

A jusante do lançamento de um despejo predominantemente *orgânico e biodegradável*, tem-se as seguintes características de cada zona (von Sperling, 1983). Deve-se ressaltar que, a montante do lançamento dos despejos, tem-se a *zona de águas limpas*, caracterizada pelo seu equilíbrio ecológico e elevada qualidade da água. A Figura 3.1 apresenta a trajetória dos três principais parâmetros (matéria orgânica, bactérias decompositoras e oxigênio dissolvido) ao longo das quatro zonas.

ZONA DE DEGRADAÇÃO

Característica	Descrição
<i>Característica geral</i>	Esta zona tem início logo após o lançamento das águas residuárias no curso d'água. A principal característica química é a alta concentração de matéria orgânica, ainda em seu estágio complexo, mas potencialmente decomponível.
<i>Aspecto estético</i>	No ponto de lançamento a água se apresenta turva, devido aos sólidos presentes nos esgotos. A sedimentação de sólidos resulta na formação de bancos de lodo.
<i>Matéria orgânica e oxigênio dissolvido</i>	Como o nome bem caracteriza, nesta zona há uma completa desordem, em relação à comunidade estável antes existente. O processo de decomposição da matéria orgânica, efetuado pelos microrganismos decompositores, pode ter um início lento, dependendo da adaptação dos seres decompositores aos despejos. Normalmente, no caso de despejos predominantemente orgânicos, os microrganismos presentes nas águas residuárias são os responsáveis pelo início da decomposição. Como esta pode ser ainda incipiente, o consumo de oxigênio dissolvido para as atividades respiratórias dos microrganismos pode ser também reduzido, possibilitando a que seja encontrado oxigênio dissolvido suficiente para a vida de peixes. Após a adaptação dos microrganismos, a taxa de consumo da matéria orgânica atinge o seu máximo, implicando também na taxa máxima de consumo de oxigênio dissolvido.
<i>Microrganismos decompositores</i>	Após o período de adaptação, inicia-se a proliferação bacteriana, com uma predominância maciça das formas <i>aeróbias</i> , ou seja, que dependem do oxigênio disponível no meio para os seus processos metabólicos. As bactérias decompositoras, possuindo alimento em abundância, na forma da matéria orgânica introduzida pelos despejos, e com suficiente oxigênio para a sua respiração, têm amplas condições para o desenvolvimento e reprodução. O teor de matéria orgânica apresenta o seu máximo no ponto de lançamento e, devido à decomposição pelos microrganismos, principia a decrescer.
<i>Subprodutos da decomposição</i>	Há um aumento nos teores de gás carbônico, um dos subprodutos do processo respiratório microbiano. Com o aumento das concentrações de CO ₂ , convertido a ácido carbônico na água, pode haver uma queda no pH da água, tornando-a mais ácida.
<i>Lodo de fundo</i>	No lodo de fundo, devido à dificuldade de intercâmbio gasoso com a atmosfera, passam a prevalecer condições <i>anaeróbias</i> , isto é, de ausência de oxigênio dissolvido. Como consequência de tal, há a produção de gás sulfídrico, potencial gerador de odores desagradáveis.
<i>Nitrogênio</i>	Os compostos nitrogenados complexos apresentam-se ainda em altos teores, embora já ocorra a conversão de grande parte dos mesmos a amônia.
<i>Comunidade aquática</i>	Há uma sensível diminuição do número de espécies de seres vivos, embora o número de indivíduos em cada uma seja bem elevado, caracterizando um ecossistema perturbado. Há o desaparecimento das formas menos adaptadas e a predominância e desenvolvimento das formas resistentes e melhor aparelhadas às novas condições. A quantidade de bactérias do grupo coliforme, oriundas do trato intestinal humano, é bastante elevada, quando a poluição tem como fonte contaminações de origem humana, como esgotos domésticos. Ocorrem também protozoários que se alimentam de bactérias, além de fungos que se alimentam da matéria orgânica. A presença de algas é rara, devido à dificuldade de penetração da luz, em razão da turbidez da água, fruto dos sólidos em suspensão introduzidos pelos esgotos. Ocorre uma evasão de hidras, esponjas, musgos, crustáceos, moluscos e peixes.

ZONA DE DECOMPOSIÇÃO ATIVA

Característica	Descrição
<i>Característica geral</i>	Após a fase inicial de perturbação do ecossistema, este principia a se organizar, com os microrganismos desempenhando ativamente suas funções de decomposição da matéria orgânica. Como consequência, os reflexos no corpo d'água atingem os seus níveis mais acentuados, e a qualidade da água apresenta-se em seu estado mais deteriorado.
<i>Aspecto estético</i>	Observa-se ainda acentuada coloração na água e os depósitos de lodo escuro no fundo.
<i>Matéria orgânica e oxigênio dissolvido</i>	Nesta zona o oxigênio dissolvido atinge a sua menor concentração. Caso a quantidade de esgoto lançada tenha sido de uma certa magnitude, pode ser que o oxigênio dissolvido venha a ser totalmente consumido pelos microrganismos. Nesta situação, tem-se condições de anaerobiose em toda a massa líquida, no trecho em questão. Desaparece, consequentemente, a vida aeróbia, dando lugar à predominância de organismos anaeróbios.
<i>Microrganismos decompositores</i>	As bactérias decompositoras principiam a se reduzir em número, devido principalmente à redução na disponibilidade de alimento, em grande parte já estabilizado. Outros fatores interagem ainda na sua redução, como luz, floculação, adsorção, precipitação.
<i>Subprodutos da decomposição</i>	Caso haja reações anaeróbias, os subprodutos são, além do gás carbônico e da água, o metano, gás sulfídrico, mercaptanas e outros, vários deles responsáveis pela geração de maus odores.
<i>Nitrogênio</i>	O nitrogênio apresenta ainda a forma orgânica, embora a maior parte já se encontre na forma de amônia. No final da zona, já com a presença de oxigênio dissolvido, pode principiar a oxidação da amônia a nitrito.
<i>Comunidade aquática</i>	O número de bactérias entéricas, quer patogênicas ou não, diminui rapidamente. Isto se deve a que tais bactérias, adaptadas às condições ambientais prevalentes no trato intestinal humano, não resistem às novas condições ambientais, predominantemente adversas à sua sobrevivência. O número de protozoários se eleva, o que implica na ascensão em um degrau na pirâmide alimentar, dentro do processo de sucessão ecológica. Ocorre a presença de alguns macrorganismos e larvas de insetos, dotados de meios para sobreviver nas condições predominantes. No entanto, a macrofauna é ainda restrita em espécies. Não voltaram a surgir ainda as hidras, esponjas, musgos, crustáceos, moluscos e peixes.

ZONA DE RECUPERAÇÃO

Característica	Descrição
<i>Característica geral</i>	Após a fase de intenso consumo de matéria orgânica e de degradação do ambiente aquático, inicia-se a etapa de recuperação.
<i>Aspecto estético</i>	A água está mais clara e a sua aparência geral apresenta-se grandemente melhorada. Os depósitos de lodo sedimentados no fundo apresentam uma textura mais granulada e não tão fina, não havendo mais desprendimento de gases ou de mau cheiro.
<i>Matéria orgânica e oxigênio dissolvido</i>	A matéria orgânica, intensamente consumida nas zonas anteriores, já se encontra grandemente estabilizada, ou seja, transformada em compostos inertes. Isto implica em que o consumo de oxigênio, através da respiração bacteriana, seja mais reduzido. Com isso, paralelamente à introdução de oxigênio atmosférico na massa líquida, aumentam os teores de oxigênio dissolvido (a produção de oxigênio pela reaeração atmosférica passa a ser maior que o consumo de oxigênio para a estabilização da matéria orgânica). As condições anaeróbias possivelmente preponderantes na zona anterior não mais ocorrem. Isto traz como consequência uma nova mudança na fauna e na flora aquáticas.

(continua)