valores até esse limite podem ser removidos da água, por tratamento convencional. Já, a portaria n.º 36 do MS, de 1990 prega que o VMP é de 1,0 uT, para a água entra no sistema de distribuição. O VMP de 5,0 uT é permitido em pontos da rede de distribuição, se for demonstrado que a desinfecção não é comprometida pelo uso desse valor menos exigente.

Entretanto, para PORTO et al. (op. cit.), a água tratada deve ter turbidez inferior a 5 uT, porque o material em suspensão permite que ocorram áreas em que eventuais microorganismos patogênicos presentes não entrem em contato com a substância desinfetante.

Sua amostragem mínima para análise de qualidade física de turbidez das águas de abastecimento público é diária.

5.3.3 - pH

O termo pH é usado universalmente para expressar a intensidade de uma condição ácida ou alcalina de uma solução. Mede a concentração do íon hidrogênio ou sua atividade, importante em cada fase do tratamento da água, sendo referido frequentemente na coagulação, floculação, desinfecção e no controle de corrosão.

Para RICHTER e AZEVEDO NETTO (1991), a dissociação da água em seus respectivos cátions e ânions é relativamente pequena. Um litro de água pura possui apenas 1/10.000.000 moléculas grama de íons de hidrogênio.

Nos sistemas de abastecimento público de água, o pH recomendado, pelo Ministério da Saúde (portaria n.º 36 de 19/01/90), deverá ficar situado no intervalo de 6,5 a 8,5. De modo geral, águas de pH baixo tendem a ser corrosivas ou agressivas a certos metais, paredes de concreto e superfícies de cimento-amianto, enquanto que águas de alto pH tendem a formar incrustações.

5.3.4 - Sabor e Odor

As características de sabor e odor são consideradas em conjunto, pois geralmente a sensação de sabor origina-se do odor.

O odor é uma característica estética prejudicial a água. A água pura é inodora e não possui sabor algum. O odor ou sabor podem ser causados pela decomposição da matéria orgânica ou atividade biológica de microorganismos, ou ainda de fontes minerais ou de poluição industrial, agrícola e doméstica.

A detecção do odor e sua quantificação é bastante difícil e abstrata, pois depende diretamente da sensibilidade do olfato humano.

Quando existem problemas com sabor e odor na água, a aeração pode ser eficaz em alguns casos. Em outros, pode ser necessária a utilização de carvão ativado para a absorção dos compostos causadores de odor, (RICHTER e AZEVEDONETTO, 1991).

A resolução n.º 20 do CONAMA preconiza que as águas de abastecimento devam estar isentas de substâncias que causem odor ou sabor, por essa razão seus VMPs devem ser não objetável.

5.3.5 - Sólidos Totais

Todas as impurezas da água, com exceção dos gases dissolvidos, contribuem para a carga de sólidos presentes na água. Estes sólidos podem ser classificados de acordo com seu tamanho e características químicas.

Quanto ao tamanho, podem ser classificados, segundo PORTO et al. (1991), em sedimentáveis, em suspensão, colóides e dissolvidos. Já quanto às características químicas, os sólidos podem ser classificados em voláteis e fixos.

Para águas de abastecimento, permite-se um valor máximo de 500 mg/l de sólidos totais (resolução n.º 20 CONAMA, de 18/06/86). Já o Ministério da Saúde, portaria n.º 36, de 19/01/90, possui um VMP mais tolerante de 1.000 mg/l.

5.3.6 - Temperatura

A temperatura influencia nos processos biológicos, reações químicas e bioquímicas que ocorrem na água e também outros processos como a solubilidade dos gases dissolvidos, além de acentuar a sensação de sabor e odor. Os limites de fluoreto também dependem da temperatura do ar, mais precisamente da média da temperatura máxima diária.

A solubilidade dos gases decresce e a dos sais minerais cresce com o aumento da temperatura da água, e a maior parte dos organismos encontra nestas faixas de temperatura ótimas condições para sua reprodução.

5.3.7 - Condutividade

É a capacidade da água de transmitir a corrente elétrica. A condutividade elétrica da água é determinada pela presença de substâncias dissolvidas que se dissociam em ânions e cátions. A unidade utilizada, para mensurá-la é micromhos/cm a uma dada temperatura em graus celsius, porém no sistema internacional de unidades, deve-se utilizar o microsiemens/cm, numericamente equivalente ao micromhos/cm.

A condutividade aumenta proporcionalmente à temperatura e a concentração iônica. Estas variações diferem para cada íon e concentração

dos mesmos. Assim, cada 1.º C, que se aumenta, na temperatura da solução, corresponderá um acréscimo de 2% na condutividade (HEM, 1985).

Para PORTO et al. (1991), a água pura no estado líquido possui condutividade elétrica bem baixa, apenas centésimos de micromhos/cm a 25.º C. À medida que cresce a concentração iônica, a condutividade da solução cresce. Existe boa correlação entre valores de condutividade e concentração iônica da solução para cada tipo de soluto.

A condutividade das águas subterrâneas é bastante variada, podendo ser baixa, em valores como 50 micromhos/cm, em locais onde a precipitação é pobre em solutos e a litologia local é formada por rochas resistentes ao intemperismo, podendo alcançar, até valores de 50.000 micromhos/cm, em aquíferos que recebem influência salina das águas do mar.

5.4 - Característica Química da Água

Os parâmetros químicos são os índices mais importantes que caracterizam a qualidade de uma água. Através deles, segundo PORTO et al. (op.cit.), pode-se relacionar valores que permitam:

- Classificar a água por seu conteúdo mineral, através de composição de seus íons;
- Caracterizar o grau de contaminação e a origem ou natureza dos principais poluentes ou seus efeitos;
- Tipificar casos de cargas ou picos de concentração de substâncias tóxicas e apontar as principais fontes e
- Avaliar o equilíbrio bioquímico necessário para a manutenção da vida aquática e quantificar as necessidades de nutrientes tais como compostos de nitrogênio, fósforo, sílica, ferro e de co-fatores enzimáticos.

Para LERMAN (1988), a qualidade química da água pode ser avaliada pelo seu conteúdo orgânico, autóctone ou alóctone, pela sua força iônica, pela sua agressividade provocada por gases dissolvidos, pela existência de nutrientes relacionados com a produtividade primária, pela presença de micronutrientes e metais traços, pela presença ou ausência de compostos orgânicos sintéticos, tipo defensivos agrícolas, solventes, aromáticos polinucleados, modificadores de tensão superficial, etc, e pelo seu conteúdo radioativo.

As características químicas são determinadas por meio de análises, seguindo métodos adequados e padronizados. Os resultados são dados de um modo geral em concentração de substância ou equivalente em mg/l.

Para BERTOLETTI (1990) In: PÁDUA (1997), existem mais de 6 milhões de substâncias conhecidas, sendo 63 mil de uso cotidiano, portanto freqüentemente encontradas no ambien-

te. Cerca de 2 mil dessas já foram bem estudadas, destas 118 constituem-se agentes químicos considerados como prioritários para efeito de controle, com a maioria delas persistente e acumulativa no meio aquático.

Muitos dos parâmetros químicos utilizados na caracterização de qualidade de água são subrogatórios, em virtude da vasta quantidade de produtos químicos existentes numa amostra de água (PORTO et al., 1991). A Tab. 06 apresenta alguns dos principais elementos essenciais à vida, segundo os autores acima.

Os valores permitidos de alcalinidade, aceitos no país, são os descritos pelos métodos de análises baseados no "Stander Methods for the Examination of Water and Wastewater", publicação APHA, AWWA e WPCF. São eles:

Para RICHTER e AZEVEDO NETTO (1991), em função do pH, podem estar presentes na água os seguintes tipos de alcalinidade:

- pH 11,0 a 9,4 Alcalinidade de hidróxidos e carbonatos,
- pH 9,4 a 8,3 Carbonatos e bicarbonatos,

Tabela 06 - Principais Elementos Essenciais à Vida

Elemento	Função Biológica ou Ocorrência
Hidrogênio	Constituinte de quase toda matéria orgânica; Elemento básico de compostos orgânicos; Presente em muitos compostos orgânicos, necessário à respiração;
Carbono	
Oxigênio	
Nitrogênio	Componente de aminoácidos e derivados; Usado na formação de compostos ricos em energia; também nos ossos e dentes;
Fósforo	
Sílica	Material estrutural de diatomáceas; Ossos, enzimas, soluções eletrólitas e biológicas;
Cálcio	
Magnésio	Ação nervosa, soluções eletrólitas e biológicas; Ação nervosa, soluções eletrólitas e biológicas;
Sódio	
Potássio	Fortalecimento dos dentes; Hormônios da tireóide;
Boro	Aminoácido, peroteínas; Ação nervosa, eletrólitos biológicos;
Flúor	
Iodo	Ação do fígado, plantas;
Enxôfre	Enzimas; Enzimas;
Cloretos	
Selênio	Enzimas, atividades respiratórias, processos biológicos REDOX;
Molibdênio	
Cobalto	Enzimas; Enzimas;
Ferro	
Manganês	Enzimas.
Cromo, Cobre	
Zinco, Vanádio	

Fonte: PORTO et al. (1991)

Apesar de alguns elementos metálicos serem danosos em altas concentrações, eles podem ser necessários para as funções enzimáticas dos ecossistemas, em pequenas quantidades.

- pH 8,3 a 4,6 Somente bicarbonatos,
- pH 4,6 a 3,0 Ácidos minerais.

5.4.1 - Alcalinidade

A alcalinidade é devida à presença de bicarbonatos, carbonatos ou hidróxidos. Com maior frequência, a alcalinidade das águas é devida a bicarbonatos, produzidos pela ação do gás carbônico dissolvido na água sobre as rochas calcárias.

A alcalinidade não tem significado sanitário, a menos que seja devida a hidróxidos ou que contribua demasiado na qualidade de sólidos totais (RICHTER e AZEVEDO NETTO, 1991). Contudo é uma das determinações mais importantes no controle da água, estando relacionado com a coagulação, redução de dureza e prevenção de corrosão nas canalizações de ferro fundido da rede de distribuição (CETESB, 1973).

Tabela 07 - Valores Máximos Permitidos de Alcalinidade para Água de Abastecimento

Alcalinidade	VMP (mg/l)
Bicarbonatos	250
Carbonatos	120
Hidróxidos	0

Fonte: APHA, AWWA e WPCF (1989)

5.4.2 - Acidez (gás carbônico livre)

A maioria das águas naturais e dos esgotos são tamponados por um sistema composto por dióxido de carbono e bicarbonatos. O ácido carbônico não é totalmente neutralizado, a não ser que o pH seja igual ou superior a 8,2 e não diminuirá o pH a valores abaixo de 4,5. Assim, a acidez devida ao dióxido de carbono está na

faixa de pH 4,5 a 8,2 enquanto que a acidez causada por ácidos minerais fortes, quase sempre devida a esgotos industriais, ocorre geralmente a pH abaixo de 4,5 (RICHTER e AZEVEDO NETTO, op. cit.).

A acidez tem pequeno significado sanitário, porém em muitos casos é necessária a adição de um alcalinizante para manter a estabilidade do carbonato de cálcio e, assim evitar os problemas de corrosão devido à presença do gás carbônico.

5.4.3 - Dureza

É uma característica dada à água pela presença de íons metálicos, especialmente os de cálcio e magnésio e, em menor grau, os íons ferrosos e do estrôncio. A dureza é reconhecida pela sua propriedade de impedir a formação de espuma como sabão. Além disso, produz incrustações nos sistemas de água quente.

As águas podem ser classificadas em termos de dureza, segundo CETESB (1973), em:

Moles

Dureza inferior a 50 mg/l em carbonato de cálcio,

Dureza moderada

Dureza entre 50 a 150 mg/l em carbonato de cálcio,

Duras

Dureza entre 150 a 300 mg/l em carbonato de cálcio,

Muito duras

Dureza superior a 300 mg/l em carbonato de cálcio.

Do ponto de vista da saúde pública, não há objeções ao consumo de águas duras, pelo contrário, alguns pesquisadores têm encontrado uma correlação entre águas moles e certas doenças cardíacas, tendo sido verificado que há um maior número de pessoas com problemas cardiovasculares em áreas de águas moles, do que em áreas de águas duras (RICHTER e AZEVEDO NETTO, 1991).

O valor máximo permitido para a dureza das águas de abastecimento é de 100 a 500 mg/l em carbonato de cálcio, segundo APHA, AWWA e WPCF (1989).

5.4.4 - Ferro e Manganês

O ferro, muitas vezes associado ao manganês, confere à água um sabor amargo, adstringente e coloração amarela e turva, decorrente da precipitação do mesmo quando oxidado.

A portaria n.º 36 de 19/01/90 do Ministério da Saúde adota o limite de 0,3 mg/l para a concentração de ferro, juntamente com manganês, nas águas; contudo RICHTER e AZEVEDO NETTO (op. cit.) sugerem concentrações inferiores a 0,1 mg/l, devido a razões estéticas, pois águas contendo sais de ferro causam nódos

em roupas e objetos de porcelana, e, em concentrações superiores a 0,5 mg/l causam gosto nas águas; sendo ainda prejudiciais nas águas utilizadas por lavanderias e indústrias de bebidas gaseificadas.

5.4.5 - Cloretos, Sulfatos e Sólidos Totais

O conjunto de sais normalmente dissolvidos na água, formado pelos bicarbonatos, cloretos sulfatos e em menor concentração outros sais, pode conferir à água sabor salino e uma propriedade laxativa.

Para FOSTER E GOMES (1989), o teor de cloretos é um bom indicador de poluição por esgotos domésticos nas águas naturais e é um auxiliar eficiente no estudo hidráulico de reatores como traçador. O limite máximo permitido pela portaria n.º 36 do Ministério da Saúde para consumo humano é de 250 mg/l em Cl.

Concentrações de cloretos, mesmo superiores a 1.000 mg/l, não são prejudiciais ao homem, a menos que ele sofra de moléstia cardíaca. A restrição à sua concentração é devido ao gosto que o sal confere à água, mesmo em teores da ordem de 100 mg/l (RICHTER e AZEVEDO NETTO).

O íon sulfato, quando presente em grande concentração na água, além de outras propriedades laxativas mais acentuadas que outros sais, quando associado a íons de cálcio e magnésio, promove dureza permanente e pode ser um indicador de poluição de uma das fases da decomposição da matéria orgânica, no ciclo do enxofre. Numerosa carga residual industriais, como as provenientes de curtumes, fábricas de papel e tecelagem, lançam sulfatos nos aquíferos.

5.4.6 - Oxigênio Dissolvido (OD)

A determinação do teor de oxigênio dissolvido é um dos ensaios mais importantes no controle da qualidade da água (RICHTER e AZEVEDO NETTO, 1991). A quantidade de oxigênio que a água pode conter é pequena, devido à sua baixa solubilidade. Águas de superfícies relativamente límpidas apresentam-se saturadas de oxigênio dissolvido, porém este pode ser rapidamente consumido, como por exemplo, pela demanda de oxigênio de esgotos domésticos.

Para CETESB (1973) a presença de oxigênio na água, especialmente associado ao dióxido de carbono, constitui-se em um significativo fator a ser considerado na prevenção da corrosão de metais ferrosos.

5.4.7 - Demanda de Oxigênio

A maioria dos compostos orgânicos são instáveis e podem, biológica ou quimicamente, resultarem em compostos finais, mais estáveis, como dióxido de carbônico e o nitrato.

A matéria orgânica tem, assim, uma certa necessidade de oxigênio, denominada demanda, que segundo RICHTER e AZEVEDO NETTO (op.cit.) pode ser:

1- Demanda bioquímica de oxigênio: é a medida de quantidade de oxigênio necessária ao metabolismo das bactérias aeróbias que decompõem a matéria orgânica e

2- Demanda química de oxigênio: a avaliação da carga de poluição de esgotos domésticos ou industriais em termos de quantidade de oxigênio necessário para a sua total oxidação, em dióxido de carbono e água.

5.4.8 - Oxigênio Consumido

Esta determinação permite avaliar a quantidade de material redutor existente na água. A grosso modo, pode-se admitir que fornece a quantidade de matéria orgânica que se encontra na água.

Para o Ministério da Saúde, portaria n.º 36 de 19/01/90, a quantidade máxima permitida nas águas tratadas para abastecimento público é de 2,5 a 0,2 mg/l, para fontes de 2,0 a 0,2 mg/l e poços de 3,5 a 0,2 mg/l.

Esta determinação é valiosa segundo CETESB (1973), porque não só os microrganismos são representados pela matéria orgânica, como também águas com oxigênio consumido elevado, em geral, estão associadas a ferro redutor. Neste estado, são límpidas e a filtração não retém este material, porém, à medida que percorrem a rede, em contato com o oxigênio, há uma oxidação do ferro, tornando-as coloridas e turvas. Estas águas quando usadas para lavar roupas, podem manchá-las causando grandes transtornos. As águas, com oxigênio consumido superior a 5 ppm, podem provocar este fenômeno com grande intensidade.

5.4.9 - Nitrogênio

O nitrogênio é um dos elementos mais importantes à vida mas, em geral, muito escasso nas águas. Suas fontes principais são: o ar (o nitrogênio pode ser retirado do ar por algumas algas) os adubos (o NPK, muito usado na agricultura, possui nitrogênio como principal elemento químico) ou a matéria orgânica em decomposição (vegetais e esgotos), que totalizam cerca de 90% desse componente.

Para BRANCO (1992), o nitrogênio dos vegetais, animais e esgotos passa por uma série de transformações. Nos vegetais e animais, o nitrogênio se encontra na forma orgânica. Ao chegar à água, ele é rapidamente transformado em nitrogênio amoniacal. Este é posteriormente transformado em nitratos (ou nitrogênio nítrico) e estes, finalmente, em nitratos (ou nitrogênio nítrico). Essas duas últimas transformações só ocorrem em águas que contenham bastante oxigênio dissolvido. Assim, se for encontrado muito

nitrogênio amoniacal na água, isso significa que existem matérias orgânicas ou esgoto em decomposição e que o ambiente é provavelmente pobre em oxigênio.

A maioria do nitrogênio residual existente no solo encontra-se sob forma de amônia a qual aglutina-se às partículas de solo, o nitrato porém é geralmente baixo devido à sua assimilação pelas plantas e lixiviação ao longo daquele.

A denitrificação que ocorre no subsolo, geralmente, não consegue remover todos os nitratos que entram ou se formam no solo; assim, todo o nitrogênio que não é assimilado pelas plantas chega à água subterrânea na forma de nitrato.

SINELLI (1991) salienta que a poluição das águas subterrâneas pelo nitrato é de interesse especial da saúde pública. Nitratos em excesso podem causar na população infantil a methemoglobinemia e possivelmente podem causar a formação de nitrosamine, cancerígeno no estomago.

Ainda segundo, SINELLI (op. cit.), a poluição por nitrato é o principal problema de qualidade de água subterrânea em muitas áreas e em muitos países.

5.4.10 - Fosfatos

Quase tudo o que foi mencionado sobre o nitrogênio aplica-se ao fosfato. Só que ele não é retirado do ar. Para BRANCO (1992), ele pode ser gerado de adubos ou da decomposição de materiais orgânicos e esgotos. Ele é ainda mais raro na água e nos solos, que o nitrogênio.

5.4.11 - Fenóis e Detergentes

A sociedade moderna vem cada vez mais consumindo compostos fenólicos e detergentes, que são lançados ao ambiente e que chegam ao meio hídrico.

O fenol é tóxico, mas muito antes de atingir teores prejudiciais à saúde já constitui inconveniente para águas que tenham que ser submetidas ao tratamento pelo cloro, pois combina com o mesmo, provocando o aparecimento de gosto e cheiro desagradáveis (RICHTER e AZEVEDO NETTO, op. cit.).

Os detergentes, em mais de 75% dos casos, são constituídos de sulfonatos de alquilbenzeno (ABS); são indestrutíveis naturalmente, e, em grandes concentrações podem trazer conseqüências fisiológicas (CETESB, 1973).

5.4.12 - Substâncias Tóxicas

Arsênio - Muitos compostos de arsênio são solúveis na água, podendo a sua ocorrência ser natural. Entretanto, são particularmente importantes como fontes potenciais de poluição, pelo arsênio, certos inseticidas, banhos carrapaticidas, mata-hervas, processamento de mine-

rais, fabricação de tintas e de produtos químicos, de vidro e de corante e resíduos de curtumes. É um componente inorgânico considerado tóxico para o homem, que pode entretanto ingerir diariamente, com segurança, até cerca de 0,4 litros de água contendo 20mg/l de arsênio, durante tempo limitado. A utilização prolongada de água contendo mais de 0,2 mg/l pode ocasionar efeitos tóxicos, após 2 anos. O Ministério da Saúde- MS, portaria n.º 36 de 19/01/90, estipulou o valor máximo permissível de arsênio para água potável em 0.05 mg/l;

Cromo hexavalente - Os compostos de cromo hexavalente são os cromatos e os bicromatos. Transformam-se em compostos de cromo trivalente pelo calor, pela ação da matéria orgânica ou por agentes redutores (RICHTER e AZEVEDO, op. cit.).

Os cromatos e bicromatos de sódio, potássio e de amônio são solúveis. São usados para cromação, anodização de alumínio, fabricação de tintas, corantes, explosivos, materiais cerâmicos, papéis e outras substâncias, e, estão presentes nas águas residuárias dessas indústrias.

Os sais de cromo hexavalente são considerados irritantes, porém a concentração máxima não prejudicial ao organismo humano não está bem determinada. Contudo, o Ministério da Saúde, portaria n.º 36, estabelece como valor máximo permitido para água potável 0,05 mg/l de cromo total.

Cobre - É um componente que afeta a qualidade organoléptica da água. Sais de cobre ocorrem em águas naturais. A presença de cobre em teores mais pronunciados decorrem da corrosão de tubulações, de efluentes industriais e do emprego de seus compostos para o controle da plâncton indesejável. Para PÁDUA (1997), o cobre é um metal traço em seu estado puro, apresenta pouco risco à saúde, e, seus íons metálicos desempenham importante função nos organismos, sendo tido como "essencial". Porém, ultrapassada a concentração limite torna-se prejudicial, trazendo danos ao desenvolvimento e até a morte dos organismos. O Ministério da Saúde estabelece como máximo permitido para água potável 1,0 mg/l.

Chumbo - É um componente inorgânico que afeta à saúde humana, sendo cumulativo no organismo, pode causar o envenenamento (saturnismo). Para PÁDUA (1997), o chumbo não apresenta função biológica, entretanto pode ocasionar problemas diversos, principalmente quando na forma de complexos orgânicos, é caracterizado como não "essencial", visto não se conhecer dele, qualquer atividade funcional no metabolismo dos organismos.

Os padrões americanos limitam o teor desse elemento em 0,1 mg/l, sendo o limite estabelecido pelo Ministério da Saúde mais rigoroso, permitindo, no máximo, apenas 0,05 mg/l.

Selênio - Também é um componente inorgânico não metálico que apresenta algumas propriedades geoquímicas semelhantes ao enxofre, afeta a saúde e pode ser encontrado naturalmente nas águas, ou resultado de lançamento de despejos industriais.

Para RICHTER e AZEVEDO (1990), o selênio é tóxico para o homem, embora não sejam conhecidos os sintomas, admitindo-se que o seu efeito seja semelhante ao do arsênio. Contudo, RONDÓ Jr. (1993) salienta que embora seja encontrado em pequena quantidade na natureza, recentemente é reconhecido como um dos "minerais-traços essenciais", isto é, são elementos sem os quais não há desenvolvimento normal dos seres vivos.

SINELLI (1991) salienta que estudos experimentais, efetuados por MORAN (1976), indicaram que as concentrações de selênio nas águas subterrâneas são controladas pela adsorção pelicular ou através de partículas coloidais de óxidos de ferro hidratado

O Ministério da Saúde estabelece como valor máximo permitido de 0,01 mg/l para águas potáveis, Tab. 04.

5.4.13 - Pesticidas

Os pesticidas são, de um modo geral, substâncias orgânicas sintéticas, extremamente tóxicas, usadas para destruir, repelir ou controlar insetos e pragas indesejáveis à agropecuária. De acordo com a sua atividade biológica podem ser classificados em inseticidas, algicidas, fungicidas e herbicidas (CETESB, 1973).

Para PÁDUA (1997), alguns pesticidas organoclorados são considerados especialmente perigosos devido à sua persistência e acumulação em organismos aquáticos; estes compostos, incluindo alguns de seus metabólitos, são diretamente tóxicos e seu acúmulo em sistemas aquáticos representam um perigo real e potencial para os seres vivos.

A Tab. 04 estabelece os valores máximos permitidos desses componentes para abastecimento humano de água.

5.5 - Características Biológicas das Águas

Os organismos presentes nas águas constituem-se impurezas e conforme sua natureza e concentrações têm grande significado para os sistemas de abastecimento de água.

Alguns desses organismos, como certas bactérias, vírus e protozoários, são patogênicos, podendo provocar doenças e ser a causa de epidemias (SOUNIS, 1985).

As características biológicas das águas são determinadas através de exames bacteriológicos e hidrobiológicos, sendo as principais colônias de bactérias, as do grupo coliformes.

5.5.1 - Contagem do Número Total de Bactérias

A contagem do número total de bactérias existente numa amostra de água é efetuado através da utilização de técnicas adequadas, sendo o seu resultado obtido em número de bactérias por centímetro cúbico ou mililitro.

Para RICHTER e AZEVEDO NETTO (1991), um número elevado de bactérias não é obrigatoriamente indicativo de poluição; variações bruscas nos resultados dos exames podem ser interpretadas como poluição. Águas pouco poluídas geralmente apresentam resultados expressos por números baixos.

A simples contagem do número total de bactérias, de forma geral, é menos importante que a pesquisa de coliformes; contudo, se a Contagem Padrão de Bactérias Heterotróficas for superior a $5,0 \times 10^2$ UFC/ml, esta água tornar-se-á não potável, pois ultrapassará o limite estipulado pelo Ministério da Saúde, conforme portaria anteriormente citada.

5.5.2 - Pesquisa de Coliformes

Os coliformes são bactérias que normalmente habitam os intestinos dos animais superiores. A sua presença, CETESB (1973), indica a possibilidade de contaminação da água por esgotos domésticos. Contudo, nem toda água que contenha coliformes é contaminada e, como tal, pode veicular doenças de transmissão hídrica.

Segundo o Ministério da Saúde (1990), o grupo coliformes abrange todos os bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativos, capazes de crescer na presença de sais biliares ou outros compostos ativos de superfície (surfactantes) com propriedades similares de inibição de crescimento e que fermentem a lactose com produção de aldeído, ácido e gás a $35.^\circ\text{C}$, em 24 - 48 horas. Quanto às técnicas de detecção, considera-se do Grupo Coliformes aqueles organismos que na técnica dos tubos múltiplos (ensaios presuntivo e confirmatório) fermenta a lactose, com produção de gás, a $35.^\circ\text{C}$; no caso da técnica da membrana filtrante, aqueles que produzem

colônias escuras com brilho metálico, a $35.^\circ\text{C}$, em meios de cultura do tipo Endo, no prazo máximo de 24 horas.

O número de coliformes é expresso pelo número mais provável (NMP); representa a quantidade mais provável de coliformes existentes em 100 ml de água da amostra.

Os coliformes podem ser divididos em 2 subgrupos, o primeiro abrange os Coliformes Fecais ou Coliformes Termotolerantes, são as bactérias do grupo coliformes que apresentam as características do grupo, porém à temperatura de incubação de $44,5.^\circ\text{C}$, mais ou menos $0,2.^\circ\text{C}$ por 24 horas.

Outra pesquisa recomendada é a Contagem de Bactérias Heterotróficas ("Pour Plate Method"): contagem de Unidades Formadoras de Colônias (UFC), obtida por sementeira, em placa, de 1 (um) ml de amostra e de suas diluições (de modo a permitir a contagem mínima estabelecida no padrão bacteriológico, por incorporação em agar padrão "Plate Count Agar" para contagem), com incubação a $35.^\circ\text{C}$ mais ou menos 0,5 por 48 horas.

As normas e padrão da potabilidade de água destinada ao consumo humano, estabelecidas pela portaria n.º 36 do Ministério da Saúde (1990), regulamenta que os valores máximos permitidos para os exames bacteriológicos devam atender às seguintes características de qualidade:

a) Ausência de coliformes fecais em 100 ml de amostra de água;

b) Ausência de bactéria do grupo coliformes totais em 100 ml quando a amostra é coletada na entrada da rede de distribuição;

c) Nas amostras procedentes da rede de distribuição, 95% deverão apresentar ausência de coliformes totais em 100 ml. Nos 5% das amostras restantes, serão toleradas até 3 coliformes totais em 100 ml, desde que isso não ocorra em duas amostras consecutivas, coletadas sucessivamente no mesmo ponto;

d) Nos sistemas de distribuição de água sem tratamento, 98% das amostras deverão apresentar ausência de coliformes totais em 100 ml. Nos 2% das amostras restantes serão toleradas até $2,0 \times 10$ coliformes em 100 ml desde que isso não ocorra em duas amostras consecutivas, coletadas sucessivamente no mesmo ponto;

e) Em água não canalizada usada comunitariamente e sem tratamento (poços, fontes, nascentes, etc.), desde que não haja disponibilidade de água de melhor qualidade, 95% das amostras devem apresentar ausência de coliformes totais em 100 ml. Nos 5% das amostras restantes serão toleradas até 10 coliformes totais em 100 ml, desde que isso não ocorra em duas amostras consecutivas, coletadas sucessivamente no mesmo ponto. Neste caso, deve-se providenciar a melhoria dessa condição ou a utilização de água que apresente melhor qualidade bacteriológica, acompanhada por inspeções sanitárias frequentes e coleta de dados epidemiológicos;

f) O volume mínimo de amostras a ser analisado é de 100 ml. No caso da técnica dos tubos múltiplos, quando não houver possibilidade de analisar os 100 ml, permite-se análise de 5 porções de 10 ml (50 ml);

g) Quando forem obtidos resultados desfavoráveis, pelo teste P/A (presença/ausência), duas novas amostras deverão ser coletadas nos mesmos pontos, em dias imediatamente consecutivos, para exame quantitativo, quer pela técnica de tubos múltiplos ou de membrana filtrante, visando a tender os itens anteriores

no referente a percentagem de amostras onde se considera o limite máximo tolerado de coliformes totais;

h) Em qualquer dos casos acima descritos, quando forem obtidos resultados desfavoráveis, novas amostras deverão ser coletadas nos mesmos pontos em dias imediatamente sucessivos, até que duas amostras consecutivas revelem qualidade satisfatória, em função das providências adotadas. Essas amostras, consideradas extras, não serão computadas no número mínimo de amostras estabelecidas nas Tab. 08, 09 e 10;

i) Para avaliar as condições sanitárias dos sistemas de abastecimento público de água, é recomendado que, em 20% das amostras analisadas por mês, semestre ou ano, seja efetuada a contagem de bactérias heterotróficas, que não poderão exceder a 500 Unidades Formadoras de Colônias (UFC) por ml. Se ocorrer número superior ao recomendado, deverá ser providenciada imediata recoleta e inspeção local. Confirmada e/ou constatada irregularidade, deverão ser tomadas providências para sua correção. A técnica do espalhamento em placa ("Spread Plate Method") também poderá ser adotada.

Tabela 08 - Número Mínimo de Amostras para Análise das Características de Qualidade Físicas, Organolépticas e Químicas das Águas de Abastecimento Público

	Entrada do Sistema de Distribuição	Rede de Número	Redistribuição Mínimo de	Amostras
População Abastecida (hab.)	*****	Até 50.000	50.001 a 250.000	Acima de 250.000
Numero de Amostras	1	1	1 para cada 50.000	4 + (1 p/ cada 250.000)

Fonte: Portaria Ministério da Saúde (1990)

6 - FREQUÊNCIA MÍNIMA DE AMOSTRAGEM PARA ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE FÍSICAS, ORGANOLÉPTICAS E QUÍMICAS DAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO

A portaria n.º 36 do MS de 19/01/90 estabelece em suas normas a frequência mínima de amostras de água para análise das característi-

cas físicas, químicas, organolépticas e bacteriológicas, as quais serão apresentadas nas tabelas a seguir:

Tabela 09 - Frequência Mínima de Amostragem das Características Físicas e Organolépticas da Água de Abastecimento Público

	Entrada do Sistema	Rede de Número	Redistribuição Mínimo de	Amostras
População Abastecida (hab.)	*****	Até 50.000	50.001 a 250.000	Acima de 250.000
Cor Aparente	Diária	Mensal	Mensal	Mensal
Turbidez	Diária	Mensal	Mensal	Mensal
Sabor	Diária	Mensal	Mensal	Mensal
Odor	Diária	Mensal	Mensal	Mensal
PH	Diária	Mensal	Mensal	Mensal

Fonte: Ministério da Saúde (1990)

Tabela 10 - Frequência Mínima de Amostragem das Características Químicas

	Entrada do Sistema	Rede de Número	Redistribuição Mínimo de	Amostras
População Abastecida (hab.)	*****	Até 50.000	50.001 a 250.000	Acima de 250.000
a) Componentes Inorgânicos que afetam a Saúde				
Cadmio	Semestral	Semestral	Semestral	Semestral
Chumbo	Semestral	Semestral	Semestral	Semestral
Cloro Residual	Diário	Semestral (*)	Semestral (*)	Semestral (*)
Cromo Total	Semestral	Semestral	Semestral	Semestral
Fluoreto	Diário (**)	Mensal (**)	Mensal (**)	Mensal (**)
Arsênio	Semestral	(**)	(**)	(**)
Bário	Semestral	(**)	(**)	(**)
Cianetos	Semestral	(**)	(**)	(**)
Mercúrio	Semestral	(**)	(**)	(**)
Nitratos	Semestral	(**)	(**)	(**)
Prata	Semestral	(**)	(**)	(**)
Selênio	Semestral	(**)	(**)	(**)

b)Componentes Orgânicos que afetam a Saúde				
Trihalometanos	Mensal	Semestral	Semestral	Semestral
Aldrin e Dieldrin	Semestral	(***)	(***)	(***)
Benzeno	Semestral	(***)	(***)	(***)
Benzeno /Pireno	Semestral	(***)	(***)	(***)
Clorordano (Total Isomeros)	Semestral	(***)	(***)	(***)
DDT	Semestral	(***)	(***)	(***)
Endrin	Semestral	(***)	(***)	(***)
Heptacloro e Hept. Epoxido	Semestral	(***)	(***)	(***)
Hexaclorobenzeno	Semestral	(***)	(***)	(***)
Lindano (gama HGH)	Semestral	(***)	(***)	(***)
Metoxicloro	Semestral	(***)	(***)	(***)
Pentaclorofenol	Semestral	(***)	(***)	(***)
Tetracloroto de Carbono	Semestral	(***)	(***)	(***)
Tetracloroetano	Semestral	(***)	(***)	(***)
1,1-Dicloroetano	Semestral	(***)	(***)	(***)
1,1-Dicloroetano	Semestral	(***)	(***)	(***)
2,4-D	Semestral	(***)	(***)	(***)
2,4,6-Triclorofenol	Semestral	(***)	(***)	(***)
c)Componentes que afetam a Qualidade				
Organoléptica	Mensal	Semestral	Semestral	Semestral
Alumínio	Mensal	Semestral	Semestral	Semestral
Ferro Total	Semestral	(***)	(***)	(***)
Manganês	Semestral	(***)	(***)	(***)
Agentes Tenso-Ativos	Semestral	(***)	(***)	(***)
Cloretos	Semestral	(***)	(***)	(***)
Cobre	Semestral	(***)	(***)	(***)
Dureza Total	Semestral	(***)	(***)	(***)
Sólidos Totais Dissolvidos	Semestral	(***)	(***)	(***)
Sulfatos	Semestral	(***)	(***)	(***)
Zinco	Semestral	(***)	(***)	(***)

Fonte: Portaria n.º 36 do MS de 19/01/90

- 1) *) Coleta de amostras não obrigatória;
- 2) Na determinação do número de amostras, toda fração decimal deverá ser aproximada para o número inteiro imediatamente mais próximo;
- 3) (*) Analisar o cloro residual em todas as amostras coletadas para análise bacteriológica;
- 4) (***) Se houver fluoretação artificial. Quanto fluoreto natural no manancial, a amostra deverá ser semestral apenas na entrada do Sistema de Distribuição e
- 5) As amostras devem ser representativas da rede de distribuição, independente de quantas unidades de produção alimentem.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- APHA/ AWWA/ WPCF *Standard Methods for examination of water and wastewater*. 16 th ed., 1985.
- AWWA/ WPCF/ APHA *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 17 th ed., 1989.
- BAGANHA, C. A. *instrumentação eletromagnética no monitoramento de plumas de contaminação*. Rio Claro: UNESP,1996. 82 p. Exame de Qualificação (Doutorado em Geologia – Geociências e Meio Ambiente) – IGCE, UNESP, 1996.
- BATALHA, B. L. *Fossa séptica*. São Paulo. CETESB, 1985.40 p.
- BIDOIA, E. D., BRITO, I. R. C., ANGELIS, D. F. de A presença de NaCl introduzindo toxidade nas águas residuárias. In: *Indicadores ambientais*. Sorocaba, 1997, p. 121-130.
- BRANCO, S. M. considerações sobre a nova legislação brasileira de qualidade de águas. São Paulo. *Revista do D.A.E..* São Paulo, v. 48, n. 157, p. 185-187, 1989.
- _____. A água e o homem. In: *Hidrologia Ambiental*. São Paulo: Edusp, 1991. v.3 cap. 1, p. 3-26.
- _____. Guia de avaliação da qualidade das águas. In: *SOS Mata Atlântica, "Observando o Rio Tietê"*. São Paulo, 1992, p. 105-135.
- BRANCO, M. L. G. C., ONELL, M. M. V. C. A distribuição de infraestrutura social no Brasil: abastecimento de água e a coleta de lixo. In: *Geografia e Questão Ambiental*. IBGE, Rio de Janeiro, p. 85-113, 1993.
- BRASIL. Ministério do Interior. Departamento Nacional de Obras de Saneamento. (Estado). Portaria Federal do Ministério da Saúde n.36 – 19 jan. 1990. Regulamenta os padrões de potabilidade das águas de abastecimento humano para o Brasil. *Normas e Padrão de Potabilidade para Águas de abastecimento*. Brasília, 1990. p. 12.
- CALDWELL, E. L. Studies of subsoil pollution in relation to possible contamination of the ground water form human excreta deposited in latrines. *Report Medical Officer*, Alabama, 272-292, out. 1937.
- CASTELNAU, F. *Expedição às Regiões Centrais da América do Sul*, 1850. Trad. de PINTO, O. M. de O., São Paulo, Ed. Nacional, 1949, 82p.
- CETESB Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. *Operação e manutenção de E.T.A.* São Paulo: 1973. 729 p.
- CETESB Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. *Águas subterrâneas: controle e prevenção da poluição*. São Paulo: 1990. 346p.
- CLEARY, R. W. *Modelação em hidrologia e poluição*. São Paulo: Instituto de Geociências da USP, 1991. 37 p. (xerocopiado, apostila de curso)

- COSTA, N. do R. A questão sanitária e a cidade. *ESPAÇO & DEBATES*, São Paulo, v. 22, p. 5-25, 1987.
- CUSTÓDIO, E., LLAMAS, M. R. *Hidrologia Subterrânea*. Barcelona- Espanha: Ed. Omega, 1976. 220 p.
- DUARTE, U., KANEHISA, M. S. Captações rasas em zonas urbanas. In: *Plano de desenvolvimento de pesquisas hidrogeológicas no estado de São Paulo*. Governo do Estado de São Paulo, São Paulo, 1987., p. 376-389.
- FOSTER, S. *Determinacion del riesgo de contaminacion de águas subterraneas, metodologia baseada em datos existentes*. Centro Lamericano de Ingenieria Sanitária Y Ciências del Ambiente, Peru, 1991. 81p.
- FOSTER, S., VENTURA, M., HIRATA, R. Intruccion a la calidad de las aguas subterraneas. In: *Contaminacion del agua subterranea*. Centro Panamericano de Ingenieria Sanitaria y Ciencias del Ambiente – CEPIS. Lima – Peru, 1987. cap. 1, p.1-10.
- FOSTER, S. DRASAR, B. S. *Analisis de contaminacion de Las aguas subterraneas por sistemas de saneamiento basico*. Centro Panamericano de Igenieria Sanitaria y Ciencias del Ambiente – CEPIS. Lima-Peru, 1988. 82p.
- FOSTER, S., VENTURA, M., HIRATA,R. *Poluição das águas Subterrâneas*: Um documento executivo da situação da América Latina e Caribe com relação ao abastecimento de água potável. São Paulo, 1993. 55p. (Secretaria do Meio Ambiente Série Manuais)
- FREEZE, A., CHERRY J. A. *Ground Water*. Prince Hall, Englewood, USA. 1979, 604 p.
- GIBBNS, R. D. Statistical prediction intervals for the evaluation of ground-water quality. *Ground Water*, Chicago, v. 25, n. 4, p. 455-465, jul./ago. 1987.
- GOMES, D. C. Métodos de amostragem de águas subterrâneas – critério de representatividade. In: CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. *Águas subterrâneas: controle e prevenção da poluição*. Série Didática Água, 1990. v. 2, cap. 1, p. 1-41.
- GREENHOUSE, J. P., SLAINE, D. D. Geophysical modelling and mapping of contaminated groundwater around three waste disposal sites in southern Ontario. *Can Geotech J*. Ontario, v. 23, p. 372-384, apr. 1986.
- INSTITUTO GEOLÓGICO Secretaria do Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo. *Poluição de águas subterrâneas*. São Paulo, 1993. 55p.
- JARDIM, W. F. A Contaminação dos Recursos Hídricos por Esgoto Doméstico e Industrial. *Química Nova*. São Paulo, v.15, n.2, p. 144-146, 1992.
- JOSÉ, C. Abordagem geofísica para o mapeamento e monitoramento da pluma de contaminação na área de influência de um aterro sanitário urbano. *Revista Brasileira de Geofísica*. São Paulo, v. 7, n. 1, p. 1-32, 1989.
- JOSÉ, C., BOIAN, C., BARCHA, S. F. Mapeamento da contaminação do ambiente hidrogeológico pelo método geofísico de indução eletromagnética. In: I- CONGRESSO BRASILEIRO DE ANÁLISE AMBIENTAL, 1, 1994, Rio Claro. *Resumos Expandidos*. Rio Claro: CEA, 1994. v. 1, p. 5-6.
- LEWIS, W. J. & FOSTER, S. S. D. *Analisis de contaminacion de las aguas subterraneas por sistemas de saneamiento básico*. Centro Panamericano de Ingenieria Sanitária y Ciências del Ambiente. Peru, 1988. 79p.
- MENDES, J. M. B. Métodos geofísicos aplicados à investigação da poluição das águas subterrâneas. In: CETESB. *Águas subterrâneas: controle e prevenção*. São Paulo, 1990, cap. 2, p. 40-51.
- MINEX LTDA. Serviços Geológicos e Geofísicos. *Localização de poço tubular profundo no Distrito Aquidauanense de Taunay - MS*. Cuiabá, s.d..13 p. (Relatório Final).
- _____. *Locação de poço tubular profundo em Guia Lopes da Laguna – MS*. Cuiabá, s.d..14 p. (Relatório Final).
- NUNIS, M de B., LOPES, S. N. *Projeto SANESUL: sondagens elétricas verticais em Paranaíba e Mundo Novo – MS para estudos de viabilidade de exploração do aquífero Botucatu*. Rio de Janeiro: CPRM/ DEPRO/ DIGEOF, 1984. 19 p. (Relatório Final).
- OLIVEIRA, W. E. Importância do abastecimento de água na transmissão de doenças. In: CETESB. *Boletim técnico de abastecimento e tratamento de água*. São Paulo, 1978. cap. 1, p. 1-40.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL SAÚDE. Study group of levels of health. In: *Report*, Genebra, Boletim Técnico n. 137, p. 150, 1957.
- PÁDUA, H. B. de Variáveis físicas, química e biológicas para caracterização das águas em sistemas abertos. In: *Indicadores ambientais*. Sorocaba, 1997, p.89-108.
- _____. Qualidade de água na aquicultura dulcícola. João Pessoa, In: IV SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE CULTIVO DE CAMARÃO/ I CONGRESSO BRASILEIRO DE AQUÍCULTURA. João Pessoa. *Anais...* João Pessoa, 1993. 51 p.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Diretoria de Pesquisas, Departamento de Indicadores Sociais. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico*. Rio de Janeiro: 1991. 50p. (Resultados Preliminares Circulação Restrita).
- PHILIPPI, J. A. *Saneamento do meio*. Departamento de Saúde Ambiental. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1982. 250p
- PORTO, M. F. A. Estabelecimento de parâmetros de controle da poluição. In: *Hidrologia Ambiental*. São Paulo. Ed. da USP, 1991. v.3, parte III, cap. 3, p. 375-390.

- _____. Caracterização da qualidade da água. In: *Hidrologia Ambiental*. São Paulo. Ed. da USP, 1991. v.3, parte I, cap. 3, p. 27-68.
- REBOUÇAS, A. C. et al. Efeitos da infiltração de vinhoto de cana no aquífero Bauru – resultados preliminares. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 4., 1987, São Paulo. *Anais...* São Paulo, 1987, p. 184-193.
- REINHARDT, N. M. *Condições sanitárias das águas de poços rasos da água não servida pela rede de abastecimento e pública de água no município de Curitiba - PR em 1975*. São Paulo, 1977. 108p. (Mestrado - Faculdade de Saúde Pública -USP) FSP/USP, 1977.
- RICHTER, C. A., AZEVEDO NETTO, J. M. de *Tratamento de água: tecnologia atualizada*. São Paulo: Ed. Edgard Blücher Ltda, 1991. 330 p.
- ROBERTO, S., ABREU, R. M. de Utilidade dos indicadores de qualidade das águas. *Ambiente*. São Paulo, v. 5, n. 1, p. 47-51, 1991.
- RONDÓ Jr., W. Selênio também é saúde. *Diário Popular*. São Paulo, 11 abr. 1993. p. 6.
- SANT'ANNA NETO, J. L. O caráter transicional do clima e a diversidade da paisagem natural na região de Aquidauana-MS. In: II SEMANA DE ESTUDOS GEOGRÁFICOS : Desenvolvimento e Geografia. 2., 1993, Aquidauana. *Anais...* Campo Grande: UFMS, 1993, v.1, p. 117-128.
- SÃO PAULO (Estado) Secretaria do Meio Ambiente. *Poluição das águas subterrâneas: um documento executivo da situação da América Latina e Caribe com relação ao abastecimento de água potável*. São Paulo, 1993. 55p.
- SIMELLI, O. *A poluição das águas subterrâneas*. Rio Claro. Pós-Graduação em Geociências – UNESP, 1991. 54p. (xerocopiado)
- TODD, D. K., McNULTY, D. E. O *Polluted groundwater, water information center*. Inc., 7 High St., Huntigton, New York, USA, 1976. 173 p.
- VIEIRA, S. M. M. Tratamento anaeróbio de esgotos domésticos. *Ambiente*. São Paulo, v. 6, n. 1, p. 16-24, 1992.
- VIGNOLLI FILHO, O. Aspectos qualitativos no aproveitamento de recursos hídricos subterrâneos. *Revista de Engenharia Sanitária*, São Paulo, 21, n. 1, p. 104-107jan/mar. 1976.
- VIRARAGHAVAN, T. & WARNOCK R. G. Efficiency of a septic tile system. *Journal WPCF*, v. 48, n. 5, p. 934-944, mai. 1976.
- YOSHINAGA, S., GOMES, D. C. Conceitos básicos de hidrogeologia. In: CETESB *Águas subterrâneas: controle e prevenção de poluição*. São Paulo, 1990. cap. 1, p. 1-39.

Os contestadores: Decorrência da instabilidade social, bandidos ou revolucionários

Andréa Silva Domingues*

Nunca duvide da capacidade de um pequeno grupo de dedicados cidadãos para mudar os rumos do planeta. Na verdade, eles são a única esperança de que isso possa ocorrer.

Margareth Mead

Permite a justiça federal, nas leis criminais que atuam em diversos países onde cito Brasil e México, é considerado bandido um indivíduo integrante de um grupo que rouba e age com violência.

Com a análise dos documentos utilizados para este trabalho verifica-se que na maioria das vezes os bandidos ou revolucionários são considerados proscritos rurais, que são encarados como criminosos, porém a justificativa da origem destes onde Eric Hobsbawm¹ evidencia muito bem dizendo que "...o banditismo surge não somente pela fome, miséria mas também por uma desagregação de toda uma sociedade a ascensão de novas classes ou comunidades inteiras".

Através dos filmes analisados percebe-se que em diversas vezes a sociedade vê o banditismo como uma questão de heroísmo, ou seja indivíduos vingadores em busca de justiça, como exemplo tomemos Hobin Hood (Alemanha), Lampião (Nordeste), Silvino Jacques (Centro Oeste), Emiliano Zapata (Sul do México), onde a história mostra a ação de determinadas sociedades, inclusive camponesas que protegia os considerados bandidos.

O surgimento do banditismo é um fenômeno que surge das inquietações de um Homem inserido em um determinado grupo, e no decorrer do processo histórico muitos destes basearam-se na questão de terras tornando-se contestadores em decorrência da instabilidade social que gera época de pobreza.

O considerado bandido vive fugindo da ação da justiça e este diferencia-se de região para região, modificando-se conforme a ordem temporal e espacial. Normalmente o banditismo não constitui um programa político social para a organização da sociedade, porta-se como uma auto-ajuda sendo ativistas e não ideólogos - líderes.

Os bandidos podem ser considerados rurais, camponeses, submundos (ciganos) e sociais, neste trabalho aborda-se o último caso, do qual são os bandidos que tem um tipo de protesto social e rebelião camponesa, porém onde todos os outros estão ligados á estes.

Para realizar uma relação de bandido / revolucionário; precisa-se entender as diferentes visões de uma revolução, onde há diversos contrastes.

Na concepção progressista² as grandes revoluções sociais políticas são decorrência do progresso da humanidade que surge em direção de liberdade, autonomia harmonia social e igualdade.

No conservadorismo³ as revoluções são explorações de emoções populares, semibárbaras, incontroladas e destrutivas.

Na concepção científica positivista, revolução são todas as transformações súbitas, radicais e mais ou menos violentas no sistema de governo.

Com isso verifica-se a influência do revolucionário dentro de uma sociedade, onde o qual este pode quebrar o eixo histórico, acumulando mudanças quantitativas até chegar a Alteração qualitativa percebe-se então que um bandido social pode-se tornar um revolucionário, pois com o banditismo pode crescer grupos e mudar efetivamente algo.

Há diferentes leituras do processo revolucionário onde é essencial ver a margem móvel da sociedade, para entender os movimentos sociais existentes, que partirão em decorrência de insatisfações da instabilidade social.

Entende-se então que as revoluções possuem um caráter ocasionado por necessidades econômicas, onde as forças produtivas da sociedade em certo estágio de seu desenvolvimento entra em conflito com as relações de propriedade, e com a estrutura

* Graduanda do 4º Ano do Curso de História Licenciatura Plena DHI/CEUA/UFMS

¹ HOBBSAWM, E. J. Bandidos. Rio de Janeiro, Forense Universitária, 1976. p. 147.

² Tomar como exemplo neste caso de progressista Lênin

³ Tomar como exemplo F, Nietzsche

política social em vigor, e quando esta estrutura toma-se um obstáculo a produção inicia-se a revolução social, onde as classes dominantes não podem ser exploradas e a classe oprimida não quer continuar sendo explorada, conduzindo-se então para revoluções no qual Marx⁴ aborda como a locomotiva da história.

CONCLUSÃO

A história da revolução mexicana é considerada atualmente um dos marcos dos movimentos sociais na América Latina. A luta pela reforma agrária mexicana, que nasce das diferenças sociais, emotiva os camponeses à agirem, buscarem sua identidade em grupos guerrilheiros passando por todas as fases do movimento social: a agitação, inquietação, excitação, formalização e institucionalização, atraindo o público como seguidores, originando diversos planos de luta.

No movimento revolucionário, uma forma que se usa para bloquear as lutas cam-

ponesas, trabalhadoras, é a atribuição do termo bandido aos líderes, que são as leis garantidas judicialmente, oprimindo qualquer cidadão que se oponha ao sistema vigente e como exemplo analisa-se Emiliano Zapata que não liderou o movimento pela fome ou pela miséria, pois suas condições de vida eram bem diferentes dos outros camponeses da aldeia, baseou-se na questão das terras tornando-se um dos contestadores do México; porém para entendermos qualquer processo revolucionário temos que observar a margem móvel da sociedade, as diferentes leituras que se dá, dos fatos.

Através da comunicação visual pode-se ter uma fonte primária (filme - linguagem), pois o simbolismo contido na imagem possibilita leituras diversificadas do processo histórico, onde também poderá verificar a origem dos contestadores que são decorrência da instabilidade social, originando os bandidos sociais que podem tornar-se revolucionários causando uma mudança conjuntural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGEL, Henri. *O cinema*. Pano Alegre; Civilização, 1972. 436p.
- ALBUQUERQUE, Manoel Maurício de. *Atlas histórico escolar*. 7 ed. Rio de Janeiro: FENAME, 1978, 160p.
- CALABRESE, Omar. *A linguagem da arte*. Lisboa: Editorial Proença, 1986. 190p.
- DORNER, Peter. *La reforma agrária en América Latina*. México: Diana, 1974. 340p.
- FERRO, Marc. *Cinema e história*. Rio de Janeiro; Paz e Terra, 1992. 143p.
- FURTADO, Celso. *Formação econômica da América Latina*. 2 ed. Rio de Janeiro: Lio Editora, 1970. 365p.
- HELLER, Agnes. *O cotidiano e a história*. 4 ed. São Paulo; Paz e Terra, 1992, 121p.
- HOBBSBAWN, Eric J. *Revolucionários*. 2 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985. 277p.
- LOPEZ, Luiz Roberto. *História da América Latina*. 2 ed. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1989. 210p.
- METZ, Christian. *Linguagem e cinema*. São Paulo; Perspectiva, 1980, 347p.
- NUNES, Américo. *As revoluções no México*. São Paulo: Perspectiva, 1980. 173p.
- PEREGALLI, Enrique. *A América que os europeus encontraram*. 1 ed. São Paulo: UNICAMP, 1993. 63p.
- PINSKY, Jaime. *História da América através de textos*. São Paulo: Contexto, 1989. 173p.
- SANTOS, José Vicente T. dos. (org). *Revoluções camponesas na América Latina*. São Paulo: Icone, 1985. 286p.
- SIMIELLI, Maria Helena Ramos. *Geoatlas*. 3 ed. São Paulo: Ática, 1990. 112p
- UPJOHN, Everard M. *História mundial da arte*. Lisboa; Bertrand, 1979. 6v

⁴ Karl Marx, The class struggles em France, 1848/1850.

A Indústria no Mato Grosso do Sul

*Paulo Roberto Joia**

INTRODUÇÃO

A atividade industrial, até recentemente, não tem manifestado um peso significativo na estrutura econômica de Mato Grosso do Sul. Isto porque a industrialização é um fenômeno recente na economia do Estado. O setor industrial passou a ganhar destaque a partir da década de 1980, quando grandes grupos industriais nacionais decidiram instalar unidades de transformação das matérias-primas da região. Rompia-se, assim, com a base industrial pré-existente, caracterizada por estabelecimentos locais que realizavam o beneficiamento dos recursos naturais e agropecuários existentes no Estado.

Esta transformação estrutural que a industrialização sofreu, se fez sentir na mudança do papel de Mato Grosso do Sul no cenário econômico brasileiro. Mesmo assim, o Estado possui pouca participação no conjunto industrial do país, contribuindo com 0,22% do valor da transformação industrial (VTI) Nacional, em 1985.

ANTECEDENTES

Até a década de 1970, Mato Grosso do Sul se via pouco preparado para promover a industrialização, especialmente pela carência de infra-estrutura (energia, transporte e armazenamento) pela fraqueza do mercado doméstico e pela pouca dinamização do setor agropecuário regional. Esta situação acarretava uma elevação dos custos de produção para a indústria local, inviabilizando-se como um espaço de reserva para futura incorporação à expansão capitalista nacional e internacional.

O gênero industrial que mais se destacava era o de Produtos Alimentares, representando, em 1970, 60% do valor da produção industrial (VPI) do Estado. Uma grande parte da produção industrial de alimentos era exportada para outros Estados, em forma de produtos semi-elaborados, a outra parte era reservada para a produção de artigos primários para o consumo nos mercados urba-

nos locais. Em segundo plano se destacavam os setores madeireiro, do qual 90% era composto por serrarias, aproveitando os recursos florestais nativos no sul do Estado, e de transformação de minerais não-metálicos (materiais para construção, inclusive cimento). Em conjunto estes três setores representavam 90% do VPI do Estado.

De um modo geral, os estabelecimentos industriais eram pequenos (em 1970, 72% deles possuíam menos de cinco empregados), muitos dos quais eram organizações familiares que não possuíam estrutura técnica e econômica eficientes.

O setor industrial permanecia concentrado e pouco diversificado, tanto no que se refere aos gêneros industriais quanto à localização geográfica. Apenas a cidade de Corumbá e Campo Grande se destacavam como centros industriais do Estado. Corumbá sobressaía como centro de entreposto e de beneficiamento dos recursos minerais e vegetais e dos produtos da agropecuária do Pantanal, dos quais boa parte se voltavam para a exportação para os países vizinhos. Por exemplo, encontravam-se instaladas na cidade a Sociedade Brasileira de Siderurgia (1945), o cimento Itaú S/A (1955) e o Moinho Matogrossense S/A (1952). Campo Grande se destacava como centro de beneficiamento de produtos agropecuários para abastecimento do mercado regional e exportação para São Paulo. Destacavam-se, entre outros estabelecimentos, o Frigorífico Bordon [1963 ex Frima (1950) e atualmente Swift Armour S/A], o Frigorífico Matel (1965) e o Frigorífico Campo Grande (1966). Outros centros de menor importância eram Dourados e Três Lagoas.

A FASE DO ARRANQUE

A partir de 1970, o Governo Federal inicia uma série de programas de desenvolvimento regional, incluídos nos PND'S (Planos Nacionais de Desenvolvimento), visando

* Professor do DGC/CEUA/
UFMS - Mestre em
Geografia

aparelhar as regiões periféricas para a expansão da fronteira econômica e integrar essas áreas ao Sudeste do país. Assim, desencadeia-se uma política de ocupação e integração, especialmente com melhorias na infra-estrutura e incentivos fiscais para as Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Mato Grosso do Sul é contemplado com os programas PRODEGRAN (Programa de Desenvolvimento da Região da Grande Dourados) POLOCENTRO (Programa de Desenvolvimento dos Cerrados) e PRODEPAN (Programa de Desenvolvimento do Pantanal), todos sob a coordenadoria da SUDECO. Estes Programas se voltaram basicamente para os setores agropecuários e madeireiro.

Conseqüentemente, essas ações empreendidas pelo Governo Federal tornaram o espaço regional cada vez mais valorizado pelo capital. As culturas de soja, milho e cana de açúcar foram incentivadas e expandiram pelo território. As pastagens foram melhoradas, como também o rebanho bovino teve crescimento extraordinário. E, mais de 450 mil ha foram ocupados por reflorestamento, formando hoje o "maciço florestal" do Estado no município de Ribas do Rio Pardo. De maneira geral, esta expansão da agricultura e da pecuária servia de base para a sustentação de uma nova fase de industrialização que estaria começando a se firmar no Estado.

Nesse período vários grupos empresariais ligados aos ramos de Frigoríficos, Destilaria de Álcool, Laticínios e Esmagamento de Soja decidiram instalar unidades industriais em vários centros urbanos espalhados pelo território. Estas novas localizações configurariam uma tendência a dispersão dos estabelecimentos industriais para as novas áreas de produção agrícola e da pecuária e para os mercados urbanos regionais em expansão, especialmente Campo Grande e Dourados.

Apesar do número de estabelecimentos industriais ter diminuído no período de 1980 a 1990, comparado com o crescimento de 60% na década de 1970, a participação do setor industrial na arrecadação de ICM do Estado passou de 10% em 1980 para 20% em 1990. (Quadro 1).

Isto vem mostrar que o aumento do produto interno bruto não se deu tanto pela expansão de pequenos estabelecimentos industriais (em 1985, 48% deles tinham menos de 5 empregados) ligados ao processo de produção tradicional, mas, ao contrário, pela participação de médias e grandes empresas, algumas com tecnologia moderna, que contribuíram com a elevação do valor da produção industrial.

Dentre as muitas empresas que têm se destacado em Mato Grosso do Sul, citamos como exemplo a CEVAL. A empresa pertence ao grupo catarinense Hering e está atuando no Estado desde a década de 1970 na comercialização e armazenamento da soja e do milho, possuindo uma rede de silos espalhados pelo território.

Nos anos 80 a empresa instala uma unidade industrial para o esmagamento da soja localizada em Campo Grande, produzindo farelo de soja e óleo refinado.

Nos anos 90 instala uma outra unidade industrial em Dourados para o abate de suínos.

Em 1995 a empresa adquiriu a Agroeliane, com sua unidade instalada no município de Sidrolândia, atuando no abate de aves (50 mil aves/dia) e na fabricação de ração.

Ao todo a empresa emprega mais de 10 mil funcionários no Brasil, espalhados por quase 100 municípios.

Em 1994 a empresa faturou 2.144 milhões de dólares, sendo 960 milhões com exportações e 1.184 milhões com a comercialização no mercado interno, principalmente com os produtos da soja (óleo refinado SOYA e VILLE e as margarinas BONNA e ALL DAY), derivados de carne (produtos SEARA) e do milho (óleo refinado MILLETO).

Em Mato Grosso do Sul a empresa vem ocupando os primeiros lugares na arrecadação de ICMS, desde 1989.

Essa nova arrancada da industrialização contou com a participação do Governo Estadual através do Programa de Desenvolvimento industrial (1983-86), concedendo incentivos fiscais (prorrogados até 1994) com isenção de 65% do ICMS para novas instalações industriais ou para ampliação das

Quadro 1 - Evolução do setor industrial no MS, quanto ao nº de estabelecimentos e arrecadação de ICM.

ANO	nº de estabelecimentos	Participação do setor na arrecadação do ICM
1980	2671*	10,0
1985	2309*	13,0
1987	2983	17,0
1990	2342	20,0

Fonte: Secretaria da Fazenda/MS. * Dados do IBGE.

unidades existentes. Também foram abertos créditos para investimento nas indústrias comunitárias produtoras e atividades artesanais), oferecendo empréstimos com juros de 5,1% ao ano e 60% de correção monetária. Por outro lado, o Governo Estadual, através da SEPLAN, elaborou um estudo sobre a regionalização da indústria com base nas potencialidades dos municípios, objetivando apresentar aos investidores alguns setores mais vantajosos para o desenvolvimento regional da indústria.

Aumentos significativos têm sido registrados na capacidade de armazenagem, na extensão da rede rodoviária pavimentada e na disponibilidade de energia, representando os investimentos do Estado no aparelhamento do território com infra estrutura para o setor industrial. (Quadro 2).

Aero Rancho, numa área de 2.240 m². o mini DI é composto de 60 lotes destinados a pequena empresas. Além desse, encontra-se implantado o DI localizado às margens da Br 262, em Indubrasil, com 15 indústrias instaladas. Em Dourados, o DI está em fase de implantação, com 4.000 m² repartidos em 255 lotes. Os outros dois DI's, o de Três Lagoas e o de Ladário, estão sob administração municipal. Em Três Lagoas, o DI está semi-implantado numa área de 4.550 mil m², com cinco indústrias implantadas. Em Ladário, o DI está em fase de implantação com 4.000 m². Para Corumbá, planeja-se a instalação do Pólo Mínero-Siderúrgico, com 250 ha, próximo à estação ferroviária, destinado ao processamento dos minerais.

Esboça-se assim, uma tendência para dinamizar as indústrias nos principais cen-

Quadro 2 - Evolução da infra-estrutura territorial do Estado

ANO	Tipo de infra estrutura		Disponibilidade de energia (mwh)
	Extensão da rede rodoviária pavimentada (km)	Capacidade de Armazenagem (t)	
1980	1.618		697.392
1984			1.077.779
1986	4.154		1.339.746
1987		2.161.697	
1991		3.882.133	1.959.953
1995	4.964		

Fonte: Anuário Estatístico de MS.

Um outro empreendimento do Governo do Estado que merece ser lembrado é a criação dos Distritos Industriais (DI's). Foram criados 5 DI's em quatro cidades prometedoras. Dois em Campo Grande e um em Dourados, estando estes três sob a administração da CODESUL (Companhia de Desenvolvimento de Mato Grosso do Sul). Em Campo Grande está semi-implantado o mini DI do

tros urbanos do Estado, reforçando o conceito de pólo de desenvolvimento, bastante empregado na esfera governamental. Pretende-se, portanto, que estas indústrias realizem seus efeitos de atração sobre outras unidades, promovendo a expansão dos parques industriais locais.

O quadro 3 mostra os municípios que mais se destacam quanto ao número de es-

Quadro 3 - Principais municípios industriais do Estado, quanto ao número de estabelecimentos e gêneros industriais (1987 - 1994)

Municípios	Nº de estabelecimentos		Principais gêneros industriais
	1987	1994	
Campo Grande	796	737	Produtos alimentares, madeira, metalúrgica, vestuário, gráfica e diversos
Dourados	198	293	Produtos alimentares, madeira, metalúrgica, vestuário, gráfica, min.-não-metál. e diversos
Ponta Porã	126	79	Produtos alimentares, madeira e gráfica
Três Lagoas	106	119	Produtos alimentares e minerais-não-metálicos
Paranaíba	110	85	Produtos alimentares
Corumbá	95	59	Produtos alimentares, madeira e minerais-não-metálicos
Total do Estado	2.983	2.880	Produtos alimentares, madeira e minerais-não-metálicos

Fonte: Anuário Estatístico de MS (1988/1989,1991/94)

tabelecimentos industriais e com seus principais gêneros.

O quadro 4 apresenta a evolução dos principais gêneros industriais do Mato Grosso do Sul no período de 1988 a 1994. Duas observações merecem ser destacadas. A primeira diz respeito à queda relativa do gênero madeira, em termos de número de estabelecimentos. As indústrias madeireiras que floresceram no Estado nos anos 1960 e 1970 passaram a enfrentar problema com o fornecimento da matéria-prima, devido a destruição das matas nativas, inviabilizando a sua produção local. A Segunda representa a ascensão relativa de outros gêneros industriais, como por exemplo, aqueles ligados ao meio urbano: Gêneros Editorial e gráfica, Mobiliário, Vestuário e Diversas. Isto representa uma diversificação do parque industrial instalado, apesar de se dirigir para indústrias de baixo valor de transformação.

ano (a maioria instalada a partir de 1985), produzindo 360 mil toneladas de óleo bruto, 101 mil toneladas de óleo refinado, 280 mil toneladas de farelo e 10 mil toneladas de resíduo de soja;

- **Cana-de-açúcar:** 11 destilarias com capacidade de produção de 350 milhões de litros de álcool carburante e 934 mil sacos de açúcar (46.707 t);

- **Trigo:** 2 moinho para fabricação de farinha, com capacidade de produção de 60 mil toneladas por ano cada, um em Campo Grande e outro em Nova Alvorada do Sul; em estudos mais 2 moinhos, um em São Gabriel do Oeste e outro em Ponta Porã, com capacidade de 42 mil toneladas por ano cada;

D - MADEIRA:

- **Maciço florestal:** com 200 mil ha, atualmente: projeto de Champion Papel e Celulose de instalação de uma unidade em

Quadro 4 - Principais Gêneros Industriais de Mato Grosso do Sul

Gêneros	% sobre o total de Estabelecimento do Estado	
	1988	1994
Minerais-não-metálicos	14,9	12,4
Madeira	27,6	11,7
Produtos Alimentares	29,9	26,7
SUB TOTAL	72,4	50,8
Outros	27,6	49,2
TOTAL	100,0	100,0

Fonte: SEPLAN/MS

A FASE ATUAL

A partir da década de 1980, foram evidenciadas as especializações industriais do Estado. Sua base industrial vem se constituindo na produção de óleos vegetais (soja e milho), farelo de soja, álcool, cimento, beneficiamento da carne, do couro, do leite, dos cereais e da madeira e na extração de minérios (calcário, manganês e ferro).

Atualmente, o parque industrial sul matogrossense está assim formado (1991):

A - PECUÁRIA DE CORTE:

- **Beneficiamento da carne:** 21 frigoríficos instalados e mais 20 em projeto de instalação;

- **Cortumes:** 4 cortumes com capacidade de processar 600 mil peles por ano, com mais 2 cortumes em instalação.

B - PECUÁRIA LEITEIRA:

- **Laticínios:** 36 unidades sob inspeção, produzindo: leite tipo A, B e C, manteiga, queijos, etc.

C - PRODUTOS AGRÍCOLAS:

- **soja:** 07 unidades com capacidade de moagem de 2 milhões de toneladas por

Três Lagoas para produção de 400 mil toneladas de celulose e 300 mil toneladas de papel;

E - EXTRAÇÃO MINERAL:

- **Ferro Manganês:** uma unidade de beneficiamento de ferro-ligas e manganês em Corumbá, com capacidade de produção de 27 mil toneladas por ano e outra de produção de ferro gusa em Ribas do Rio Pardo, com capacidade de 75 mil toneladas por ano;

- **Calcário:** duas fábricas de cimento, uma em Corumbá, do Grupo Votorantim, com capacidade de produção de 410 mil toneladas por ano, e outra em Bodoquena, do Grupo Camargo Corrêa, com capacidade de produção de 550 mil toneladas por ano; 10 fábricas de corretivos do solo, com capacidade de 1 milhão de toneladas por ano. Além do aproveitamento para brita e mármore.

Mais recentemente em 1991, foi criado pela Secretaria de Desenvolvimento Regional - PR, o Fundo Constitucional do Centro-Oeste - FCO, visando a implantação, ampliação, modernização e

relocalização de empreendimentos industriais e agro-industriais na região. Os empreendimentos julgados prioritários para o benefício fiscal são: indústrias de insumo e equipamentos; indústrias de bens de consumo em massa (produtos alimentícios, têxtil, vestuário, calçados, mobiliário); indústrias de alta tecnologia (biotecnologia, química fina, microeletrônica, informática, telemática); indústrias de mão-de-obra intensivas, e indústrias pioneiras na localização geográfica e na inovação tecnológica. Desta maneira, mais uma vez o governo federal dispõe de incentivos para a industrialização da região, procurando atrair novos investimentos e favorecer as inversões de capitais, tanto de outros setores econômicos para o industrial quanto de outras regiões do país para o Centro-Oeste.

Desta maneira, Mato Grosso do Sul oferece boas perspectivas para a industrialização, no entanto, deve ser dada atenção à atividade agrícola e pecuária, à modernização dos processos industriais, à expansão da capacidade empresarial local e à elevação do padrão de vida da população. Isto faria com que a indústria crescesse dentro de uma conjuntura econômica mais favorável, inclusive mais dependente do mercado regional, tanto para suprimentos dos insumos como para consumo dos produtos.

Parece que Mato Grosso do Sul, durante estas duas últimas décadas, está assumindo um novo papel na nova divisão regional do trabalho que se delinea no país, passando de um simples exportador de produtos primários (em estado bruto), para um estágio de transformação industrial das matérias-primas locais. Toda esta reestruturação tende a dinamizar a economia regional, gerando vínculos tanto para a frente (geração de novas empresas, insumos para outros estabelecimentos, dinamização do comércio e serviços) como vínculos para

atrás (expansão do setor primário, formação de rede de fornecedores). Portanto, torna-se necessário para a estruturação do setor industrial sulmatogrossense, um maior dinamismo das relações inter-industriais, especialmente a nível de centros locais. Além do mais, esta dinamização contribuiria para o aumento da receita do Estado e dos municípios, através do recolhimento do ICMS.

CONCLUSÃO

Ficou evidenciado, contudo, que o principal fator de atração das indústrias para Mato Grosso do Sul, foi a disponibilidade de matérias-primas. Porém, esta atração foi incentivada pela participação dos Governos Federal, Estadual e Municipal, na concessão de benefícios fiscais e implementação de infra-estruturas, uma vez que os custos de produção e de transportes se apresentavam elevados, dificultando a expansão capitalista.

Quanto a estrutura industrial, o Estado se caracteriza pela presença de agroindústrias, as quais estabelecem estreitas relações com o setor agropecuário. De um modo geral, os estabelecimentos são pequenos com tendência a aumentar a média do pessoal ocupado por unidade industrial, considerando a instalação de estabelecimentos industriais de maior porte. Pelo fato de serem, principalmente, unidades agroindustriais, há uma tendência à sua dispersão pelo território, proporcionando o surgimento de pequenos centros industriais do tipo mono industrial (Prod. Alimentares, madeira, minerais não-metálicos). Por outro lado, o crescimento dos maiores centros urbanos (Campo Grande, Dourados, Três Lagoas e Corumbá) tem proporcionado uma diversificação dos setores industriais locais, tanto pelo fato de suprir o mercado urbano como de atender as transformações na economia regional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE MATO GROSSO DO SUL 1991 -1994. Campo Grande, Secretaria de Planejamento e de Ciência e Tecnologia, 1995.
- CAMPOS, Fausto Vieira de. *Retrato de Mato Grosso*. São Paulo, Brasil-Oeste Ed, 1969.
- EXECUTIVO PLUS. Campo Grande, 12 (100): 14 - 26, 1995
- GEOGRAFIA DO BRASIL. *Região Centro Oeste*, V 1, Rio de Janeiro, IBGE, 1989.
- M.S. UMA OPÇÃO DE INVESTIMENTO DE BAIXO RISCO. Campo Grande, SEPLAN/IDESUL, 1983.

Perspectivas da Indústria do Cimento no Mato Grosso do Sul

Márcia Ajala Almeida Monteiro Ferreira *

O presente estudo tem por objetivo identificar os fatores de localização e analisar as estruturas técnica, financeira e organizacional das indústrias de cimento do Mato Grosso do Sul. A existência de matéria-prima e a ampliação do mercado foram decisivos na instalação de duas grandes fábricas de cimento no Mato Grosso do Sul, uma do grupo Votorantim em Corumbá, fabricante do cimento *Itaú* e outra do Grupo Camargo Corrêa em Bodoquena, fabricante do cimento *Eldorado*. Para efeito de determinação locacional das fábricas, a indústria cimenteira condiciona-se pela disposição da reserva de calcário, que neste Estado se concentra em grande parte na serra de Bodoquena e morarias de Corumbá. As estratégias adotadas pelas empresas para atender a demanda tem ocorrido através da realização de pesquisas, do desenvolvimento de tecnologia de produção, da implantação de metodologia para o controle de qualidade e da divulgação do uso do cimento. A análise da localização geográfica das fábricas de cimento no Estado busca estabelecer a direção e as condições em que o capital se move no espaço regional.

PALAVRAS-CHAVE:

Fatores de localização, indústria; desenvolvimento; cimento; Mato Grosso do Sul.

1 - Introdução

A Geografia Econômica e a Geografia das Indústrias, em particular, permitem compreender a organização das indústrias e as suas localizações através da sua distribuição espacial. Vivemos hoje sob a influência direta ou indireta dos produtos elaborados pela indústria em qualquer parte do mundo. Percebemos, através da simples observação, que ela é um fenômeno espacial, seja do ponto de vista físico, seja como elemento da cultura material.

Nos estudos geográficos um dos aspectos que assume relevância é a questão da produção do espaço, por conseguinte, torna-se necessário analisar em que medida o setor da atividade industrial estabelece relações com a (re)organização de determinado espaço.

Estas considerações chamam atenção para o estudo do desempenho do setor industrial da produção do cimento, como caso específico, no Estado de Mato Grosso do Sul, onde se encontram duas fábricas, cuja localização está concentrada no Oeste do Estado, identificada, à priori, pela condição de área de predomínio das jazidas de calcário, matéria-prima fundamental na pro-

dução cimenteira; como também da localização deste Estado face à proximidade dos grandes centros consumidores do País, como Minas Gerais, São Paulo e Paraná e mesmo latino-americanos, uma vez que se situa na rota de mercados potenciais de toda a zona centro sul do continente.

O processo de industrialização recente do Estado, que passou a ter maior destaque à partir da década de 1980, teve como base a ampliação e constituição do capital industrial, instalando unidades de transformação de matérias-primas da região, responsável por parcela representativa da estrutura produtiva no Mato Grosso do Sul, rompendo com a base industrial preexistente, dos estabelecimentos locais que realizavam o beneficiamento dos produtos agropecuários e extrativistas, oferecendo boas perspectivas para a industrialização. No entanto, deve ser dada atenção à modernização dos processos industriais¹, inseridos dentro do Estado, à expansão da capacidade empresarial local e à elevação do padrão de vida da população, para que a atividade industrial cresça dentro de uma conjuntura econômica mais favorável.

* Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Geografia da UNESP/FCT - Presidente Prudente - SP.

¹ Caracterizada pela presença maciça de grandes empreendimentos capitalistas, largamente subsidiados pelo sistema de crédito e benefícios fiscais do Governo.

A organização da indústria cimenteira, nos leva a refletir sobre os fatores condicionantes da estrutura industrial e da competição do setor. A disponibilidade de bens de capital, a disponibilidade de matérias-primas, o custo de transporte, o custo dos bens de capital, a demanda do produto, e de forma destacada, a capacitação tecnológica e o poder de competição, proporcionam às empresas condições necessárias à sua localização. Para tanto, é preciso identificar as estruturas técnicas, financeiras e organizacionais das indústrias; examinar as vantagens e desvantagens da sua instalação em nível local e regional e identificar as estratégias de mercado e produção das empresas produtoras de cimento.

Para se entender os fatores que determinaram a instalação das fábricas de cimento no Mato Grosso do Sul é indispensável examinar o papel dos agentes econômicos externos e internos envolvidos nesse ramo de atividade, investigar suas particularidades históricas e da produção, e relacionar o contexto da instalação com o processo de industrialização do Estado e com sua posição ocupada na divisão internacional do trabalho, cuja situação é considerada relevante numa região periférica na economia nacional.

2 - História da Produção e Consumo de Cimento

Dentre as inúmeras atividades econômicas do Brasil, destaca-se a produção do cimento, com sua constante expansão articulada às políticas de desenvolvimento do país. Tornou-se um dos esteios do progresso, ocupando um lugar preponderante onde quer que o homem trabalhe para o bem-estar coletivo, principalmente na construção civil.

Data de 1888 a construção da primeira fábrica de cimento no Brasil. Ela se localizava numa fazenda de propriedade do Comendador Antônio Proost Rodovalho, no município de Sorocaba na Estação de Rodovalho, da Estrada de Ferro Sorocabana, no Estado de São Paulo².

A usina de Rodovalho iniciou a produção em 1897³ possuindo uma capacidade anual de 25.000 toneladas ao ano. Todo equipamento foi adquirido na Alemanha. Essa fábrica parou em 1904, reiniciou a produção em 1907, passando

por diversas mãos. Finalmente, em 1918, a fábrica foi comprada pela empresa têxtil Sociedade Anônima Fábrica Votorantim. A instalação continuou até ser definitivamente fechada no início da década de 1920.

Houve vários problemas que impediram e dificultaram o desenvolvimento inicial da produção de cimento no Brasil. Um fator importante que contribuiu para isso foi escassa capacidade financeira de grupos brasileiros associada a falta de conhecimento sobre os depósitos apropriados de calcário e a falta de técnicos necessários para o desenvolvimento da produção.

A indústria brasileira de cimento foi definitivamente implantada em 1924, a partir do momento em que a Companhia Brasileira de Cimento Portland iniciou a construção da fábrica em Perus, município de São Paulo, Estado de São Paulo. A produção foi iniciada em 1926, com capacidade de produção anual de 60.000 toneladas. Os investimentos eram formados por 70% do capital originados de uma corporação canadense e o restante, 30%, provinham de investidores nacionais (Pelaez, 1972).

A importância na utilização bem como na diversidade dos produtos criados a partir da utilização do cimento e, a própria expansão das atividades econômicas no Brasil, fez com que no passar das décadas vários grupos empresariais financeiros viessem investir na produção do cimento.

Tentando estimular o desenvolvimento da indústria de cimento do Brasil, o Governo Federal adota uma série de medidas à partir de 1924, com a concessão às empresas, que produziam no mínimo 30 mil toneladas/ano e que utilizavam exclusivamente matérias-primas e combustíveis nacionais, de isenções de taxas aduaneiras sobre maquinaria e equipamentos para a produção de cimento, e do imposto de consumo. Havia uma provisão permitindo ao Governo Federal participar nas empresas de cimento, depois que elas construíssem instalações servindo de garantia ao empréstimo.

Essa medida tomada pelo governo, dificultou o desenvolvimento das indústrias nacionais, que dependiam de maquinaria que o Brasil não produzia. Além

² SCHLESINGER, 1958, p.136

³ Na Ilha de Tiriri, na Paraíba, foi construída uma pequena instalação, a qual chegou a produzir apenas por três meses em 1892.

disso, o país não produzia combustíveis suficientes para a sustentação da produção de cimento. De fato, isso incentivou o uso dos combustíveis domésticos, alternativos, como o carvão, porém, atrapalhando a produtividade, nenhum empréstimo foi concedido.

Com isso, em 1927 o governo inconscientemente permitiu que os investidores canadenses construíssem uma grande fábrica de cimento, concedendo o monopólio total da produção interna. Em 1931, a Companhia Nacional de Cimento Portland iniciou a construção de uma grande fábrica em Guaxandiba, Estado do Rio de Janeiro, e a produção começou em 1933, com capacidade inicial de 300.000 toneladas anuais. Essa Companhia era subsidiária da Lone Star Cement, uma das maiores produtoras americanas, possuindo também outras subsidiárias na América Latina.

Em 1932, o governo adotou algumas medidas nacionalistas, como os benefícios do transporte não concedidos às matérias-primas importadas. Também, 80% dos empregados e certo número de engenheiros deveriam ser brasileiros e ou treinados no Brasil e as empresas beneficiadas teriam de vender à preço de mercado 30% da produção ao governo Federal.

Impressionados pelo sucesso desses empreendimentos estrangeiros, os investidores nacionais instalaram algumas pequenas fábricas na segunda metade da década de 30. Um dos principais produtores nacionais era a Sociedade Anônima Fábrica Votorantim, que começou a produzir cimento em 1936, numa fábrica moderna situada próximo a antiga localização, em São Paulo, com capacidade instalada de 175.000 toneladas por ano.

A partir de 1932 as importações declinaram continuamente, enquanto a produção interna crescia sensivelmente com a instalação de duas grandes usinas, que juntas possuíam a capacidade instalada de produção de 475 mil toneladas.

Até o fim da década de 30 praticamente todo o consumo era suprimido pela produção nacional de cimento Portland, estando em torno de 697.793 toneladas, com o consumo aparente de 732.612 toneladas métricas.

Todos os episódios, sob influência di-

reta do governo foram fundamentais às necessidades de consumo interno e às necessidades e interesses das empresas ditados pela lógica interna do Estado e do Capital.

Até 1950 instalaram-se oito fábricas. De 1951 até meados da década de 70 instalaram-se 35 novas fábricas. Em 1995, as 58 fábricas ativas pertencem a 41 empresas participantes de 17 grupos empresariais.

A distribuição das fábricas de cimento instaladas no Brasil reflete a maior concentração da produção no Sudeste, onde se concentram todos os fatores responsáveis pela localização das fábricas de cimento, tais como matéria-prima e mercado consumidor.

A informação sobre o consumo aparente e a capacidade de produção de cimento no Brasil representados na Tabela 1, revelando o crescimento da demanda à frente da produção, ressaltando que no período de 1955 a 1979 ocorreu a maior expansão do consumo e da produção cimenteira no Brasil.

Tabela 1 - Evolução do consumo e produção de cimento no Brasil (1955 - 1994) em 1.000 ton.

ANO	CONSUMO APARENTE	PRODUÇÃO
1955 - 1959	17.255	16.979
1960 - 1964	24.982	24.999
1965 - 1969	34.555	33.179
1970 - 1974	59.541	58.504
1975 - 1979	106.366	105.350
1980 - 1984	178.370	149.764
1985 - 1989	199.563	134.764
1990 - 1994	215.201	127.314

Fonte: SNIC (1973/1983⁴/1994) .

O crescimento explosivo da demanda por cimento é a melhor forma de evidenciar o aumento do consumo, principalmente, na construção civil nas obras de urbanização, na construção de viadutos, açudes, barragens e usinas para geração de energia.

Na região Centro-Oeste, segundo Almeida et alii (1977), a primeira fábrica de cimento foi instalada na cidade de Corumbá, no antigo Estado de Mato Grosso, no ano de 1955, a Cimento Itaú de Corumbá S.A. Trata-se da antiga Companhia de Cimento Portland Corumbá. Em 1960 já contribuía com 30% da produção regional do gênero, proporcionou grande impulso na industrialização do Estado, associada ao processo de urbanização e voltado para o consumo urbano, trabalhando

⁴ PROCHNIK, 1983, p.186.

inicialmente com um forno rotativo com capacidade de 270 toneladas de clínquer por dia. Com a construção das usinas hidrelétricas de Urubupungá, houve ampliação de equipamento e maquinaria com mais um forno rotativo, com capacidade de 330 toneladas de clínquer para atender a demanda da CESP.

Registrou-se também a instalação de outra fábrica de cimento no Estado de Goiás, em Goiânia. As duas fábricas atendiam as obras de construção do Complexo de Urubupungá, além do atendimento à implantação da Capital Federal do Brasil, que para isso recebeu a instalação de mais uma fábrica no Estado de Goiás, na cidade satélite de Sobradinho. Atualmente no Estado de Mato Grosso do Sul, está em funcionamento duas fábricas de cimento, uma do Grupo Camargo Corrêa em Bodoquena e outra do Grupo Votorantim, em Corumbá.

3 - FATORES DE LOCALIZAÇÃO DAS FÁBRICAS DE CIMENTO

Algumas características do setor cimenteiro determinam em grande parte a estrutura da indústria e do mercado. A indústria do cimento no passado representava um exemplo típico de indústria orientada para a matéria-prima (Smith, 1981).

O problema localiconal, tal como se apresenta uma firma individual de uma indústria, é muito complexo⁵. Até agora ainda não se desenvolveu uma teoria geral da localização que seja plenamente satisfatória a todas atividades econômicas no espaço que se fundamente na explicação do impacto das mudanças nas técnicas, custos de transporte, níveis de renda e gostos sobre os padrões locacionais (Richardson, 1981).

Segundo Francesconi (1996), há uma diferença relevante entre o conceito econômico de localização industrial no qual devem ser consideradas as vantagens locacionais, as economias de escala, cuja racionalidade corresponde à rápida rentabilidade possível a ser extraída da localização da fábrica e o espaço físico apropriado, inscrito num campo de poder, aplicado à localização industrial

As empresas produtoras de cimento no Estado de Mato Grosso do Sul, determinaram localizações estratégicas fundamentadas na redução dos custos que para tan-

to, estabeleceram diversos fatores atrativos que definiram a localização ideal orientados nos seguintes quesitos:

Disponibilidade de bens de capital - Os produtores de bens de capital para a indústria são em larga escala independentes dos fabricantes de cimento. A disponibilidade dos seus produtos faz com que qualquer fabricante de cimento, desde que disponha dos recursos requeridos, possa ampliar a sua capacidade de produção, utilizando-se das técnicas mais modernas.

Disponibilidade de matérias-primas - Como já foi visto, as matérias primas mais importantes para a indústria de cimento são calcário e a argila, materiais que existem em abundância na natureza, não se constituindo, portanto, em fatores capazes de assegurar vantagens monopolísticas.

Homogeneidade do produto - Após o aprimoramento das técnicas de produção na virada do século, deixou de haver diferença na qualidade do cimento fabricado. Este fato, aliado à adoção de normas de produção, levou à perfeita homogeneidade do produto.

Custo do produto - Como o cimento é um produto de baixo valor específico, o custo do frete tem um grande peso no valor final do produto. Esta característica atua de forma a ampliar a concentração industrial local ao segmentar os mercados nacionais e dificultar o comércio.

Custo dos bens de capital - A indústria de cimento tem como característica o alto custo do investimento inicial e a forte incidência dos custos fixos nos custos totais. O primeiro aspecto age no sentido de reforçar a concentração industrial, dificultando a entrada no setor. O segundo aspecto atua no sentido contrário por duas razões. Em primeiro lugar, porque a forte incidência dos custos fixos nos custos totais dificulta a estratégia de manter capacidade ociosa como uma fonte de barreira à entrada. Em segundo, porque em períodos em que não se observa progresso técnico redutor dos custos, há uma tendência na indústria à existência de excesso de capacidade em caráter permanente pois as fábricas antigas não são renovadas.

Demanda pelo produto - Todo o cimento produzido é demandado pela construção civil e, dentro deste setor, pode-se distinguir três classes de destino do produto: construção habitacional, infra-estrutura, ligados ao processo de urbanização urbana

⁵ Ver a este respeito, a obra de MANZAGOL, que através da reflexão coerente, procura, de forma sucinta, examinar, entre outros aspectos, as teorias clássicas, as abordagens recentes e a concepção da base sistêmica nos estudos da organização espacial da atividade industrial.

e a construção de estradas e barragens é ligado ao desenvolvimento industrial.

Escala de produção - A existência de economia de escala pode ter alguns efeitos na produção de cimento, podendo dificultar, ou mesmo impedir, a entrada de pequenos grupos, devido ao volume de investimento mínimo exigido para a produção em escala eficiente. Se a escala de produção eficiente mínima corresponder a uma fração significativa do mercado total, viabilizarão a existência de barreiras à entrada de novos competidores, possibilitando a obtenção de lucros extraordinários a longo prazo. Porém um efeito contrário pode resultar da difusão de novos métodos de produção que ampliam as economias de escala o que permitem um rebaixamento de custos na indústria. Neste caso as barreiras à entrada iriam provavelmente declinar, já que um novo produto pode operar com custos inferiores aos dos produtores estabelecidos.

O papel da aquisição de matérias-primas nas decisões de localização dependerá, em considerável medida, da quantidade de calcário necessário à produção, por conta de que perde muito peso, é perecível e com baixo valor por unidade de peso, inviabilizando a produção em pequena escala.

A produção de uma mercadoria relativamente barata, em cujo preço de venda os custos de transferência podem constituir apreciável acréscimo, também torna atraente a localização perto de um mercado. Isso se aplica ao mercado do cimento, em que os elevados custos de distribuição de um produto de alto valor de transformação e baixo valor por unidade tornam o acesso ao mercado um fator importante da localização.

Sendo uma mercadoria altamente perecível exige, acima de tudo, movimentação rápida, preferindo-se serviços de transporte rodoviário, ferroviário ou aéreo. Se o produto for de transporte mais dispendioso do que os materiais, como na fabricação de cimento, é mais provável que a produção seja feita na área de mercado ou perto dela.

Além desses fatores tradicionais, ressaltamos que hoje a empresa está vinculada à grande organização e a localização da indústria tornou-se mais complexas. A unidade produtiva, enquanto fábrica requer para seu funcionamento de transporte, saneamento básico, energia, comunicação,

serviços de apoio à produção, bancos, créditos, escritórios e unidades de distribuição e comercialização.

4 - O PROCESSO DE PRODUÇÃO DO CIMENTO

Incluindo-se no gênero indústria de transformação de minerais não metálicos, conforme a classificação do IBGE, com grande aplicabilidade na construção civil, o subsetor do cimento Portland representa uma papel importante no desenvolvimento do país, sendo um bem de demanda contínua, especialmente para fins habitacionais.

A fabricação do portland consiste em tornar as matérias-primas calcário e argila em proporções adequadas, transformá-las em pó de finura satisfatória, misturá-las, para em seguida aquecer a mistura até a obtenção do clínquer. Essa matéria, o clínquer, é resfriada e novamente moída, adicionando-se quantidade ideal de gesso. (SNIC, s/d).

A produção do cimento nas fábricas envolve várias etapas, que segue desde a extração até o ensacamento, que se desenvolve num processo contínuo, mesmo quando da redução da produção determinada pela demanda. Sendo que energia elétrica é de fundamental importância, para o funcionamento dos fornos rotativos.

A introdução do forno rotativo, no fim do século passado, marcou um ponto de inflexão na técnica de cozimento do cimento. Em 1877, já havia sido introduzido nos Estados Unidos em algumas indústrias; patenteado nesse mesmo ano, foi posto em exploração com êxito em 1895 (Keil, 1973)⁶.

Os fornos rotativos podem ser classificados em duas categorias, segundo as características da mistura com que é alimentado. Para a clínquerização, os fornos de via úmida requer o consumo de grande quantidade de água e de combustível, as matérias-primas são misturadas em suspensão aquosa; os fornos de via seca, acoplados a equipamentos de depressão e retenção da farinha (mistura seca e moída de matéria-prima), a mistura calcário-argila é processada sem adição de água, oferecendo apreciável vantagem em economia de combustível e de água (sem nenhuma adição).

Atualmente, as fábricas de cimento no Brasil trabalham com fornos rotativos utili-

⁶ Para maiores detalhes sobre o processo de produção do cimento passando da fase de via úmida para via seca ver também GUIMARÃES & REIS, 1973, p.159-246.

zando o processo de fabricação na via seca. Sendo o mais importante bem de capital empregado isoladamente no processo de produção de cimento. Sua capacidade define a capacidade produtiva da fábrica. A capacidade real de produção é, porém, geralmente inferior a vazão calculada para o forno. A capacidade real pode até superar a capacidade prevista quando o número de dias de manutenção for menor do que o planejado, ou ainda em decorrência do acréscimo de aditivos ao produto, na quarta fase de fabricação.

A produção de cimento é considerada uma atividade de capital intensiva, pois há um investimento grande em equipamentos. A produção exige pedreiras, unidades de preparação de matéria-prima, fornos, unidades de moagem do clínquer e de despacho.

Em termos de custo de capital e custo de produção existem retornos crescentes em escala. O investimento na produção é alto. Para compensá-lo a operação deve ser contínua e em grande escala. Como o mercado é cíclico, quando a demanda da indústria da construção cair, pode tentar manter a produção e estocar o clínquer, reduzir a produção ou vender o cimento acabado mais barato.

Quanto à demanda setorial a construção de barragens é considerada no mercado brasileiro do cimento apenas pelo seu caráter

adicional, isso pelo fato de que grandes obras, como Itaipú e Tucuruí, temporariamente introduzem deslocamento geográfico da demanda. As obras de menor porte de barragens representam um mercado consumidor de maior influência, na qual a relação consumo/investimento é mais significativa. Sendo considerado preponderante do ponto de vista dos empresários é o setor habitacional, considerados como consumidores formiga, que mantém em índices regulares o crescimento da demanda.

No tocante ao fluxo de mercadorias, as características de intercâmbio entre as áreas geográficas refletem diferenciações da produção, que ao manter-se por vários anos as tendências de produção, determinam o alcance da irradiação do mercado a partir da fábrica de cimento.

Tabela 2 - Reserva Medida de Calcário nos principais Estados produtores de cimento

ESTADOS	RESERVA (1.000T)
Mato Grosso do Sul	9.411.672
Minas Gerais	7.137.331
Paraná	3.832.167
São Paulo	2.715.000
TOTAL NO PAÍS	39.773.587

Fonte: IBGE - Anuário Estatístico do Brasil, 1992.

A existência de matéria-prima e a ampliação do mercado são os fatores que têm maior influência na localização das fábricas de cimento no Mato Grosso do Sul. O calcário matéria-prima básica na produção de cimento tem uma grande representatividade de concentração de jazidas (ver tabela 2).

O aumento do consumo de cimento no Estado, até 1991 como mostra a tabela 3, está diretamente relacionado com a construção de obras públicas na infra-estrutura e, associado à esse investimento o aumento do processo de urbanização que tem ocorrido no Mato Grosso do Sul de maneira expressiva, determinando a ampliação da construção civil.

Tabela 2 - Reserva Medida de Calcário nos principais Estados produtores de cimento

Dados anuais	Produção (t)	Despacho p/ Outros estados	Consumo (t)	
			Produção própria	Vindo de outros estados
1984	306.164	-	-	-
1985	330.667	77.970	168.910	78.151
1986	334.237	84.776	230.090	114.823
1987	331.523	76.421	239.218	89.915
1988	288.318	44.956	241.805	106.825
1989	295.143	36.275	241.817	104.988
1990	305.385	99.151	198.245	120.278
1991	283.990	42.447	224.264	135.002

Fonte: IBGE - Anuário Estatístico do Brasil, 1992.

De acordo com os dados da Tabela 3, a quantidade de cimento produzida em apenas uma fábrica de cimento, localizada em Corumbá, esteve nesse período abaixo das necessidades da demanda se somados juntos o consumo da produção própria e da produção vinda de outros Estados.

5 - AS FÁBRICAS DE CIMENTO DO MATO GROSSO DO SUL

Para entendermos os aspectos técnicos e estruturais, que define a organização dos empreendimentos cimenteiros, bem como sua distribuição dentro da configuração espacial do território nacional e internacional, no prisma geográfico, é preciso traçar alguns pontos importantes que caracterizam

o processo de produção do cimento nas duas fábricas de cimento, que se encontram no Estado de Mato Grosso do Sul, que são apresentados neste capítulo⁷.

5.1 - As empresas

O Grupo Camargo Corrêa Industrial, Construções e Comércio com sede em São Paulo foi fundado em 1938 por Sebastião Ferraz de Camargo Penteado e seu sócio Sylvio Brandt Corrêa. As fábricas de cimento da Empresa têm a marca Cimento Eldorado. Com investimentos de capital 100% nacional, a composição acionária da empresa tem participações do Grupo Morro Vermelho Ltda. com 55,74% e a Camargo Corrêa Investimentos com 44,26%. É um dos maiores grupos do país, atuando nas áreas de cimento, têxtil, metalurgia, engenharia e pecuária, além de ser considerado um dos maiores construtores de barragens e hidroelétricas do mundo. Como por exemplo, atuou na construção do Metrô de São Paulo, da Usina Hidroelétrica de Itaipú, e da ponte Rio-Niterói.

A decisão de instalar uma fábrica de cimento no Mato Grosso do Sul partiu de uma visão logística, enquanto previsão de consumo de cimento com base em várias previsões em cima do cenário econômico do Estado, onde predomina a atividade agroindustrial e a pecuária e a concentração de calcário, contribuiu na redução dos custos da empresa.

Atualmente a Fábrica de Cimento Eldorado possui duas fábricas uma em Apiaí no Estado de São Paulo e outra em Bodoquena no Estado de Mato Grosso Sul, além de quatro pontos de comercialização em São Paulo nos municípios de Jaguaré, Campinas, Bauru e Itapeva, dois no Paraná no município de Cambé e Ponta Grossa, um no Mato Grosso do Sul na capital Campo Grande e um no Distrito Federal. Possui um escritório central, para assuntos administrativos na capital do Estado de São Paulo.

A idéia de implantação da fábrica de cimento em Bodoquena surgiu a partir de 1983 quando já haviam estudos no local para a construção da fábrica, tendo como fator atrativo a presença do calcário e as perspectivas de desenvolvimento do Estado de Mato Grosso do Sul. Além do favorecimento que o governo Estadual e Municipal deu à implantação da fábrica, com isenção

de impostos fiscais no período de cinco anos à partir do início da produção (julho de 1993).

Quanto à instalação da Fábrica de cimento Itaú de Corumbá, na década de 50, ocorreu a partir do conhecimento da existência da grande quantidade de jazidas de calcário - fator que determinou sua localização, acesso às vias de circulação através do transporte ferroviário e rodoviário. Desde a instalação não houve nenhum incentivo fiscal de órgãos governamentais (municipal, estadual ou federal) que apoiasse como fator de decisão locacional em Corumbá, sendo o fator determinante da sua localização o grande potencial de jazidas de calcário no município, além do acesso por via fluvial

Cada uma das fábricas de cimento do Grupo Itaú tem unidade própria de pesquisa e de planejamento. Com esforço buscando a sobrevivência da empresa, a fábrica investiu no processo de reconhecimento da Qualidade do Produto. Para isso, durante 2 anos, trabalhou na estruturação do sistema da Garantia da Qualidade baseada na Norma ISO 9002.

5.2 - Matérias-primas

As matérias-primas empregadas na produção do cimento são o calcário, argila (também substituída pelo filito), minério de ferro e gesso. No produto final, a proporção de cada uma é representada por 34% filito, 60% calcário e 1% de minério de ferro para formar o clínquer e 5% de gesso para formar o cimento - produto final.

Na fábrica de cimento de Bodoquena a procedência do calcário e do filito é encontrado em jazidas de Bodoquena, a trezentos metro de distância em minas de céu aberto, o que facilita o transporte desses minerais através de correias rolantes; o minério de ferro vem de Corumbá e o gesso de Cubatão. Sendo que todas as matérias-primas que vêm de fora do estado são transportadas por acesso rodoviário.

A proporção do custo das matérias-primas no custo total do produto fabricado é de 12% a 14% - calcário, filito e minério de ferro e 5% a 6% do gesso.

Na fábrica de cimento de Corumbá as matérias-primas empregadas na produção do cimento como o calcário e da argila provêm de jazidas distantes 17 km da fábrica em área pertencente à empresa, com 20 milhões de ton. com exploração para mais

⁷As informações foram obtidas através de entrevistas junto aos dirigentes das empresas produtoras de cimento no Estado do Grupo Camargo Corrêa e Votorantim.

de 100 anos; o minério de Ferro provém da Mineração Urucum, em Corumbá. Essas matérias-primas são transportadas por caminhões e o Gesso, subproduto sintético, que vem de São Paulo é transportado por via ferroviária até a subestação próxima da fábrica.

5.3 - Energia e controle ambiental

A insuficiente potência energética do Estado de Mato Grosso do Sul, não consegue regularizar o funcionamento normal das fábricas de cimento existentes no Estado, por ser muito grande o consumo de energia na produção de cimento, pois ambas representam-se como as maiores consumidoras de energia dentro do Estado, o que acarreta demanda insuficiente para garantir o fluxo contínuo de energia nas horas de maior pico de consumo.

Através da linha de transmissão de energia elétrica que sai da Subestação de Aquidauana e vai até Corumbá, são abastecidas as duas fábricas de cimento do Mato Grosso do Sul. O Grupo Camargo Corrêa, fábrica mais recente, financiou a construção de uma linha de transmissão de energia elétrica de 138 KV, a partir de Miranda, derivada da linha que liga Aquidauana a Corumbá e a ampliação da subestação de Miranda. Essa linha além de suprir a demanda da fábrica, possibilita a instalação de outros empreendimentos industriais na região.

Para o Grupo Camargo Corrêa existe uma falta de confiabilidade no fornecimento da energia, que é insuficiente para atender a demanda do Estado, considerando a queda de energia, danificando os equipamentos o que encarece o produto final. As quedas de energia além de colocar em risco as instalações, como na operação computadorizada, torna-se necessário o uso de gerador de emergência que funciona à diesel.

O consumo de energia nos últimos três anos da produção na fábrica foi de 16.872 Mwh em 1993, 31.343 Mwh em 1994 e 35.543 Mwh em 1995.

O problema relacionado ao fornecimento de água é que possui em sua composição muito cálcio sendo preciso fazer um tratamento prévio de redução de cálcio antes de entrar nos fornos e depois para retirar as impurezas.

As medidas tomadas para evitar a degradação do meio ambiente nas áreas de extração da matéria-prima é molhar o lo-

cal, as vias de acesso para não levantar poeira e nos fornos é utilizado sistemas de filtros de última geração. Existe uma preocupação constante na contenção dos emissores de poluentes na atmosfera. Na área de extração a cobertura vegetal não apresenta resíduos de poluentes atmosféricos.

Para a fábrica de Cimento Itaú os problemas relacionados ao fornecimento de energia decorre por ser fim de linha. Ocorre muita oscilação de energia principalmente entre as 17:30 e 08:00 só o forno rotativo fica funcionando para conter a energia (período de maior consumo da energia). A colocação por parte da Enersul de Usinas Termoelétricas seria uma alternativa que diminuiria esses problemas.

O consumo de energia nos últimos três anos da produção na fábrica foi de 29.934 Mwh em 1993, 24.077 Mwh em 1994 e 23.185 Mwh em 1995.

As medidas tomadas para evitar a degradação do meio ambiente na área de extração da matéria-prima, em frente à fábrica de cimento será o reflorestamento da área, deixando-a como reserva.

5.4 - Produção e equipamentos

A Camargo Corrêa Industrial emprega técnicas produtivas inovadoras, com equipamentos nacionais e estrangeiros. O fornecimento de equipamentos de última geração, desde a britagem até os fornos, provém da F. L. Smidth-Fuller. com renovação periódica, a fábrica é operada por quatro células de produção: mineração, processo, clínquerização, moagem, e ensacamento.

Um sofisticado laboratório controla e garante a melhor qualidade do produto, com equipamento fast-lab, da empresa norte-americana Gamma Metrics, que substitui o raio X no laboratório e executa análises precisas de todas as matérias-primas, com o uso de software específico; um moderno processo de calcinação, aliado ao projeto de engenharia, é responsável pelo menor consumo energético e térmico.

Os produtos fabricados são o cimento CII F - resistência com 28 dias e Cimento ARI - Alta resistência inicial em 7 dias, produzidos de acordo com a demanda.

No produto final, a proporção de cada matéria-prima para a produção de 1.667 toneladas de cimento por dia (capacidade normal), são utilizados, em média, 1.910

toneladas por dia de calcário, 96 toneladas por dia de argila, 321 toneladas por dia de filito, 50 toneladas por dia de gesso e 20 toneladas por dia de minério de ferro. São necessário ainda, 840 m³ por dia e 180 MWh de energia elétrica.

O volume de produção da fábrica de cimento Eldorado de Bodoquena, nos últimos anos, foi de 242 mil ton. em 1994, 282 mil ton. em 1995 e 400 mil ton. em 1996 (projeção), sendo que até julho de 1996 a produção foi de 280 mil ton.

O estoque somente é feito nos silos (granel), não há estocagem de produto embalado, ele é embalado no ato do atendimento ao cliente quando a venda é de produto ensacado ou a granel em caminhões específicos para este tipo de atendimento. Os clientes armazenam o cimento por períodos não superiores a quatro dias, pois trata-se de um produto de alta rotatividade. A estocagem ideal deve ser feita em pilhas de no máximo 12 sacos de alto, sobre estrados de madeira, afastados de paredes frias e se possível cobertos com lonas. A durabilidade do cimento está relacionada diretamente à forma como o mesmo está estocado e armazenado.

O volume de produção da fábrica de cimento Itaú de Corumbá, no ano de 1994, foi de 180.000 ton. de cimento, em 1995 de 175.000 ton. de cimento e as estimativas para 1996 é de 137.248 ton. de cimento. Não se trabalha com estoque, apenas com uma quantidade reduzida de mais ou menos 30.000 sacos. E devido à recessão do consumo a fábrica trabalha 45 dias e para 2 meses.

5.5 - Mão-de-obra

Na Camargo Corrêa o número total de empregados ligados à produção são 29 funcionários e na administração são 12 funcionários, com o total de 40 homens e uma mulher. A origem da mão-de-obra provém de Bodoquena, São Paulo, Minas Gerais e Santa Catarina.

A flutuação no quadro de empregados é vista entre os trabalhadores na administração, vigilância e extração. Por outro lado, por exigir mão-de-obra especializada em todos os setores da produção, não ocorre rotatividade da mão-de-obra.

Os funcionários são treinados na própria fábrica. A maior dificuldade para recrutar os trabalhadores se deve à localização da unidade, distante dos grande

mercados de trabalho. Para tanto a fábrica oferece moradia, escola que é estendida para toda comunidade. Além disso o SENAI oferece cursos através do programa de formação de mão-de-obra pessoas com mais de 18 anos e com 2º grau completo.

Os setores da empresa que emprega a terceirização são representados pelas seguintes empresas: ENESA - 25 pessoas na manutenção - Empresa de São Paulo; CETESUL - 2 pessoas na manutenção de ar condicionado - Empresa de Curitiba; REPRIN - 3 pessoas serviços de lubrificantes - Empresa de São Paulo; CIMEMPRO - 2 pessoas na elaboração de projetos - Empresa de São Paulo; EDEX - 4 pessoas na mineração e britagem - Empresa de Minas Gerais; SERVIX - 18 pessoas no transporte de minérios para britagem - Empresa de Minas; PRODUTIVA - 3 pessoas no trabalho de análise da EDEX e da SERVIX; TERSUL - 31 pessoas no ensacamento e carregamento nas carretas (leva de 10 a 12 minutos para cada caminhão) - Empresa de Dourados; TERSUL - 30 pessoas nos serviços gerais, 1 telefonista, 1 secretário, motoristas e vigilantes - Empresa de Dourados.

A assistência que a empresa fornece aos seus empregados são assistência médica UNIMED, seguro de vida, cesta básica, ambulância 24 horas.

A Cimento Itaú possui o total de empregados de 108 pessoas, sendo 85 que trabalham na produção do cimento e 23 na administração, com o total de 99 homens e 9 mulheres (que trabalham nas atividades técnicas e administrativas).

O quadro de funcionários é estável, as saídas são por aposentadorias e ao longo do tempo foi feito a otimização num processo de adaptação à realidade o mercado.

Todos os setores exigem funcionários especializados e, as dificuldades para se conseguir mão-de-obra especializada é maior na parte técnica como técnicos de nível médio. O SENAI forma técnicos de nível médio, que são absorvidos pela empresa e aperfeiçoados na fábrica.

A assistência que a empresa fornece aos seus empregados são a assistência médica, que funciona em sistema de autogestão (clínicas e profissionais), convênios odontológicos, refeitórios, farmácias, supermercados, transporte, clube so-

cial, produção de uniformes, empresas de treinamento.

5.6 - Comercialização

No Estado de Mato Grosso do Sul a industrialização é muito recente e os investimentos na atividade industrial pouco significativa, isso pelo fato da iniciativa governamental tem investido pouco. Há a necessidade de gerar mais recursos para gerar emprego e aumentar o consumo. O setor industrial é um mercado competitivo à nível internacional que exige profissionalização e competitividade. As maiores e melhores terão condições de competir com o mercado externo. Para tanto o trabalho em equipe é fundamental no desenvolvimento da atividade de produção do cimento nessa fábrica.

Atualmente a situação econômica enfraqueceu o mercado consumidor do Estado reduzindo o desenvolvimento da indústria cimenteira no Estado. O comportamento do mercado atual provocou redução do número de emprego e as obras de infra-estrutura estão paradas, para reverter esse quadro é preciso que o Governo favoreça os investimentos para o desenvolvimento econômico do Estado. O consumo formiga representa 70% do mercado consumidor, quase o dobro do consumo nos anos 70 que era menos de 40%.

As indústrias cimenteiras do Estado e a economia regional está na dependência do Governo, que precisa melhorar principalmente o suprimento de energia. A desigualização do preço do óleo combustível, encarecendo o preço para consumo nos fornos que trabalham em alta temperatura, pois transporte de insumos é inviável, reduzindo a lucratividade

Em relação à atual conjuntura político-econômica brasileira pode se dizer que a abertura de mercado à globalização e a privatização de empresas estatais vem se estruturando no país para atender as condições impostas pela economia nacional e internacional, gerando ampla competitividade elevando o padrão de produtividade.

Na Fábrica de cimento do Grupo Camargo Corrêa o comércio do cimento é organizado por área em cima dos seguintes planejamentos: Planejamento vendas anual; Planejamento vendas mensal; Estabelecimento de metas (vendas) por localizações geográficas (área de in-

fluência: todo o Mato Grosso do Sul, Mato Grosso - regiões de Cuiabá e Rondonópolis, Oeste Paulista - regiões de Araçatuba e Presidente Prudente, regiões do oeste paranaense, exportação para o Paraguai via Ponta Porã; Prospecção de Mercado através de planos de visitas, contratos telefônicos e solicitações de clientes; Cadastramento comercial e financeiro do cliente; Programação de atendimento mensal, semanal e diária por cliente. Os principais mercados são numa proporção de 55% para o Mato Grosso do Sul, 11% para o Mato Grosso na Região Centro Oeste; 21% para o estado de São Paulo na Região Sudeste; 9% para o estado do Paraná na Região Sul e 4% para o Paraguai na exportação.

Na Fábrica de Cimento do Grupo Votorantim o cimento é comercializado em todo o Estado de Mato Grosso do Sul através de transporte ferroviário e rodoviário até o local de compra. As compras de grandes clientes são direto da fábrica. Há pouco tempo em fase experimental com a navegação fluvial com o escoamento da produção até a Argentina. Além da venda do Clínquer ao mercado boliviano para a Fábrica de Cimento CAMBÁ (compra o clínquer para moagem e embalado vende com sua marca). Os principais mercados são na proporção de 83% para Mato Grosso do Sul, 14% para Bolívia e 3% para Argentina.

6 - TECNOLOGIA E MUDANÇAS ORGANIZACIONAIS

6.1 - Estrutura organizacional

Dentre as novas técnicas organizacionais das atividades industriais, incluindo as unidades produtoras de cimento, que são desenvolvidas no Brasil, incluem-se entre outras as células de produção, os círculos de controle de qualidade, técnicas de controle estatístico de qualidade (Ferraz, 1995). Também existem normas, como os modelos ISO 9000, 9002 e 9014 - receituário genérico de procedimentos - que auxiliam essas empresas a se orientarem para produção com qualidade e competitividade na evolução do modelo de gestão da empresa.

Estes procedimentos e técnicas adotadas instrumentalizam parcialmente a adoção da filosofia da qualidade, já que esta, por definição, implica atitudes e compromimentos dos agentes produtivos não circunscritos a instrumentos, incorporando também atitudes, comportamentos e aptidões da força de trabalho (Ferraz, 1995).

Os benefícios da automação e das técnicas organizacionais são convergentes e implicam elevação dos patamares de eficiência produtiva sendo, portanto, bastante extensivos, como demonstra a Tabela 4, refletindo através da avaliação de executivos de empresas brasileiras com experiência nestas inovações, mostrando claramente as principais vantagens observadas com a introdução de automação e novas técnicas organizacionais⁸

Tabela 4 - Mudanças observadas após a introdução de automação e novas técnicas organizacionais

DIMINUIÇÃO	AUMENTOS
custos correntes	Qualificação mão-de-obra
custos do produtos	Treinamento
prazos de entrega	qualidade do produtos
down time	adequação ao fornecimento a novas especificações
estoques intermediários	capacidade de produção
	Flexibilidade do processo
	Disponibilidade de informações

Fonte: Ferraz, 1995(SENAI - 1992)

A contribuição dada pela oferta mundial de tecnologia e equipamentos para a indústria de cimento brasileira apresenta-se fortemente concentrada, permite maior competitividade entre as empresas produtoras de cimento, destacando-se, entre outras, como as principais fornecedoras de know-how as firmas F.L. Smidth (Dinamarca), Polysius/krupp (Alemanha), Humboldt (Alemanha) e Allis Chalmers (Estados Unidos).

Esse know-how é constituído nas fases de pesquisa e desenvolvimento levadas a cabo pelos grupos de fabricantes e pode ser subdividido em técnicas relacionadas à fase de investimento e à fase de operação do empreendimento.

A atuação das empresas fornecedoras de tecnologia e equipamentos para a indústria de cimento está centrada nas atividades de concepção do projeto básico e engenharia executiva, na implantação de cada unidade produtiva integrada ou na fabricação de maquinaria.

A empresa F. L. Smidth é identificada como a principal supridora mundial de

tecnologia e equipamentos para os empreendimentos voltados à produção de cimento. Também no Brasil, a empresa é a mais requerida pela indústria de cimento para fornecimento de tecnologia e equipamentos.

Essa firma desenvolve tecnologias para a realização de atividades abrangendo a investigação de jazidas de matérias-primas, a realização de pesquisas e ensaios com vistas à elaboração de projetos, a construção e montagem de fábricas de cimento, o treinamento de pessoal para operação e uma completa assistência técnica.

Existe uma grande dependência entre as empresas de engenharia pesada, produtoras de máquinas para a indústria de cimento, e as fabricantes deste insumo. As firmas de engenharia pesada são as principais geradoras de progresso técnico, o que assegura o livre acesso à tecnologia

de ponta a qualquer novo fabricante potencial.

O dinamismo tecnológico do setor tem sido relativamente pouco intenso, considerando a simplicidade do processo produtivo sobretudo se

comparado com outros ramos da indústria. O número de inovações com reduzidos efeitos para o processo produtivo, estão concentrados no desenvolvimento tecnológico dos equipamentos que trabalham no cozimento do clínquer - processo característico da indústria de cimento.

De modo geral, o desenvolvimento tecnológico na indústria de cimento está voltado para a redução dos custos, através da economia de insumos e adequação de escalas de produção cada vez maiores. No primeiro caso, verifica-se uma ênfase especial quanto à redução do consumo de óleo combustível, da mão-de-obra empregada, levando à crescente automação através de controles centralizados para operar as unidades produtoras de cimento. No segundo caso, verifica-se um crescimento acentuado das escalas de produção. Isso se reflete nos investimentos tecnológicos para o aumento da capacidade instalada das unidades produtoras de cimento no Mato Grosso do Sul.

⁸ De modo geral, as inovações referem-se a produtos e processos; porém, de forma específica, elas podem tratar-se de introduções pioneiras ou alterações posteriores. Aqui será enfatizada as inovações de processos como as novas máquinas automatizadas introduzidas, recentemente, na indústria de cimento.

A análise das atividades relacionadas ao processo de investimento revela que as maiores empresas possuem vantagens econômicas, ou seja, sua maior eficiência é consequência do seu maior porte. Tais conclusões são confirmadas na análise sobre a geração interna de tecnologia relacionada à operação de fábricas de cimento, em que a capacidade da empresa para inovar é relevante nas seguintes fases: automação, controle de qualidade, sistemas de manutenção, administração da planta e sistemas de distribuição.

Neste aspecto, o leque de opções tecnológicas aberto para a firma é razoavelmente amplo, uma vez que os mesmos equipamentos podem, em geral, ser operado em diferentes graus de sofisticação, como por exemplo a automação, que varia desde os circuitos de controle fechado até o gerenciamento por computadores.

A fábrica de cimento instalada em Bodoquena - Mato Grosso do Sul, a mais moderna em termos de inovação tecnológica, a concepção da fábrica apresentou maiores avanços, a começar pela britagem da matéria-prima - o calcário, que em um único estágio, através de um britador de martelos, reduz o calcário à granulometria adequada de alimentação na etapa de produção. Enquanto outras fábricas mais antigas existentes no Brasil possuem sistemas de britagem do calcário passando por três etapas de britagem, com seus respectivos peneiramentos, até a granulação que permita a alimentação da etapa de produção de cimento.

Outra inovação ocorre na linha de pré-homogeneização automatizada, estando entre a pré-homogeneização e a moagem de clínquer, silos de correção que possibilitam um maior refinamento em termos de qualidade da farinha.

Na moagem, existem separadores de alta eficiência que asseguram uma boa homogeneização das partículas moídas o que vai se traduzir, mais à frente, no processo de formação de cristais de clínquer.

Após a moagem, que também é totalmente computadorizada, há uma torre de pré-calcinação, em cinco estágios, que além da pré-calcinação, faz também um pré-aquecimento do material. Dessa forma o comprimento do forno pode ser reduzido, por ser o item mais caro em uma fábrica de cimento. Essa inovação possibilita a formação de cristais menores que vai gerar uma melhor trabalhabilidade do cimento.

Para o processo de resfriamento do clínquer, foi dimensionado para liberar o material a uma baixa temperatura, evitando que ocorra a falsa pega, que é um endurecimento do cimento dentro do silo e também melhora a condição de trabalho.

Conclui-se portanto, que existe uma série de atividades em relação às quais a maior capacitação tecnológica é uma arma de competição entre as empresas produtoras de cimento.

6.2 - Terceirização

O desenvolvimento de novas tecnologias, e sua crescente incorporação no sistema industrial, aumenta a capacidade de produzir mercadorias com a qualidade, competitividade e produtividade. Nessa perspectiva, as indústrias de cimento tem utilizado o processo de terceirização⁹, como medida de redução dos custos de produção. Tendo como exemplo no Estado a Fábrica de Cimento Camargo Corrêa de Bodoquena, com maior representatividade nas atividades de terceirização.

Terceirizar significa transferir a terceiros atividades não-essenciais de uma empresa - ou seja, a contratação de serviços de terceiros para a realização de atividades-des-meio, possibilitando-lhe concentrar-se em atividades-fim.(Faria, 1994).

Analisando o processo de terceirização, Faria (1994) salienta que a palavra de ordem no momento atual é *partnership* (parceria) em todo fluxo produtivo, nas relações para frente, com o mercado e, para trás, com os fornecedores e também com os empregados.

Através da terceirização a empresa contratante concentra-se no seu produto estratégico - na produção, naquilo que ela é capaz de fazer melhor, com competitividade e maior produtividade. As tarefas auxiliares e secundárias são feitas por empresas que se especializam, trabalhando de maneira racional e com um custo menor.

Entre os principais objetivos da terceirização Faria (1994) destaca os seguintes: redução de despesas, mudanças organizacionais, racionalização produtiva, especialização flexível e quebra do movimento sindical.

A prática da terceirização de etapas do processo produtivo do cimento é recente no Brasil, dos quais no Mato Grosso do Sul é amplamente desenvolvida em diversos serviços na Fábrica de Cimento Eldorado - Gru-

⁹ A terceirização não está restrita apenas às tarefas auxiliares de limpeza, restaurante, etc., mas envolve, também, parcelas importantes do processo produtivo. As partes da produção que não são estratégicas na elaboração do produto principal são subcontratadas. Ver mais, sobre subcontratação, na obra de FÁRIA, 1994.

po Camargo Corrêa em Bodoquena, que dedica-se exclusivamente à produção no momento em que o calcário entra no processo de britagem. Enquanto que a Fábrica de Cimento Itaú - Grupo Votorantim em Corumbá apresenta-se com atividades de terceiros apenas nos serviços de limpeza, vigilância e alimentação.

As empresas que participam das outras atividades na Camargo Corrêa são contratadas do Estados de São Paulo, Paraná e Minas Gerais, com serviços de extração, transporte de matéria-prima, manutenção industrial, projetos, análise laboratorial, ensacamento e transportadoras de cimento. Para os serviços de limpeza, segurança e alimentação tanto a Camargo Corrêa quanto a Votorantim contratam empresas sediadas no Mato Grosso do Sul.

O pessoal contratado pelas empresas subcontratadas são do próprio local e de regiões vizinhas para as atividades de rotina. Para os serviços que necessitam de mão-de-obra habilitada, especializada e experiente, como engenheiros e técnicos, as empresas contratam trabalhadores dos grandes centros urbanos e industriais.

6.3 - Competitividade

A competitividade encontra-se cada vez mais fundamentada em condições sistêmicas de natureza social, que se refere à qualidade dos recursos humanos envolvidos nos processo produtivos e na gestão das empresas em matéria de sua qualificação, escolaridade, capacitação e grau de iniciativa e o envolvimento amplo e consciente dos consumidores quanto à exigência de qualidade e de conformidade dos produtos às normas de saúde, meio ambiente e segurança e à padronização técnica envolvida. (Ferraz, 1995).

A manutenção do sucesso competitivo das indústrias cimenteira no Estado do Mato Grosso do Sul, no entanto, envolve articulações de envolvimento com o mercado consumidor, principalmente com os revendedores de cimento, implicando organizações mais intensivas em esforço tecnológico e vendas, incluindo alianças comerciais e tecnológicas.

Para se posicionarem favoravelmente frente à concorrência, as empresas produtoras de cimento incorpora aos seus produtos aqueles atributos que são valorizados pelo cliente: preço, marca, prazo de entre-

ga, conteúdo tecnológico, conformidade a especificações técnicas, adequação ao uso e durabilidade.

7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A localização dos empreendimentos cimenteiros no Estado de Mato Grosso do Sul, contribui significativamente ao desenvolvimento econômico do espaço regional através das alterações que provoca na organização do espaço sul matogrossense.

Este tipo de atividade industrial, representada por dois grupos empresariais de destaque no cenário econômico do país, principalmente, na produção de cimento, reflete o potencial de desenvolvimento do Estado nas últimas décadas, dinamizando o crescimento de estabelecimentos industriais e o aumento do processo de urbanização no território.

As estratégias adotadas por essas empresas para atender a demanda local, nacional à nível regional e internacional à nível do Cone Sul, tem ocorrido através da realização de pesquisas, do desenvolvimento de tecnologia de produção, da implantação de metodologia para o controle de qualidade e da divulgação do uso do cimento.

A modernização dos processos industriais, à expansão da capacidade empresarial local e à elevação do padrão de vida da população, nos leva a reflexão da maneira como o Estado tem contribuído para que haja um equilíbrio dinâmico entre o desenvolvimento econômico e social, ou seja, para que o crescimento industrial cresça dentro de uma conjuntura econômica mais favorável, levado a efeito um planejamento integrado que visa ao fortalecimento, aos vínculos e à infra-estrutura necessária ao setor secundário da economia regional.

Procurando definir a estrutura organizacional da indústria cimenteira, especificamente, no Estado de Mato Grosso do Sul, podemos concluir que a posição geográfica dos recursos minerais - seja o calcário, essencial para a produção cimenteira - aliada a outros fatores como os incentivos fiscais e redução de custos associado aos fatores condicionantes da estrutura industrial e da competição do setor foram os imperativos que determinaram a localização dos estabelecimentos industriais à produção de cimento.

A configuração da economia regional no nível de integração comercial intra e inter-regional repercute no Estado detectado pelo aumento do fluxo de capitais, como pelas potencialidades abertas pela inserção do Mato Grosso do Sul no desenvolvimento regional. E isso repercute no aumento das atividades industriais, que contribuem para tal desenvolvimento e crescimento do processo de urbanização e regionalização do espaço.

Como elemento de análise, a dificuldade de desenvolvimento de qualquer região, assim como do Estado de Mato Grosso do Sul, está na saída para o enfrentamento do problema, em alguns

casos crônicos, dos suportes infra-estruturais (estradas, energia elétrica, organização do espaço urbano, etc.). Ao mesmo tempo que cresce a demanda por gastos infra-estruturais, o Estado torna-se cada vez mais limitado, até mesmo para manter o que já existe. Isso tudo nos remete à discussão sobre qual o melhor esquema de financiamento da infra-estrutura, qual a função dos municípios inseridos nesse Estado para ajudar na resolução dessas questões e como o setor privado pode participar de maneira mais significativa para o desenvolvimento do Estado, estabelecendo metas de reestruturação produtiva do território.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M. T. Bessa de, STEFFAN, E. Roque, ALMADA, A. Teixeira. Atividade Industrial. In: GEOGRAFIA do Brasil. Região Centro-Oeste. Rio de Janeiro: IBGE, 1977. v.1, p.299-327.
- ALMEIDA, Márcia A. indústria de cimento em Bodoquena. Produções Estudantis, Campo Grande - UFMS/PRAE, n.1, p.7-9, 1991.
- ALVES, Francisco. Fábrica em Bodoquena é toda automatizada. Brasil Mineral, São Paulo, n.111, p.10-14, 1993.
- AMBRÓSIO, Aluísio. Perfil analítico do cimento. Rio de Janeiro: DNPM, n.30, 1974. 70p.
- ANDRADE, Manuel Correia de. Espaço, polarização e desenvolvimento. Recife: Imprensa Universitária, 1967. 151p.
- BARBIERI, José Carlos. Produção e transferência de tecnologia. São Paulo: Ática, 1990. 181p.
- BRASIL. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Anuário Estatístico do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 1992.
- BULHÕES, Myrian Silva. Cimento: desempenho recente. Conjuntura Econômica, São Paulo, v.47, n.1, p.92-97, jan. 1993.
- CAMPOS, Fausto Vieira. Retrato de Mato Grosso. 3.ed. São Paulo: Brasil - Oeste, 1969.
- CORREIO do Estado. Falta de energia prejudica as indústrias. Correio do Estado, Campo Grande, 14, ago. 1996. p.14.
- ESTALL, R., BUCHANAN. Atividade industrial e Geografia Econômica. Rio de Janeiro: Zahar, 1981.
- FARIA. Terceirização - um desafio para o movimento sindical. In: MARTINS, RAMALHO (org.). Terceirização: diversidade e negociação no mundo do trabalho. São Paulo: Hucitec, 1994. p.4-9.
- FERRARI, Onorina Fátima. Indústria. In: GEOGRAFIA do Brasil. Região Centro-Oeste. Rio de Janeiro: IBGE, 1988. v.1, p. 171-188.
- FERRAZ, João C., COUTINHO Luciano. Estudo da competitividade da indústria brasileira. 3.ed. Campinas: Papirus, 1995. 510p.
- FRANCESCONI, Léa. Indústria do cimento e Estado no Brasil: as instituições de pesquisa e normalização. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS, n.10, 1996, Recife. Anais.... Recife: AGB, 1996. p.430-431.
- FRANCESCONI, Léa. O cimento e o uso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS, n.5, 1994, Curitiba. Anais.... Curitiba: AGB, 1994. p.470-476.
- GALINDO, Osmil, SANTOS, Valdeci M. Centro-Oeste: evolução recente da economia regional. In: AFFONSO, R. B. A., SILVA, P. L. B. (org.). Desigualdades regionais e desenvolvimento. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995. p. 157-194.
- GUIMARÃES, Eduardo Augusto A., REIS, Leonídia Gomes. O processo de via seca na indústria de cimento. In: Difusão de inovação na indústria brasileira: três estudos de caso. Série monográfica n. 24, Rio de Janeiro, 1973. p.159-246.

- KEIL, F. Cement, fabricación, propiedades, aplicaciones. Barcelona: Editores Técnicos Asociados, 1973 apud FERRAZ, João C., COUTINHO Luciano. Estudo da competitividade da indústria brasileira. 3.ed Campinas: Papirus, 1995.
- MANZAGOL, Caude. Lógica do espaço industrial. São Paulo: Difel, 1985. 230p.
- MATO GROSSO DO SUL.. Anuário Estatístico de Mato grosso do Sul de 1991. Ano 4. Campo Grande: Fundação Instituto de Apoio ao Planejamento do Estado, 1991.
- MELO E SILVA, Sylvio C. B. Teorias de localização e de desenvolvimento regional. Geografia, 1 (2): p.1-23, out., 1976.
- MELO, Maria Cristina Pereira. Ajustamento energético dos anos 80: a experiência da indústria cimenteira brasileira. Revista Brasileira de Economia. Rio de Janeiro, v. 46, n.2, p.185-210, abr./jun. 1992.
- MOYES, Tony. Corporate behaviour and locational change in the UK cement industry. Geography. n.340, 78(03) : p.295-306, 1993.
- PELÁEZ, Manoel Carlos. O desenvolvimento inicial da indústria de cimento no Brasil. In: _____. História da industrialização brasileira. Rio de Janeiro: APEC, 1972. p. 197-208.
- PROCHNIK, Victor. A Dinâmica da indústria de cimento no Brasil. Rio de Janeiro, 1983. 201p. Dissertação de Mestrado -Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- RICHARDSON, H. W. Economia regional - Teoria da localização, estrutura urbana e crescimento regional. 2.ed. Trad. Fausto G. Cupertino. Rio de Janeiro: Zahar , 1981. 421p.
- SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE CIMENTO. Produção de cimento no Brasil. Rio de Janeiro: s.n., 1995.

A propósito da alfabetização de jovens e adultos, da consciência e da cidadania

*Elenir Machado de Melo**

Alfabetizar, segundo o Aurélio, significa “ensinar a ler”, “dar instrução primária a” [alguém]. O sujeito que passa pela alfabetização adquire o reconhecimento de símbolos e signos que compõem as palavras escritas que, por sua vez, representam denominações de coisas e de idéias. É também pelo encadeamento dessas idéias que a linguagem escrita (ou a linguagem culta, assim como a linguagem técnica) tornou-se diferente da linguagem falada.

Quando se trata de representação de coisas, fala-se da materialidade intrínseca dos objetos, ou das denominações das coisas reconhecidas socialmente. O ato de alfabetizar crianças, por exemplo, reconhece a necessidade, oficialmente, desde Comenius, de estabelecer correspondência entre imagens concretas e o alfabeto e a palavra.

Em geral, todas as “linhas pedagógicas”, por mais arcaico que isso possa parecer, reclamam por essa necessidade já estabelecida por Comenius, no século XVII. Acrescentam a isso, no entanto, em menor ou maior grau, a necessidade de manipulação de objetos concretos, que ajudam a criança na construção de conceitos, ou idéias abstratas.

O restrito ato de “ensinar a ler” à criança passa a ser, então, o reconhecimento dos objetos, num primeiro momento, através da linguagem escrita. Segue-se, portanto, o “desenvolvimento natural” da criança no processo de aprendizagem. Não é por acaso que os conteúdos ministrados nas escolas são estruturados das formas mais simples às mais complexas, conforme a maturidade adquirida pela criança no desenvolvimento da aprendizagem, série a série. Alia-se a isso o ato de manipular coisas, principalmente quando são ministrados os conteúdos das chamadas ciências naturais, através de laboratórios e estudos in loco da natureza.

Situações concretas são reproduzidas e estão sujeitas à manipulação, contribuindo

do para o processo de formação da consciência.

Essas são, via de regra, as necessidades escolares que permitem a compreensão dos fenômenos e que traduzem o sentido da “boa escola”.

A manipulação, diferentemente das escolas consideradas tradicionais em que só se manifesta a memorização e que tem suas origens nos princípios medievais, é produto da necessidade das ciências experimentais e que se expressa, hoje, naquilo que chamamos tecnologia. O aprender a fazer, fazendo, então, é inerente à sociedade capitalista, desde os seus primórdios.

Entretanto, nossas escolas, quando o caso acima é uma regra, funcionam como se estivéssemos nas antigas corporações de artes e ofícios, onde o processo é lento e o aprendiz está sujeito às manifestações de humor de seu mestre, muitas vezes inculto, e às explorações de seu trabalho com tarefas que não dizem respeito ao ofício ensinado.

Ou, então, dado o grau de desenvolvimento da tecnologia, hoje, o saber (leis, conceitos, princípios) é apreendido de forma totalmente abstrata, que lembra as memorizações inerentes ao ensino nos tempos passados. A matemática, por exemplo, possui, também, todo um conjunto de símbolos e signos, assim como a linguagem, e que só são concretizados nas primeiras séries do ensino, onde as operações são primárias. Conforme as operações assumem o grau de complexidade, são ministradas de forma totalmente abstrata, como se não correspondessem mais às relações concretas, e que cujos cálculos, sim, correspondem ao fazer, materializados nas construções, finanças, e demais relações sociais.

Nesse ponto, a consciência do educando é imediatista, tanto quanto a do professor que, por sua vez, também aprendeu matemática da mesma forma, sem a devida correspondência real.

* Professora do DLE/
CEUA/UFMS - Mestra em
Educação

O que torna a linguagem escrita diferente da linguagem matemática, na essência, é o caráter usual freqüente de expressão, qual seja, a de que os homens a utilizam para se expressarem, na forma culta ou não, ao passo que a matemática transforma-se na linguagem usual de especialistas.

Mesmo as linguagens escrita e falada nos dias atuais sofrem mutações, à medida que a linguagem visual toma forma e cria significados especiais, como são os casos do cinema e da televisão, que expressam, muito mais do que palavras, atitudes e comportamentos.

Assim, o princípio do aprender, fazendo, através da manipulação, torna-se uma forma limitada de adquirir conhecimentos teoricamente elaborados pela humanidade. Mesmo porque a escola não tem meios, nem recursos, para reproduzir a contento as situações reais, quando se alfabetizam jovens e adultos.

Nesse sentido, a simples manipulação de objetos, no processo de alfabetização, inerentes ao trabalho concreto do jovem e do adulto, conscientizadora, como quer Paulo Freire, é uma visão unilateral dessa alfabetização, isto porque, cada coisa em nossa sociedade expressa, de forma não material, mas abstrata, relações sociais concretas, ou seja, cada coisa possui o seu significado e o seu significante social.

Alfabetizando-os para reconhecer objetos através da linguagem escrita, limitada ao fazer do trabalhador, reproduz também uma forma limitada de consciência, como se o mundo fosse aquilo que o pedreiro, por exemplo, faz, além de tratá-los como se fossem crianças com suas operações primárias, quando, na verdade, carregam já, em si, concepções e impressões dos significados, dos significantes e dos acontecimentos, mas não conseguem expressá-los simbolicamente.

A grande dificuldade em se expressar através da palavra escrita é resultante do processo, que não foi desenvolvido da forma “normal”, desde criança.

Mas, aqui, surge um problema que também é inerente à vida regular nas escolas, pois os educandos também possuem dificuldades com a palavra escrita e com os conteúdos, mesmo alfabetizados desde crianças.

Isso advém daquilo que tratamos acima: é impossível à escola, na sua forma atual, a compreensão e a conscientização do fato de que os objetos e mesmo as ciências são produtos das relações sociais; que o saber teórico é produto do trabalho e das relações entre os homens, mesmo escondido na forma abstrata da matemática.

Assim, na atualidade, o trabalho com jovens e adultos não pode ficar restrito à alfabetização, fato que denota a concepção limitada da instrução. Muito mais do que isso, verifica-se a necessidade de que o papel primordial da escola seja o de educadora sem, no entanto, assumir a forma da “sala de aula”, permitindo o acesso ao saber, para todas as camadas sociais, na construção da cidadania.

Porém, se a suposição de que a escola educa e forma cidadãos conscientes, o ensino da escrita não pode limitar-se ao reconhecimento dos símbolos mas, sim, à composição de relações que os conceitos encerram, inclusive o de cidadania. É necessária, portanto, a utilização de parâmetros, tanto no reconhecimento da escrita, quanto da condição do indivíduo na sociedade, frente aos demais indivíduos.

Educar o cidadão, no sentido mais amplo seria, então, buscar, na escrita, na leitura, aquilo que ensine que a humanidade já passou por determinadas experiências e que pode aprender com elas.

Parâmetros significam comparações que, para serem estabelecidas, não podem ser escolhidas ao acaso mas aquelas que, realmente, contribuem para a construção da consciência, principalmente da consciência social.

É por isso que a educação do cidadão, na nova LDB, antecede à formação para o mundo do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. LEIS, DECRETOS, ETC. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. (Darcy Ribeiro). Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.
- COMÊNIO, João Amós. A didática magna. Lisboa : Fundação Calouste Gulbenkian, 1975.
- FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. Porto : Afrontamento, 1975.

Monitoramento de fenômenos erosivos em vertentes no NW do Paraná

Valdir Specian*

Maria Teresa de Nóbrega**

José Edezio da Cunha***

Durante 8 meses, de agosto/96 a março/97, foi realizado o monitoramento de duas parcelas de erosão (Fig. 1), situadas em pontos diferentes de uma mesma vertente (alta e média vertente), no Campus de Arenito – UEM, em Cidade Gaúcha (PR).

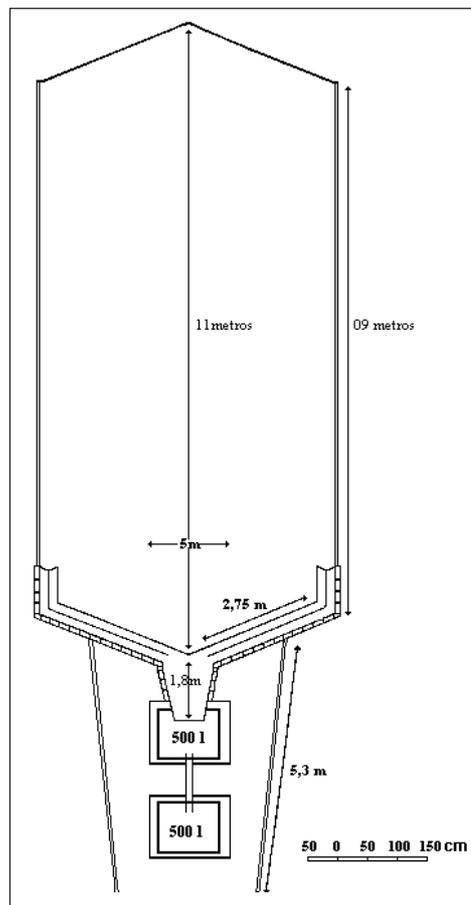


Figura 1 - Parcelas de erosão

As parcelas de 50 m² foram mantidas descobertas (solo nú) e a coleta do material carreado para as caixas coletoras foi realizado tomando-se um alíquota de 4 litros, em intervalos irregulares, de acordo com eventos

pluviométricos, utilizando a proposta para a coleta de CABRAL & MACIEL FILHO (1991). A pluviosidade foi determinada por pluviógrafo instalado próximo a uma das parcelas (alta vertente). Além da determinação do total de sedimentos mobilizados pelo escoamento superficial, determinou-se também sua granulometria. Uma série de pinos para controle das modificações na micromorfologia da vertente foi instalada ao lado das parcelas, em área protegida e que foi mantida sob vegetação espontânea (quadro 1).

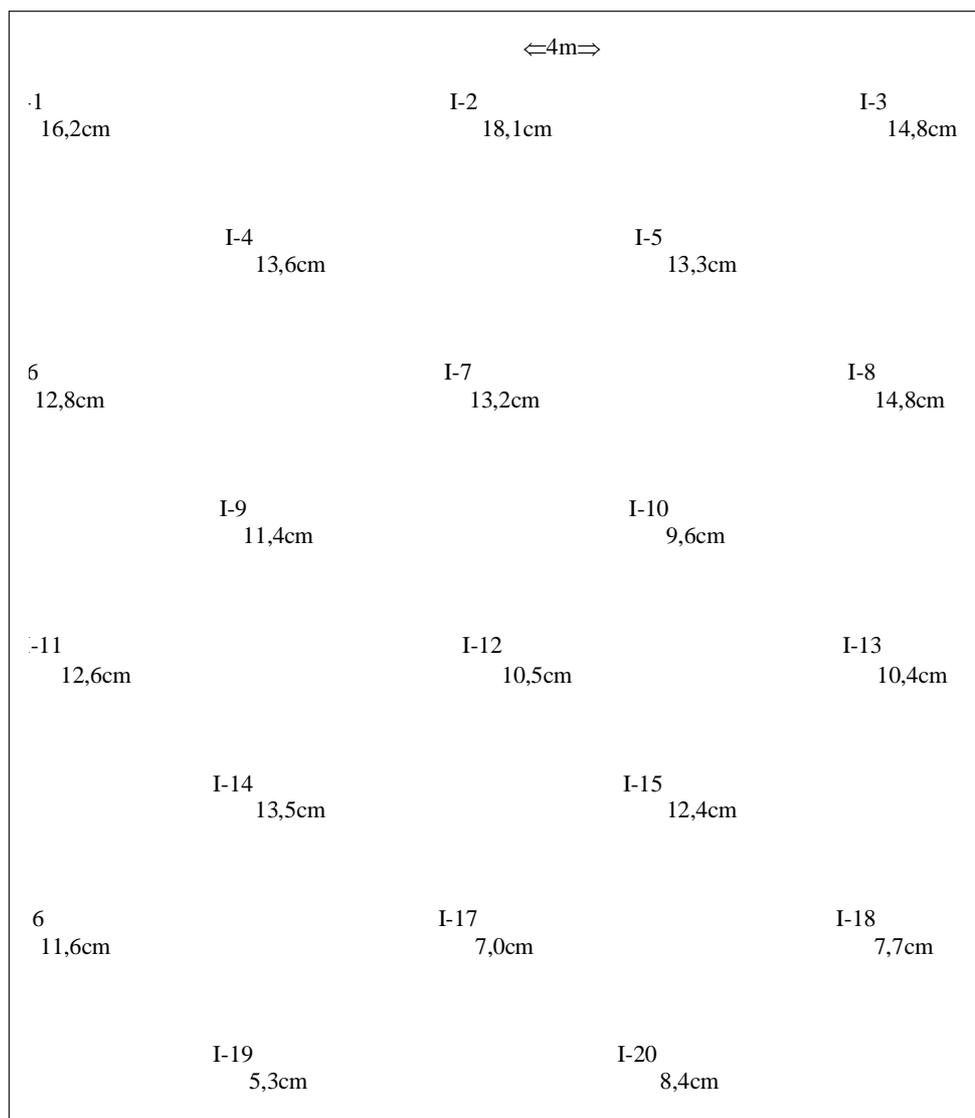
Os resultados obtidos indicaram que o sistema de amostragem por alíquotas não reflete a real intensidade do fenômeno estudado, principalmente aquele desencadeado sob fortes chuvas. A quantificação por alíquota representa apenas de 25% a 50% do total da carga transportada. Contudo, foi possível constatar que: a erosão promovida pelo escoamento superficial é mais intensa, cerca do dobro, na parcela localizada no setor de média vertente do que naquela de alta vertente; a intensidade das chuvas tem uma influência direta na granulometria do material transportado e na quantidade de água infiltrada e escoada.

As medidas realizadas com os pinos enterrados (enterramento padrão de 15cm) registraram a montante um rebaixamento da superfície entre 0,8 e 3,0 cm em 5 meses. Na porção mediana do terreno monitorado, os pinos evidenciaram um acréscimo entre 2,4 e 5,0 cm, enquanto que a jusante, esse acréscimo oscilou entre 6,4 e 9,7 cm. As perdas e ganhos observadas mostraram que, sob vegetação, o escoamento superficial se faz através de inúmeros canais rasos e anastomosados, promovendo uma redistribuição de material irregular tanto no sentido lateral como para jusante na vertente.

* Professor Substituto do DGC/CEUA/UFMS

** Prof.^a Dr.^a do Departamento de Geografia da UEM/Maringá – PR. (orientadora)

*** Prof. Ms. do Departamento de Geografia da UEM/Maringá – PR. (coorientador)



Quadro 1 - Esquema de distribuição dos pinos de erosão

Referências Bibliográficas

CABRAL, I. L. L. & MACIEL FILHO, C. L. Medidas de erosão e deposição em solos arenosos. Geografia, Rio Claro, 16(2): 95-116, outubro 1991.

Potencialidade ambiental nas altas bacias do Negro e do Taboco no Mato Grosso do Sul

Valter Guimarães*

1 - INTRODUÇÃO

“Limitado nas bordas Leste e Oeste por águas fluviais”, a superfície do Estado de Mato Grosso do Sul transmite ao observador comum a noção de uma extensa linha limítrofe divisora de águas, cortando o Estado de Norte a Sul, como ponto inicial e condutora das ações transformadoras, produzindo uma diversidade de paisagens sulmatogrossenses.

Mato Grosso do Sul, localizado na região Centro-Oeste do Brasil, possui área total de 357.471,5 km², situando-se na rota de mercados potenciais de toda a zona ocidental da América do Sul e costa do Pacífico. Faz fronteiras com as repúblicas do Paraguai e da Bolívia e liga-se à Argentina pela bacia do rio da Prata, onde tem acesso ao Oceano Atlântico. No contexto nacional, sua localização constitui também condição estratégica ímpar para o desenvolvimento econômico, face à proximidade com os grandes centros consumidores e distribuidores do país, o Sudeste e o Sul. Esta localização confere-lhe excepcionais condições de exercer o papel de centro redistribuidor de insumos e produtos oriundos dos grandes centros de produção para o restante do Centro-Oeste e Norte do Brasil. Inclue-se, preferencialmente como um dos principais caminhos no *MERCOSUL*.

Em termos de potencialidade das terras, predominam áreas com vocação para pastagem natural, pastagem plantada e lavoura. Quanto à estrutura fundiária, estudos recentes mostram que de 1985 para cá, houve um aumento relativo no número de estabelecimentos, passando dos cinquenta e quatro mil para aproximadamente sessenta mil, predominando em mais de 80% as propriedades com áreas inferiores a 1.000 hectares. O quadro de utilização das terras mostra que mais de 75% vem sendo utilizado com pastagens nativas, pastagens nativas melhoradas e pastagens cultivadas (**GOV.DO MS. - 1993**).

A preocupação com os destinos da ocupação da terra tem ido de encontro ao

crescente interesse nas “vantagens que os solos da região” oferecem para o desenvolvimento econômico da pecuária. Pelo menos esta tem sido a alegação mais comum, quando o assunto tem sido a pecuária de corte e a referência a solos tem sido aos do Cerrado.

SCOLARI (1988), tratando da problemática da produção de carne bovina na região dos Cerrados, do ponto de vista econômico, concluiu que a “produção de carne em pastagem consorciada mista (duas gramíneas e duas leguminosas) foi economicamente viável em todas as alternativas tecnológicas analisadas”. Recomenda, no entanto, que o relaxamento na manutenção dos investimentos por parte dos produtores é obstáculo que sugere a “formação de pastos após o cultivo da área por um ou dois anos com uma cultura anual”. Para chegar a esta conclusão este autor buscou resultados considerando as atividades em áreas com pastagens nativas, áreas com pastagens nativas melhoradas e áreas com pastagens cultivadas.

2 - JUSTIFICATIVA

Nas áreas das Altas Bacias dos rios Negro e Taboco no Mato Grosso do Sul, onde os rumos da espacialização do uso da terra tem sido, com raríssimas exceções, voltados para a atuação da pecuária de produção de carne, os Cerrados com pastos nativos vêm sendo transformados em pastagens nativas melhoradas.

Os incentivos à produção de alimentos, aliados à preocupação com a produtividade a baixos custos, direcionam os produtores a intensificar o uso da terra com a pecuária, ampliando as áreas de pastagens nativas, transformando-as em áreas de pastagens nativas melhoradas.

Este “melhoramento” das pastagens, implica na verdade, em ir além no processo de raleamento da vegetação nativa com a retirada de arbustos e ervas, seguida de aração e/ou gradagem aradora em faixas

* Professor do DGC/CEUA/
UFMS - Doutor em
Geografia

ou em partes da área. No raleamento que vem sendo praticado, tem sido incluídas a maioria das espécies arbóreas de pouco valor comercial, conhecidas como “madeira branca”, aliás dominantes nas paisagens do Cerrado sulmatogrossense, em detrimento de outros condicionantes naturais que necessariamente devem ser levados em conta, tais como os da susceptibilidade à erosão dos solos, a topografia e a extensão das vertentes, além das necessidades hídricas.

3 - OBJETIVOS

Os encaminhamentos desta pesquisa, contemplando a aparência topográfica do relevo, mapeado em classes de declividades, a partir de cartas planialtimétricas editadas em 1971 pela Diretoria do Serviço Geográfico do Exército, com os tipos de ocupação da terra, mapeados a partir de imagens orbitais editadas em 1993 e 1994 pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, permitem:

- contribuir com o crescimento da oferta de trabalhos científicos sobre o Mato Grosso do Sul;

- analisar a relação existente entre fontes cartográficas indicadoras da extensão areal dos espaços representativos das condições de susceptibilidade à erosão com os da potencialidade geoambiental, produzindo-se mapa associativo;

- analisar a relação existente entre a espacialização das faixas areais das classes de declividades com as das classes de uso e ocupação da terra, produzindo-se mapa associativo;

- correlacionar o mapeamento associativo das condições de susceptibilidade à erosão e potencialidade geoambiental, com o mapeamento associativo das faixas de declividade e do uso e ocupação da terra, através de aplicativos computacionais.

- possibilitar a produção de indicativos na tomada de medidas voltadas à utilização racional da superfície planáltica servida pelas redes de drenagem dos rios Taboco e Negro no centro-oeste de Mato Grosso do Sul.

4 - POTENCIALIDADE E SUSTENTABILIDADE DO AMBIENTE

Pode-se dizer que, a utilização de métodos agrícolas de trabalho da terra, permitem a ocorrência de impactos a partir da eliminação da cobertura vegetal inicial, quando as transformações mais importantes daí decorrentes são a destruição do recurso vegetal, recursos genéticos, habitats da fauna, exposições de solos desnudos ge-

rando a ocorrência atividades erosivas que significam a movimentação destes vertentes abaixo (CHRISTOFOLETTI, 1979). Outro tipo de impacto a ser considerado é o das queimadas que levam também à eliminação da cobertura vegetal inicial. E porque não considerar também como impacto ao ambiente a uniformização da paisagem, gerada pelas atividades antrópicas.

Todas estas afirmações chamam a atenção para o fato de que prioriza-se o campo das determinações políticas quando se consideram as questões acima, uma vez que “as mesmas contingências que determinam a partição desigual dos recursos naturais entre os segmentos sociais determinam também os padrões tecnológicos que levam à ocorrência dos impactos”.

A manutenção de processos ecológicos essenciais e sistemas de sustentação da vida tais como solo, florestas, sistemas de usos agrícolas, etc., significava administrar as terras aráveis segundo padrões altos e ecologicamente corretos e ainda, proteger os divisores de águas, o que nos leva a repensar a idéia de *integração entre conservação e desenvolvimento*, em benefício da sobrevivência e do bem-estar da população (LEROY, 1997).

Parece oportuno lembrar que o crescimento da produção no campo, além de significar desenvolvimento econômico é, nos países onde a intensidade do crescimento sequer foi planejada, um risco certo para a transposição dos limites críticos. No Mato Grosso do Sul, na região estudada, os efeitos do desflorestamento e mesmo simplesmente do desmatamento, vem comprovando que a substituição intensiva do natural pelo artificial leva à agressão do Meio. Os efeitos desta agressão estão de imediato nos solos não pela incapacidade de recuperá-los, mas sim pelo desinteresse em assim proceder. Enfim, leva a pensar o que significaria, em meios práticos, a adoção de políticas de integração entre conservação e desenvolvimento, num Estado onde aplicar recursos na recuperação de áreas degradadas vem sendo preterida, em benefício de projetos de desenvolvimento regional voltados para incrementar cada vez mais a produção, principalmente a do gado de corte. O dinheiro “fácil” num setor de pouca preocupação com os destinos dos recursos naturais, aliado às dificuldades da implementação de ações fiscalizadoras, são, com certeza, subsídios ao distanciamento de qualquer interesse nesta falada integração.

FRANCISCO (1996), a partir de estudos da Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1987, considera que tal integração pode ser

conseguida com a estratégia do Desenvolvimento Sustentável, este que visa promover a harmonia entre os seres humanos e entre a humanidade e a natureza. No contexto específico das crises do desenvolvimento e do meio ambiente surgidas nos anos oitenta, aquele autor afirma que o Desenvolvimento Sustentável requer:

- sistema político que assegure a efetiva participação dos cidadãos no processo decisório;

- sistema econômico capaz de gerar excedentes e bagagem técnica em bases confiáveis e constantes;

- sistema de produção que respeite a obrigação de preservar a base ecológica do desenvolvimento;

- sistema social que possa resolver as tensões causadas por um desenvolvimento não-equilibrado;

- sistema tecnológico que busque constantemente novas soluções;

- sistema internacional que estimule padrões sustentáveis de comércio e financiamento;

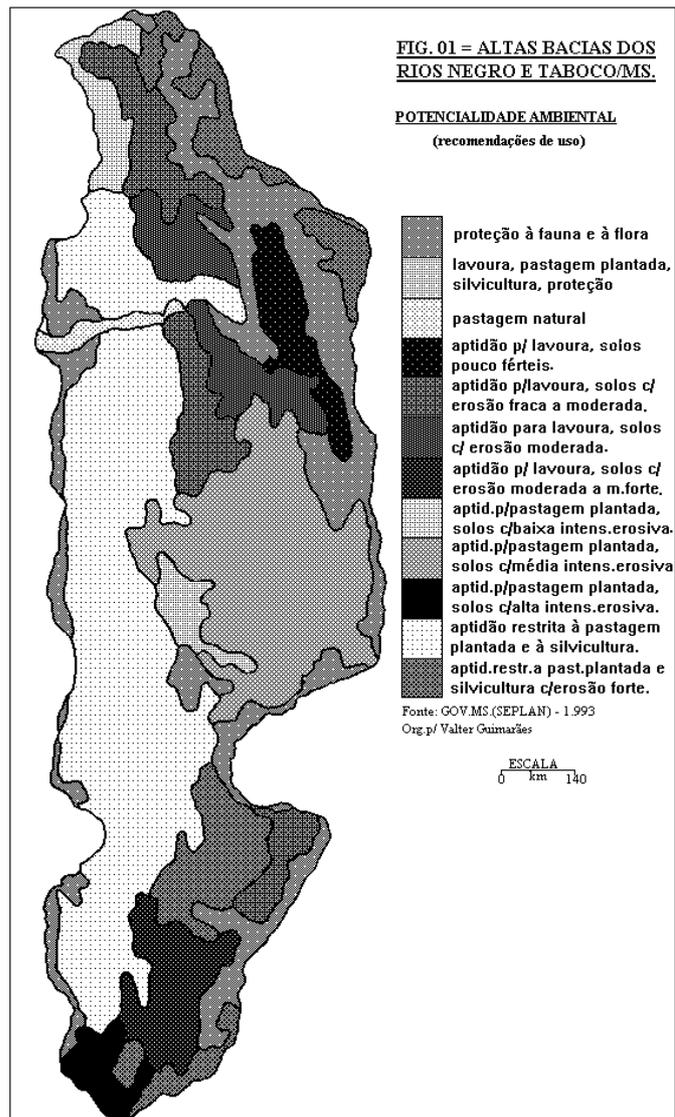
- sistema administrativo flexível e capaz de autocorrigir-se.

Disto se deduz da necessidade de compatibilização entre o desenvolvimento econômico e o meio ambiente, ou seja, necessidade de sustentação ou mesmo *sustentabilidade*, que tem sido vista como um objetivo desejado do desenvolvimento econômico e do gerenciamento ambiental. Daí se conclui da perspectiva *ecológica, econômica, social e cultural* conforme o contexto ao qual se aplica.

Ainda, conforme mencionado por **FRANCISCO (1996)**, “O homem, através de sua ação de transformação no ecossistema tem procurado alcançar a sustentabilidade ecológica através do manejo das condiçõesinstaladas onde tem buscado recompor ou introduzir informação, matéria e energia para manter constante os volumes (biomassa), as taxas de trocas e os ritmos de circulação que

caracterizam o estado de constância ou equilíbrio do ecossistema”. A busca deste equilíbrio leva-nos a refletir sobre a utilização dos recursos naturais, notadamente os solos nas suas diferentes formas de utilização. Partindo do pressuposto de que as teorias sobre o Desenvolvimento Sustentável e a própria sustentabilidade do ambiente implicam na necessidade de recursos estratégicos nas diferentes formas de utilização, o uso agrícola dos solos, na diversidade dos sistemas agrícolas organizados necessita considerar, por exemplo, a partir de quais parâmetros os agricultores tomam decisões a nível de cultivo (econômicos, ecológicos, sociais, culturais), ou seja, o que realmente se considera numa tomada de decisões, ou ainda o que deveria ser considerado. Preocupado com a sustentabilidade nos sistemas agrícolas, **GIPS (1986)** propõe que:

- quando a quantidade dos recursos naturais é mantida e conservada a sua vitalidade, a sustentabilidade pode ser considerada ecológicamente correta;



- quando produzindo e garantindo auto-suficiência, os agricultores praticam a conservação dos recursos naturais minimizando os riscos, os encaminhamentos da sustentabilidade enveredam-se pelos rumos da viabilidade econômica;

- se as necessidades básicas de todos os membros da sociedade vem sendo atendidas, direitos de uso da terra e acessibilidade ao capital pelos agricultores, os direcionamentos da sustentabilidade na agricultura caminham para a justiça social;

- se a totalidade das formas de vida vivem sob regime de dignidade e respeito, o aspecto cultural está sendo devidamente enfatizado.

5 - RESULTADOS ALCANÇADOS

A região proposta para estudos está enclavada no setor centro-oeste de Mato Grosso do Sul, ocupando 4.897,55 km² de área que corresponde às Altas Bacias dos rios Negro e Taboco, em superfície planáltica da unidade geomorfológica do Planalto de Maracaju-Campo Grande (RAMBRASIL -1982), em litologias representativas do Arenito Furnas, ocupando faixa expositiva, de oeste para leste, em relevo de Cuestas da Bacia Sedimentar do Paraná e Primeiro Patamar. Tem nas areas quartzosas os solos dominantes; Arenito Furnas e Aquidauana correspondendo à exposições inseridas na Depressão Interpatamares, preenchida por diversificados tipos de solos; em litologias do Arenito Botucatu, correspondendo à faixa leste da área e Segundo Patamar, com solos Litólicos, Podzólicos e Latossolos.

De certa forma, no Primeiro Patamar estão as cabeceiras dos rios formadores do Taboco e no Segundo Patamar as cabeceiras dos rios formadores do Negro. Com fluxos contrapostos, num comportamento subsequente, ambos se constituem em níveis de base responsáveis pela esculturação das formas de relevo, a partir da Depressão Interpatamares.

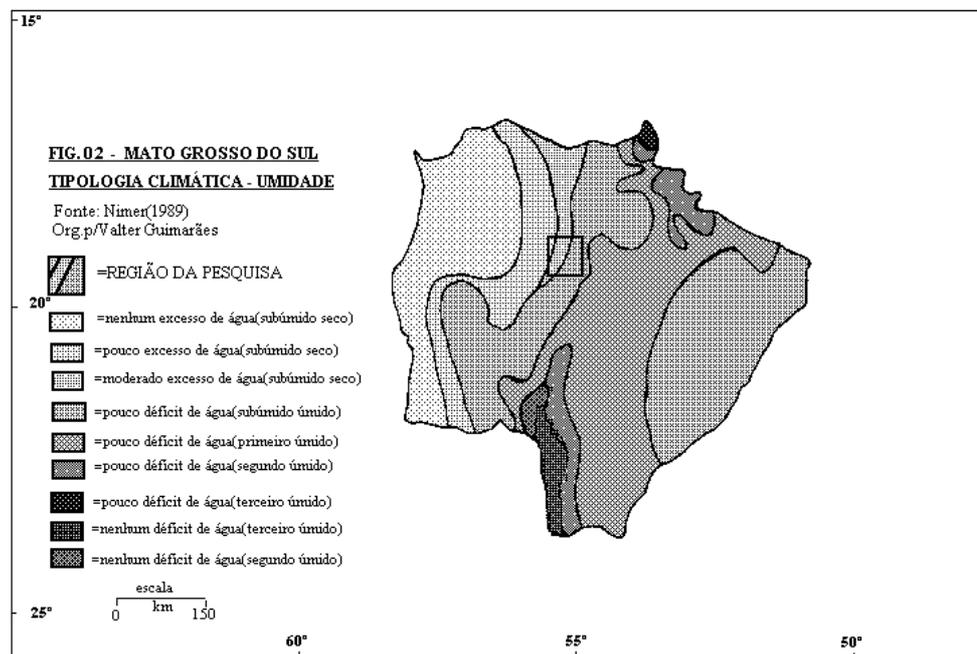
Após percorrerem todo o trecho de seus Alto Cursos, infletem geometricamente em cotovelos de direção obsequente, mergulhando na Depressão do Pantanal, atraídos pelo nível de base mais baixo.

Na área das Altas Bacias a amplitude altimétrica do relevo varia dos 250 aos 350 metros, tornando a energia dos fluxos representativa no carreamento de águas e sedimentos para o Pantanal.

A produção dos mapas da Declividade e do Uso e Ocupação da Terra, apoiados em fontes cartográficas de escala 1:100.000 permitiu obter alguns resultados interessantes:

- Os mapas da Declividade (foram construídos um para cada Alta Bacia), revelam que ao longo dos canais principais dos rios Negro e Taboco, dominam intensamente os intervalos de declividades menores, limitadas a percentuais inferiores a 8% e mais representativos na porção sul destas Altas Bacias. No entanto, à exceção da faixa leste da Alta Bacia do Rio Negro, todos os demais espaços encontram-se intensamente retalhados, caracterizando os avanços das ações exógenas na dissecação do relevo.

- Os mapas de Uso e Ocupação da Terra, por sua vez indicam também os avan-



ços antrópicos consideráveis da atividade econômica da pecuária e principalmente no aumento da área ocupada com pastos nativos melhorados, especialmente na faixa compreendida pelos Primeiro Patamar e Depressão Interpatamares. Nesta faixa os riscos de susceptibilidade erosiva baseadas no fator solo indicam grau moderado para dominância de cobertura de solos de areias quartzosas.

Examinando dados relativos a algumas formas de utilização da Terra no Mato Grosso do Sul, a partir de dados censitados da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, referentes ao período de 1970 a 1985, constatou-se que naquele período a área utilizada com lavoura permanecia bastante inferior quando comparada à área utilizada com pastagens. No entanto, alguns aspectos significativos para as considerações a partir dos pressupostos da Teoria do Desenvolvimento Sustentável e da própria sustentabilidade do ambiente puderam ser analisados:

- a utilização da terra com pastagens naturais vem sofrendo redução constante, a uma média de dez por cento a cada cinco anos;

- a utilização da terra com pastagens plantadas vem sofrendo aumento constante, a uma média de aproximadamente sete por cento a cada cinco anos;

- lavouras do tipo permanente permanecem razoavelmente equilibradas quanto à porcentagem de utilização, com altos e baixos a cada cinco anos para o período mencionado acima, com perspectivas de redução desta prática;

- lavouras do tipo temporárias, entretanto, mantêm-se em baixo ritmo crescente.

Na região das Altas Bacias dos rios Negro e Taboco, o retrato que se tem torna mais representativa a ocupação crescente com pastagens naturais melhoradas.

Entretanto, examinando imagens orbitais desta região, para o ano de 1994, pode-se constatar que a intensidade da substituição das áreas de vegetação natural em benefício das atividades agropecuárias, tornam-se preocupantes na medida em que a estratégia dos sistemas de cultivo ou de uso agrícola da terra, venham sendo praticados sem a menor preocupação com a conservação do ambiente produtivo, ou melhor dizendo, com a sustentabilidade do espaço agropastoril.

Assim, à medida em que a custos menores a espacialidade areal da atividade de engorda do gado utilizando-se de pastagens nativas melhoradas vem sendo ampliada, os

desequilíbrios no ambiente relacionados a fenômenos de erosão acelerada do tipo vossoroça já são preocupantes, principalmente se considerada também as necessidades das reservas hídricas como indispensáveis na complementação do processo de engorda do gado de corte (GUIMARÃES - 1992).

Na Alta Bacia do Rio Negro, de norte para leste, sobre o Segundo Patamar, visualiza-se na Carta de Declividade a dimensão do relevo tabular do "Chapadão de São Gabriel D'Oeste" de inclinação plana a suave ondulada, sobre o qual desenvolve-se a segunda maior frente de uso agrícola do solo no Estado de Mato Grosso do Sul. Visto a partir do Mapa de Uso e Ocupação da Terra, da direção leste para a borda ocidental do Segundo Patamar, os cultivos agrícolas da soja e do milho dividem o espaço com as atividades agrícolas dos pastos cultivados. No entanto, apesar dos extremismos dos limites das faixas com pastagens cultivadas estar próximos da borda escarpada do Segundo Patamar, os cuidados técnicos com a utilização da terra parecem dar mais segurança à sustentabilidade do ambiente, quando comparadas às das faixas com pastos nativos melhorados.

Nesta primeira bateria de análises da utilização agrícola dos solos nas Altas Bacias do Negro e do Taboco, os sistemas de trabalho agrícola das terras para a produção de pastagem plantada, devido aos altos custos talvez, ou mesmo devido às políticas de desenvolvimento regional, estão sendo trabalhados sem a representação da qualidade exigida no processo. Os atalhos para a falta de capital, das garantias para a comercialização contínua da produção, vêm sendo os de minimizar os custos. É exatamente aqui, que a opção de continuar participando do processo produtivo tem levado pecuaristas a revolver a terra na busca de ampliar os espaços de pastagem natural, pondo abaixo a "escória" de cerrados, em benefício das melhorias das pastagens nativas.

Refletindo sobre proposições da sustentabilidade do ambiente relacionando-as à região das Altas Bacias do Negro e do Taboco, tudo transparece contrário a tal temática. A investigação científica deverá buscar respostas junto aos estabelecimentos rurais da região que permitam entender a problemática real que o produtor rural vem encontrando quando da tomada de poder decisório sobre a implementação de sistemas de cultivo ou de ocupação da terra, subsidiando melhores conclusões que possam levar a uma política de apoio

à utilização do ambiente sob a perspectiva da sua sustentabilidade. Julga-se, em princípio, que faltam subsídios à política de aproveitamento dos recursos naturais embasados nas condições reais de sustentação da produtividade, na garantia de auto-suficiência econômica ao produtor e não apenas em indicadores de potencialidade geoambiental sem regras definidas para uma utilização segura.

BIBLIOGRAFIA

- BRASIL, M.M.E - Levantamento de Recursos Naturais - vol. 28 - *PROJETO RADAMBRASIL* - Rio de Janeiro - 1982
- CHRISTOFOLETTI, A. - Análise de Sistemas em Geografia - *Hucitek/Edusp* - 106 páginas - São Paulo - 1979;
- - A potencialidade das abordagens sobre sistemas dinâmicos para os estudos geográficos: alerta para uma nova fase - *Geografia* - 13(26) - 1:22 - Rio Claro - 1988;
- - A inserção da Geografia Física na política do Desenvolvimento Sustentável - *Geografia* - 18(1) - 1:22
- DE BIASI, M. - A Carta Clinográfica: Os métodos de representação e sua confecção - *REVISTA DO DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA* - 6 (45:60) - São Paulo - 1992;
- FRANCISCO, F.C.de - Agricultura e Meio Ambiente : Um estudo sobre a sustentabilidade ambiental de sistemas agrícolas na região de Ribeirão Preto(SP) - *Tese de Doutorado* - 399 pág.e anexos - IGCE/UNESP - 1996
- GARCIA, G.J. - *Sensoriamento Remoto - Princípio e Interpretação de Imagens* - Nobel Editora - 292 páginas - São Paulo - 1989;
- GIPS, T. - What is sustainable agriculture? in: *Global perspectives on agroecology and sustainable agricultural systems* - 63:74 - Sta.Cruz University of California - 1986;
- GOV.MS/ - Mato Grosso do Sul:Informações Básicas - *SEPLAN/MS* - 39 páginas - Campo Grande - 1993;
- GUIMARÃES, V. - Alterações Morfológicas em cabeceiras de Drenagem da Bacia do Córrego Rico-MS - vol.1 Comunicações - *3º ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS SOBRE O MEIO AMBIENTE - NEMA* - 66:71 - Londrina - 1991;
- - Estudos Geomorfológicos em Áreas de Vossorocamento no município de Aquidauana/MS. - *DGC/CEUA-UFMS* - 92 pág. - Aquidauana - 1992;
- - Abordagem Preliminar da vazão fluvial para estudos conservacionistas na bacia do rio Taquarí-MS. - *Anais da II Semana de Estudos Geográficos* - 85:93 - DGC/CEUA-UFMS - Aquidauana - 1993;
- - Limites Espaciais no Uso Racional de Superfícies, nas Altas Bacias do Negro e do Taboco no Mato Grosso do Sul - *Anais do VII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada e I Forum Latino-Americano de Geografia Física Aplicada* - volumes I e II - Depto.Geografia/UFPR - Curitiba - outubro/97;
- LEROY, J.P. - Da comunidade local às dinâmicas microrregionais na busca do desenvolvimento sustentável - in:*A Geografia Política do Desenvolvimento Sustentável* - org.por: Bertha K.Becker e Mariana Miranda - 251:271 - Editora da UFRJ - 1997;
- SCOLARI, D.D. - Análise econômica da produção de carne bovina na região dos Cerrados - *REVISTA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL/EMBRAPA* - 26(4) - 405:428 - Brasília - 1988.

A VIDA URBANA

Um estudo da obra de Henri Lefèbvre, para melhor entendimento das ruas e calçadas de Campo Grande

Antônio Firmino de Oliveira Neto*

INTRODUÇÃO

Ao decidir como objeto de estudos as ruas e calçadas de Campo Grande-MS, alguns desafios aparecem de imediato. Campo grande é uma cidade relativamente nova e que teve uma verdadeira explosão demográfica, a partir da década de 60, devido ao êxodo rural provocado pela entrada do capital monopolista no campo da região.

Este fato leva ao pesquisador a se confrontar com o problema do inchaço da cidade e por conseguinte do desarranjo do seu espaço urbano. Aliada a isto, a falta de planejamento, faz com que determinadas regiões da cidade sofra com a total falta de infraestrutura, necessária para dar mais qualidade de vida aos moradores do local. Em decorrência disso, verifica-se que os governos do município estão constantemente correndo atrás do seu crescimento, executando obras, quase sempre em caráter de urgência e com estudos (quando existentes), apenas superficiais.

Para um melhor entendimento dessa lógica de organização do espaço nas cidades capitalistas e as suas conseqüências nas ruas e calçadas é que foram escolhidas duas obras do sociólogo francês Henri Lefèbvre. Portanto os limites deste trabalho serão os de discutir as idéias de *Sociedade Urbana* e da importância da *Rua*, dentro desta sociedade, contidas nas suas obras: *De lo Rural a lo Urbano* e *A vida Cotidiana no Mundo moderno*.

A VIDA URBANA

Na concepção de Henri Lefèbvre a *sociedade urbana* ou a vida urbana é que dá o sentido da industrialização e por conseguinte do progresso que nela é contido, como segundo

aspecto. No acompanhamento do raciocínio do autor, pode-se deduzir que a humanidade já nasceu urbana e que o intenso processo de industrialização que se instalou a partir da revolução industrial, apenas acelerou e deu uma nova dinâmica à urbanização e ao fim da *sociedade agrária*.

*... durante longos séculos a Cidade foi percebida, concebida, apreciada em face do campo, mas através do campo, em face a natureza. Ora, há um século a situação se reverteu; o campo é concebido e percebido em referência à Cidade. Ele recua diante da Cidade que o invade.*¹

A industrialização como fenômeno atua e é apenas contexto e pretexto. A urbanização a inclui na sua problemática. Desta forma os referenciais mudaram. Com a industrialização e com a apropriação parcial por ela propiciada, a cidade explode e se torna referencial para toda a sociedade. Embora a grande cidade ofereça inúmeras opções, no que se pode chamar de suas *seduções* e suas *tentações*, na verdade não importa onde o indivíduo habite, se em uma grande metrópole, numa pequena cidade do interior, ou até mesmo no campo, suas aspirações serão praticamente as mesmas. Com a socialização da energia elétrica e com a massificação dos meios de comunicação, haverá sempre uma grande parcela dos moradores dos diferentes locais, que após um dia estafante de trabalho, sentará diante da televisão para assistir à novela das oito, num total assimilação da forma urbana de viver.

Ainda seguindo o raciocínio de Lefèbvre, pode-se ver que o grande salto no sentido de alcançar esse patamar de urbanização da sociedade foi dado com a massificação do consumo. Para o filósofo francês, após a 2ª Guerra Mundial houve a homogeneização da

* Professor do DGC/CEUA/
UFMS - Mestre em
Geografia.

¹ LEFÈBVRE, Henri. *A vida cotidiana no mundo moderno*. São Paulo, ed. Ática, 1991. p. 126

indústria e o fim da *Cultura Medieval*. Até aquele momento os objetos artesanais se sobrepunham aos objetos fabricados industrialmente e como eles continham valores já ultrapassados, veiculavam lembranças utilizadas pela aristocracia e pela burguesia para exprimir-se.

Após a 2ª Grande Guerra, sob o impulso do neocapitalismo, a economia de mercado se sobrepõe a produção artesanal e instala o que às vezes se denominou de *Cultura Material*. O mercado capitalista encarrega-se dos bens de consumo duráveis e transforma o mundo no mundo das mercadorias.

O que se pode perceber, a partir daí, é que se tem um intenso processo de industrialização numa sociedade dominada pelas relações de produção e de propriedade capitalistas. Assim tem-se a explosão da cidade e a extensão da urbanização até o mais longínquo lugarejo. Chega-se então, com isso, num mercado mundializado, onde as aspirações consumistas de um morador de uma fazenda no interior de Mato Grosso do Sul são quase as mesmas de um morador do subúrbio da metrópole paulistana. Pois as diferenças que anteriormente existia entre a forma de gastar do camponês e do operário se desfazem. O camponês perdeu a *feira*, a principal razão dos seus gastos e para o quê sempre destinava parte de suas produções e provisões.

A vida urbana se impõe e com ela aparecem necessidades profundas, necessidades novas da civilização urbana. Os ritmos se fazem diferentes e o estudo sobre a relação entre o espaço e o tempo torna-se imperativo para um melhor entendimento da sociedade.

*Para mim, sua importância é extrema. Se trata de chegar a encontrar a relação entre o espaço e o tempo segundo a idéia geral, ou se preferir, o princípio de análise, de que todo o espaço social é emprego de tempo. O espaço é a manifestação de um emprego de tempo em uma determinada sociedade.*²

Lefèbvre já distingue, na sociedade urbana, três espécies de tempo: a) Tempo Livre (ou tempo para o lazer); b) Tempo Obrigatório (ou tempo que se dedica ao trabalho); e c) Tempo Constrangido (ou tempo gasto em atividades que surgem sobre os habitantes das cidades, como por exemplo o deslocamento casa-trabalho-casa, ir ao banco, etc.). Segundo ele, o cidadão urbano, dos países desenvolvidos, gasta cada vez mais o seu tempo em atividades do tempo constrangido, enquanto que o tempo gasto com o trabalho diminui e o tempo gasto com o lazer e o ócio continuam sendo o mesmo, se tornando, des-

ta forma, num problema fundamental da sociedade urbana.

Outros problemas surgem com a urbanização da sociedade. O tédio que sente os moradores dos grandes conjuntos habitacionais (os de apartamentos principalmente) totalmente iguais e monótonos na sua paisagem, concebidos dentro de uma *inteligência analítica*, ou com uma razão puramente analítica levada às últimas consequências, pode ser mais um deles. Pois essa inteligência distingue e separa tudo o que pode ser distinguido e separado no real. Nos grandes conjuntos habitacionais a segregação é levada aos níveis mais extremos. Têm-se conseguido separar sobre o terreno as condições sociais, as idades e até mesmo o sexo. Nos *novos bairros* é comum a ausência da juventude, com toda a sua forma peculiar de viver e de encarar a vida, como também das pessoas idosas.

Nos grandes conjuntos habitacionais espalhados pelas grandes cidades, a ausência de uma vida social espontânea e orgânica, causada pela segregação, faz com que os indivíduos procurem uma privatização absoluta da sua existência. A sua vida social passa a se restringir exclusivamente à família. Mas por razões diversas que incluem os fortes ruídos da cidade e o uso excessivo da televisão (apenas para dar alguns exemplos), a intimidade tem desaparecido da vida familiar, que tende a se converter na *vida privada* no sentido mais duro da expressão, ou seja, um embutimento do ser social humano.

A sociedade urbana impõem, ainda, um arranjo espacial, de modo que os antigos monumentos e praças públicas já não encontram mais nenhuma (ou quase nenhuma) ligação com o atual desenho da cidade e que os novos monumentos e as novas praças praticamente não existem.

As ruas, as calçadas, os parques de lazer, estão todos enquadrados dentro da concepção de organização espacial capitalista, onde o mais importante é a produção e a circulação de mercadorias. As ruas se transformam em largas avenidas, com intenso fluxo de veículos por durante a maior parte das 24 horas do dia. As calçadas são tomadas por todo tipo de instrumentos, que estando de acordo com a lógica capitalista, fazem com que o pedestre transeunte esteja constantemente desviando de postes, abrigos para ônibus, tapumes, bancas de revistas, bangalôs, pedintes, buracos das empresas de água, luz e telefone, camelôs e em muitos casos até de bicicletas, motos e automóveis.

Desta forma, o ser humano perde a rua,

² LEFÈBVRE, Henri. *De lo rural a lo urbano*. Barcelona, ediciones Península, 1978 4ª edição (trad. Javier Gonzales Pueyo). p. 221

perde a calçada, perde as praças, os *butiquins* e está perdendo a casa. Morando cada vez mais em pequenos cubículos chamados de apartamentos que têm como principal característica o fato de serem funcionais. Os apartamentos, além do inconveniente de estar em um conjunto habitacional, não comportam nenhuma apropriação por parte dos seus moradores. Fica assim o trabalhador, cada vez mais, sujeito às leis do capital, que com mais uma contradição, ao mesmo tempo em que agrega a população de uma grande cidade, construindo grandes conjuntos habitacionais, grandes prédios de escritórios, grandes lojas de departamentos, termina por segregá-las.

Lefèbvre denomina essa sociedade de *Sociedade Burocrática de Consumo Dirigido*, que segundo ele transforma o homem em *Cibernantropos* e que precisa ser estudada e entendida, não como sonho de se construir um *Novo Urbanismo*, mas com o intuito de produzir um texto social mais justo e mais humanista.

A RUA

A rua se repete e se muda como a *cotidianidade*, começa assim Lefèbvre, ao falar sobre a rua de uma grande cidade. Para ele, nesses casos, a rua oferece espetáculo e é só espetáculo. Variável e idêntico, sem surpresas, salvo quando acontecem acidentes. A rua com certeza, apresenta um bom texto social. Nela todos os tipos de gente se mesclam. Os diferentes tipos de classes e extratos sociais se confundem, embora continuem a existir e a distinguir-se por meio de signos, muitas vezes imperceptíveis aos olhares menos atentos.

Para o autor, na rua todos são espetáculo e espectador, todos figuram no texto social por ela produzido. Uma pessoa participa do espetáculo que é o dia-a-dia de uma rua, pelos simples fato de nela estar, de nela passar. A sua participação dependerá do seu humor, destino, situação e satisfação. Se está ali para passear, se tem muito ou pouco tempo, se está bem ou mau vestido. Cada um terá na rua seus problemas, suas angústias, suas preocupações. Na rua, mil pequenos psicodramas e sociodramas se desenvolvem e nela podem ter seu início, meio e fim.

A rua quando cheia, é o espetáculo do possível ou de possibilidades reduzidas ao um espetáculo. Por ela pode-se ver passar mulheres bonitas ou feias, homens belos ou não, pessoas elegantes ou maltrapilhas, ou seja, todos os tipos de grupos e indivíduos que

apesar de caminharem lado a lado se tocando e roçando uns aos outros, não se conhecem e jamais tornarão a se ver novamente. Deserto superpovoado, por isso ela fascina e não tarda a decepcionar. Quando vazia, abandonada, ela se torna atraente justamente pelo seu vazio.

Como lugar de espetáculo, a rua não poderia deixar de apresentar o maior de todos: o espetáculo do consumo. Nela todos os bens da terra são oferecidos para quem quiser olhar e sonhar. Atrás das vitrines todos os objetos se apresentam à espera que se concretize todo o processo produtivo. Ali se realiza o circuito que converte a mercadoria (que é valor de troca) em objetos de desejo e portanto em produto de consumo. Por isso a rua se transforma no local onde a realidade se apresenta mais dura, já que é nela que se percebe a falta de dinheiro e se conhece a frustração. Desta forma o dinheiro torna-se o todo poderoso imperador.

Todos esses aspectos contribuem para que o habitante das grandes cidades perca a rua. Mas sem dúvida, o elemento que mais contribui para este fato é o automóvel. O *objeto-rei* ou a *coisa-piloto*, como se refere Lefèbvre. Pode-se verificar que o autor faz no livro 'A vida Cotidiana no mundo moderno', uma verdadeira apologia do automóvel. Que *ele é capaz de reger múltiplos comportamentos em muitos domínios, que vão da economia ao discurso*.

O trânsito se apresenta como a mais importante das funções sociais. Em virtude disso verifica-se a importância dada aos estacionamento nos centros das grandes cidades, onde prédios inteiros (em muitos casos valiosos para o patrimônio cultural) são demolidos para dar lugar às *vagas para clientes*. Também devido a isso, os técnicos redesenham a cidade, construindo viadutos, túneis, pontes e avenidas, sempre em busca de um sistema viário adequado. Desta forma, concebe-se o espaço de acordo com as pressões do automóvel e o circular substitui o habitar. Lefèbvre, no entanto, concorda que carro passou a ser, para muitas pessoas, um pedaço da sua moradia, mas insiste no fato de que no trânsito automobilístico, as coisas e as pessoas se misturam sem se encontrar. Cada indivíduo fica fechado em sua caixa e isso contribui para um deterioramento da vida urbana. Apesar do risco, dos mortos e feridos e das estradas sangrentas, o automóvel se tornou, ainda segundo o autor, *num resto de aventura do cotidiano*, tomando um pouco o lugar do jogo e criando um mínimo de prazer sensível.

Ainda perseguindo o raciocínio de Lefèbvre, o automóvel determina uma prática e se considera (é considerado inconscientemente, por todos) o objeto total. Ele tem sentido. Ele estabelece hierarquias que pode ser sensível (tamanho, preço e potência) ou mais, a das performances (coragem, habilidade e esperteza).

Desta forma, a existência prática do automóvel (transporte e utensílio) é apenas uma porção de sua existência social. Esse objeto carrega consigo uma dupla realidade intensa: sensível e simbólica, prática e imaginária. O carro se tornou símbolo de posição social e prestígio. Signo de consumo e consumo de signos. Signo de felicidade e felicidade dos signos. O automóvel representa o urbanismo tecnicista na sua plenitude e a plenitude da sociedade urbana consumista.

Outro ponto de destruição das rua tem sido os *novos bairros*, ou conjuntos habitacionais, a medida em que as privilegiam para a circulação automobilística e como via de trânsito. Dissimulando o seu valor social, que é o de arrancar as pessoa do isolamento e da insociabilidade. Lefèbvre afirma que um novo urbanismo *deveria reconstruir a rua na integralidade de sua funções e também em seu caráter transfuncional, ou seja, estético e simbólico*.

O autor ainda fala sobre a função da rua na pequena cidade. Lugar de trânsito de pessoas e animais que se submetem aos ritmos do mundo que dominam a vida social e se submetem todavia aos homens. O tempo e estabelecido pela horas, idas, semanas, meses e também pelas estações. Assim como as estações da vida, a juventude, o casamento, a velhice e os enterros, são dominados mais pelo tempo do que pelo espaço.

CONCLUSÃO

Após fazer um estudo de uma obra, com essa importância, algumas comparações se tornam inevitáveis. Nas obras escolhidas, Henri Lefèbvre fez um estudo sobre a vida cotidiana no mundo atual, assim como a urbanização da sociedade, tendo como referenciais as sociedades européias (francesa principalmente). Como se pode perceber, as semelhanças com as características da sociedade brasileira são muito grandes, o que evidencia ser a urbanização um processo mundial e a cotidianidade um aspecto importante na homogeneização das sociedades capitalistas.

O autor deixa claro que seus estudos se referem às sociedade regidas pelo modo de produção capitalista. Isso também esclarece as preocupações dos tecnocratas em relação ao redesenho dos espaços urbanos (em qualquer grande cidade do mundo), na busca de melhores condições para a circulação de mercadorias, pessoas e dinheiro, facilitando o consumo. Desta forma a organização do espaço no mundo atual, obedece às leis impostas pelo capitalismo, que se aproveita da tendência de urbanização da humanidade, para fazer cumprir com maior velocidade todo o seu processo produtivo.

Trazendo a discussão para o objeto principal dos meus estudo que são as ruas e calçadas da cidade de Campo Grande, pode-se observar que as análises efetuadas por Lefèbvre, em muito, encontra abrigo na forma como se deu o desenvolvimento daquela cidade. Devido ao inchaço pelo qual passou nas décadas de 60, 70 e 80, muitos conjuntos habitacionais foram construídos, ocasionando problemas semelhantes aos encontrados pelos autor nos *novos bairros* ou *cidades novas*, por ele pesquisados. O que aumenta ainda mais a importância de se fazer um estudo mais aprofundado de sua obra.

Para concluir, é fundamental que se ressalve que o estudo foi feito em apenas dois dos livros da imensa obra de Henri Lefèbvre. Portanto não se pode dizer que aqui estejam contempladas todas as discussão que o autor fez sobre a problemática urbana. Mas do pouco estudado deixa claro que Lefèbvre busca as razões de suas análises em um fundo antropológico e que ele apresenta sempre um lado humanista, preocupado com uma sociedade mais justa. Por isso nada melhor do que terminar este breve estudo com um trecho seu.

Um espaço é a inscrição no mundo de um tempo. Os espaços são realizações incluídas na simultaneidade do mundo externo de uma série de tempos, de ritmos da cidade, de ritmos da população urbana e neste sentido, como sociólogo, posso propor a idéia de que a cidade não será realmente replantada, reconstruída sobre suas atuais ruínas, enquanto não se tenha compreendido que a cidade é um emprego de tempo e que este tempo é dos homens, dos habitantes, sem humanismos filantrópicos, sem frases humanitárias, sem humanismo no antigo costume e que tem que organizar de forma humana este tempo destes homens que são os habitantes.³

³ LEFÈBVRE, Henri. *De lo rural a lo urbano*. Barcelona, ediciones Península, 1978 4ª edição (trad. Javier Gonzales Pueyo). p. 211