

LIQUENÓPOLIS



LIQUENÓPOLIS

Os Heróis

A população está indignada com os mistérios que assolam Liquenópolis. Cabe a vocês, Líder Comunitário, Médico, Liquenólogo, Estudante e Engenheiro desvendá-los antes que um desastre aconteça. VAMOS LÁ!

Os Mistérios

- ◆ Que fator está modificando a distribuição dos ipês amarelos em Liquenópolis? Como modificar esse cenário?
- ◆ Que fator está modificando a distribuição dos líquens do gênero *Teloschistes* em Liquenópolis? Como mudar essa situação?
- ◆ Quem é o grande culpado desse distúrbio ambiental?
- ◆ Como impedir que o distúrbio avance?
- ◆ Há como reparar os danos?

LIQUENÓPOLIS

HISTÓRIA

DO

JOGO

LIQUENÓPOLIS



A Vila

Liquenópolis é um pequeno vilarejo que vivia principalmente do ecoturismo. A principal atração desse lugar é a beleza dos ipês amarelos (*Tabebuia chrysotricha*), árvore símbolo da pequena cidade, além da ótima condição ambiental.

Os ipês espalhavam-se por toda a vila. Além da imponência dos ipês, outros seres vivos tinham destaque naquela comunidade biológica: os líquens.

As comunidades liquênicas sobre a casca dos ipês eram muito ricas, com diversos tipos morfológicos e espécies endêmicas. Dentre essas espécies destaca-se o gênero *Teloschistes*, por sua bela cor e estrutura (talo fruticoso, com coloração variando entre verde amarelado e laranja).

LIQUENÓPOLIS



O Problema

Com o passar do tempo, a demanda pelo turismo ecológico foi aumentando, assim como o interesse de várias pessoas. Muitas famílias resolveram mudar-se para Liquenópolis em busca de uma melhor qualidade de vida e, com isso, a vila foi aumentando até torna-se uma metrópole.

A cidade foi crescendo e foram instalados: polo industrial, conjunto habitacional, hospital, centro comercial, parques, praças e centro de pesquisas.

O “progresso” da cidade provocou inúmeras mudanças na estrutura natural do vilarejo: áreas foram desmatadas para dar lugar a inúmeras construções. A população mais antiga do vilarejo ficou restrita a um pequeno bairro e espécies de árvores exóticas foram introduzidas.

LIQUENÓPOLIS



Os Estudos

As implicações ecológicas dessas ações preocuparam um grupo de pesquisadores locais. Baseados em relatos dos antigos moradores acerca da biodiversidade florística da região, os pesquisadores perceberam que em algumas áreas as populações de ipês amarelos haviam diminuído, embora nos bosques da cidade a mata permaneça praticamente intocada.

Após estudos mais detalhados os profissionais chegaram à conclusão de que espécies de plantas nativas estavam desaparecendo, assim como espécies da comunidade liquênica. Notaram também alterações no crescimento de líquens em troncos de ipês amarelos espalhados pela cidade.

LIQUENÓPOLIS

3.1) Pista: O mestre deve entregar ao jogador a Carta de Liquenópolis com o número que corresponde ao número do personagem descrito no Envelope do Local. O jogador a lê em voz alta e guarda a carta consigo. **ATENÇÃO:** Se o jogador receber um mistério individual, ele NÃO deve ler nem mostrar a carta para outro jogador.

4) Ponto de Ônibus: Se o número obtido nos dados for maior ou igual ao número de casas necessário para chegar a um ponto de ônibus, o jogador pode terminar seu turno no ponto de ônibus. No próximo turno o jogador pode começar seu movimento a partir de qualquer ponto de ônibus do mapa.

5) Sair de um Local: Se no início do turno o personagem estiver dentro de um local, após lançar os dados, o personagem deve sair pela casa de saída e continuar normalmente seu movimento.

6) Fim do Turno: O turno termina quando:

- O personagem andou o número de casas igual ao número somado nos dados e não entrou em um local do mapa;
- Após o jogador receber e ler uma pista;
- Após o personagem chegar ao ponto de ônibus.

LIQUENÓPOLIS

Finalizando o Jogo

Todos os jogadores devem chegar a um consenso sobre as soluções dos mistérios principais. Para isso, devem discutir as pistas (exceto os mistérios individuais) recebidas durante o jogo e concluir, juntos, uma resposta coerente. O mestre fica encarregado de indicar os erros nas respostas.

Para ganhar o jogo:

- As respostas dos mistérios individuais devem ser escritas em um papel e entregues ao mestre. Somente após a solução coerente dos mistérios individuais, os mistérios principais podem ser respondidos.
- Os mistérios principais devem ser respondidos de forma coerente, em voz alta.

Caso os mistérios não sejam respondidos coerentemente e ainda houver pistas que não foram recebidas, o jogo deve seguir normalmente.

Caso os mistérios não sejam respondidos coerentemente e não houver mais pistas a receber, os jogadores devem discutir os erros e reler as pistas até que cheguem a uma resposta próxima da correta. O mestre pode auxiliar, alertando o que há de equivocado nas respostas.

LIQUENÓPOLIS

REGRAS

DO

JOGO

LIQUENÓPOLIS

Informações do Jogo

Número de jogadores: 5 jogadores e mais 1 mestre (guia) do jogo.

Dados: 2 dados de 6 faces.

Personagens: Líder Comunitário, Médico, Lique-nólogo, Estudante e Engenheiro.

Tabuleiro: Existem 12 locais e 5 pontos de ônibus. Os quadrados de cor clara entre os locais são as casas onde os personagens se movimentam. As casas brancas com setas vermelhas mostram as entradas dos locais.

Locais: São as casas maiores do tabuleiro. São eles: Fábrica, Vila 80's, Condomínio 2000, Praça, Parque, Escola, Biblioteca, Hospital, Centro Comercial, Centro de Pesquisas e os Bosques. Quando o jogador entrar em um local, ele receberá uma pista referente ao seu personagem. O número da pista que o jogador deve receber está escrito no envelope do local.

Cartas de Liquenópolis: As Cartas de Liquenópolis possuem dicas, pistas ou outras utilidades que podem ajudar os jogadores a solucionar os mistérios. Algumas cartas possuem uma pergunta escrita em negrito. Tais perguntas são os mistérios individuais (ver tópico "Mistérios Individuais").

Laudos: Os laudos obtidos no centro de pesquisas só estarão disponíveis após a coleta de um líquen pelo jogador (solicitado em algumas pistas).

LIQUENÓPOLIS

Informações do Jogo

Envelopes dos Locais: Os envelopes contêm informações de cada local de Liquenópolis (concentração do SO₂ no ar, vegetação, tráfego e o número de cada pista).

Mistérios Principais: *Ver tópico "Mistérios" no folheto "História do Jogo".*

Mistérios Individuais: Cada jogador pode acabar recebendo um mistério individual em uma Carta de Liquenópolis. Ele não deve ser revelado aos demais jogadores. O mistério individual é uma pergunta que deve ser respondida corretamente até o fim do jogo. O jogador pode tentar responder a qualquer momento e quantas vezes forem necessárias. Se a resposta estiver equivocada, o mestre deve avisá-lo do erro e prosseguir o jogo.

Ponto de Ônibus: Quando o jogador parar nesta casa, em seu próximo turno ele pode se deslocar para outro ponto de ônibus do mapa. Após o deslocamento, ele inicia o turno normalmente.

Entrada/Saída dos Locais: O quadrado branco com seta vermelha indica o ponto de entrada/saída dos locais.

Mestre: Consulte o "Manual do Mestre".

LIQUENÓPOLIS

Iniciando o Jogo

Todos os personagens devem começar o jogo na casa "Liquenópolis".

Sortear Personagens: O mestre sorteia os personagens dos jogadores.

Ordem dos Jogadores: Cada jogador lança os 2 dados. Quem obtiver a maior soma será o primeiro a jogar e a ordem das jogadas segue o sentido anti-horário. Em caso de empate entre 2 ou mais jogadores, estes devem relançar os dados para desempatar.

História do Jogo: Antes do primeiro turno, a história do jogo deve ser contada pelo mestre, apresentando claramente os mistérios principais.

O Turno

1) O Jogador lança os 2 dados: a soma dos números é o número de casas que o jogador pode andar neste turno.

2) Movimentação: O personagem só pode movimentar em eixos ortogonais (vertical e horizontal) nos quadrados de cor clara entre os locais e pelas casas de entrada/saída dos locais. Dois personagens podem ocupar a mesma casa do tabuleiro e podem estar no mesmo Local.

3) Entrar em um Local: Para entrar em um local, o número somado nos dados deve ser suficiente para ultrapassar a casa de entrada.

LIQUENÓPOLIS

Para correção das respostas, tome como base as seguintes informações:

A bioinvasão do eucalipto. Manejo adequado da flora urbana (questão 1). Poluição atmosférica por SO_2 . Uso de filtros nas fábricas para diminuir a emissão de poluentes (questão 2). As fábricas (questão 3). Manejo florístico urbano e a diminuição da emissão de poluentes (questão 4). Sim, já respondido na questão anterior (questão 5).

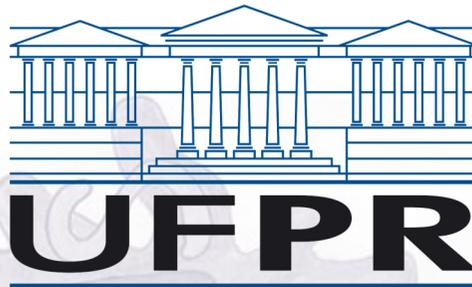
Considerações Finais

O mestre fica encarregado de:

- Garantir o cumprimento das regras.
- Manusear as cartas e envelopes.
- Prezar pela harmonia dos jogadores.
- Dar apoio aos jogadores para que eles possam compreender os objetivos do jogo.
- Estimular a cooperação entre os jogadores.

Bom jogo!

LIQUENÓPOLIS



LIQUENÓPOLIS

MANUAL

DO

MESTRE

LIQUENÓPOLIS

ATENÇÃO! Este manual contém informações que elucidam os mistérios do jogo. O Manual do Mestre **NÃO** pode ser lido pelos jogadores antes ou durante o jogo. Para melhor compreensão do “Manual do Mestre”, leia o folheto “Regras do Jogo”.

Sobre o Jogo

Liquenópolis é uma cidade fictícia onde ocorreu mudanças climáticas ocasionadas pelo progresso da cidade. Tais mudanças afetaram as comunidades líquênicas que crescem sobre a casca de ipês amarelos. O jogo é baseado em jogos de tabuleiro nos estilo detetive.

Propostas do Jogo

- Compreender a tolerância de líquens às diferentes condições ambientais.
- Entender que os líquens também são indicadores ambientais.
- Mostrar que diferentes árvores possuem diferentes espécies de líquens.
- Correlacionar a poluição não só com o desaparecimento de espécies líquênicas, mas também com problemas de saúde.
- Perceber as consequências da ação antrópica na natureza como um todo, incluindo o ser humano.
- Entender a importância de conservar a vegetação natural.

LIQUENÓPOLIS

Aulas Prévias

Para um bom andamento do jogo é importante que os jogadores tenham um conhecimento prévio de noções básicas de ecologia, simbiose de fungos e algas e o ciclo de vida de líquens.

Material Necessário

Além do material incluso no jogo, os jogadores devem possuir cadernos, folhas ou afins, pois irão precisar escrever as respostas e formular hipóteses. É importante que eles coloquem suas ideias no papel. Tenha textos ou livros de apoio para utilizar em caso de dúvida.

Objetivos Pedagógicos

Além de trabalhar uma parte hipoteticamente prática sobre ecologia de líquens, os jogadores devem trabalhar principalmente a cooperação. As pistas que cada jogador recebe são complementares entre si. É importante que eles exponham e discutam suas ideias. Para isso, você como Mestre pode fazer algumas perguntas. Por exemplo: pergunte o que as pistas tem em comum. Se necessário, faça uma pausa entre uma rodada e outra para discutir com os alunos as pistas recebidas. Permita que eles façam perguntas uns aos outros.

LIQUENÓPOLIS

Mistérios Individuais

Quando o jogador entregar a resposta de seu mistério individual, assinale os erros e devolva a resposta ao jogador. Além disso, você pode escrever uma observação para ajudá-lo. Mas se a resposta estiver não apresentar, você pede para que ele a leia em voz alta e explique como chegou a tal conclusão.

Mistérios Principais

Após a apresentação das respostas dos Mistérios Principais, você deve indicar os equívocos ocorridos. Após realizados os apontamentos, peça aos jogadores que reflitam sobre suas respostas e também que as concluam. Caso os jogadores não consigam chegar a uma resposta coerente, você deve auxiliá-los com as respostas pendentes dando dicas utilizando as pistas. Se por acaso os jogadores não consigam chegar em uma resposta lógica, você pode lhes apresentar algumas respostas. Lembre-se: O jogo só termina quando cada jogador compreender as respostas de cada mistério.

1

O professor de ciências disse que os líquens são ótimos materiais de estudos ecológicos, já que estes seres vivos são bioindicadores da qualidade do ar.

2

A queima de combustíveis fósseis produz muitos resíduos, dentre eles destacam-se os óxidos de carbono, óxidos de enxofre, hidrocarbonetos e óxido nítrico.

3

Algumas espécies de líquens conseguem absorver produtos da queima de combustíveis fósseis, os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) que podem causar algum tipo de câncer humano.

4

Muitas espécies de líquens habitam ambientes urbanos, e algumas destas são resistentes à poluição, logo nem todo líquen é usado como bioindicador.

5

Os líquens estão relacionados à ambientes com alta luminosidade e umidade do ar alta.

6

Quando a associação é com uma cianobactéria, os líquens são fixadores de nitrogênio, sendo importantes fontes de nitrogênio para o solo.

7

A maioria da frota de veículos automotores de Liquenópolis utiliza gasolina.

8

Dona Jerusa mora há 60 anos na cidade e diz que houve muitas mudanças na cidade.



9

Há funcionários da indústria que apresentaram sintomas preocupantes, como: tosse forte e hemorragia nasal.

10

Os catalisadores de automóveis são compostos de metais tais como Ródio e Platina. Esses metais convertem óxidos poluentes em gases menos poluentes.

11

Por que os líquens do bosque são diferentes dos da praça?

12

A enfermeira disse que no prontuário da Dona Jerusa que ela vem reclamando há algum tempo de irritações nos olhos e garganta.

13

Nos ipês-amarelos nas ruas quase não encontram-se líquens em alturas menores que 1,5m, a face da árvore voltada para a rua.

14

Em Liquenópolis não há indústrias madeireiras.

15

Eucalipto é uma árvore exótica introduzida em Liquenópolis junto com o primeiro polo industrial.

16

Os líquens são específicos quanto ao substrato onde crescem.



17

Por que a população de ipês-amarelos continua diminuindo se não esta sendo explorada há tempos?

18

Dona Gerusa disse que o primeiro polo industrial de Liquenópolis foi uma indústria de papel.

19



Nesse local há muitos ipês-amarelos com líquens do gênero *Teloschistes* no tronco.

20



Os ipês-amarelos deste local só apresentam líquens crustosos do gênero *Lecanora* no tronco.

21

Nos caules dos arbustos deste local não há nenhum líquen.

22

Que gênero de líquen é mais sensível, *Teloschistes* ou *Lecanora*?

23

Por enquanto não há legislação quanto ao uso de filtros em chaminés de indústrias automotivas.

24

Os catalisadores automotivos foram implementados no Brasil por meio do Programa de Controle da Emissão Veicular (PROCONVE) desde 1994.



25

Os óxidos de enxofre e nitrogênio afetam as mucosas das vias respiratórias.

26

A maioria da frota de automóveis de Liquenópolis é do fim da década de 80.

27

Os líquens são relativamente raros a altitude acima de 5.000m e em matas excessivamente escuras.

28

Cada região pode apresentar uma comunidade líquênica com componentes específicos próprios em resposta às condições ambientais.

29

Os polissacarídeos dos líquens possuem importância significativa em atividade antitumoral.

30

Extratos líquênicos possuem ação antibiótica devido à presença de derivados fenólicos, e a ação esta relacionada basicamente com a mudança da estrutura de proteínas de células infectantes.

31

Por que, mesmo neste local, não existem líquens sobre ipês-amarelos no interior da mata?

32

Você ganhou uma carona para qualquer lugar do mapa na próxima rodada.



33

Você ganhou um frasco do corante Vermelho neutro 0,1%. Este corante evidencia em vermelho células de alga mortas e em verde as vivas.

34



Aqui você pode coletar algumas amostras de líquens para analisar em laboratório.

34



Aqui você pode coletar algumas amostras de líquens para analisar em laboratório.

34



Aqui você pode coletar algumas amostras de líquens para analisar em laboratório.

34



Aqui você pode coletar algumas amostras de líquens para analisar em laboratório.

34



Aqui você pode coletar algumas amostras de líquens para analisar em laboratório.

35

O guarda municipal flagrou você jogando lixo no chão e te prendeu. Fique uma rodada sem jogar.

36

A bibliotecária disse que você está com um livro em atrasado. Você não terá acesso ao livro nesta rodada.



37

Você encontrou o dono da fábrica e ele não quer responder a nenhuma pergunta.

38

Este local é muito utilizado pelos habitantes para atividades relaxantes como leitura jogos e caminhada.

39

Há muito tempo foram implementadas lixeiras ecológicas neste bosque, e as pessoas que frequentam este local respeitam-no

40

Você ficou preso no meio de um protesto por mais arborização nativa na cidade. Fique uma rodada sem jogar.

41

Acaba de chegar um caso urgente de um homem com graves problemas respiratórios. Este homem está identificado como o mais antigo funcionário da fábrica.

42

O hospital está em greve e o segurança mandou você ir embora. Fique uma rodada sem jogar.

43

As lojas estão com 70% de desconto! Aproveite para fazer umas compras e fique uma rodada sem jogar.

44

Por que não há líquens sobre os troncos de eucaliptos?



45

O crescimento de líquens é muito demorado;
em média 2 cm/ano.

46

Os eucaliptos perdem a casca
frequentemente.

47

Os líquens produzem ácidos que degradam
rochas e ajudam na formação do solo,
tornando-se organismos pioneiros em
diversos ambientes. Esses ácidos também
possuem ação citotóxica e antibiótica.

48

Há um polissacarídeo sulfatado encontrado
em líquens que possui atividade inibitória
contra a replicação de HIV *in vitro*.

49

A presença de líquens nos mais variados
habitats e micro-habitats dependem da
disponibilidade de fatores físicos e climáticos
que proporcionem as condições necessárias
para seu desenvolvimento.

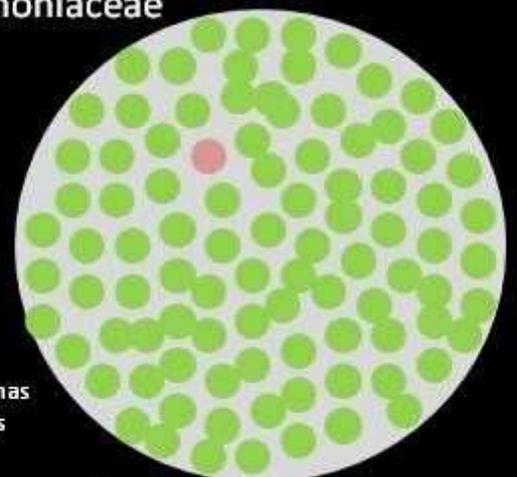
50

Uma vez por ano as flores do ipê-amarelo
formam um tapete no chão.

51

Os gastos da prefeitura com limpeza de rua
na praça são extremamente baixos, embora
não se veja lixo pelas ruas.

Bosque Bignoniáceae

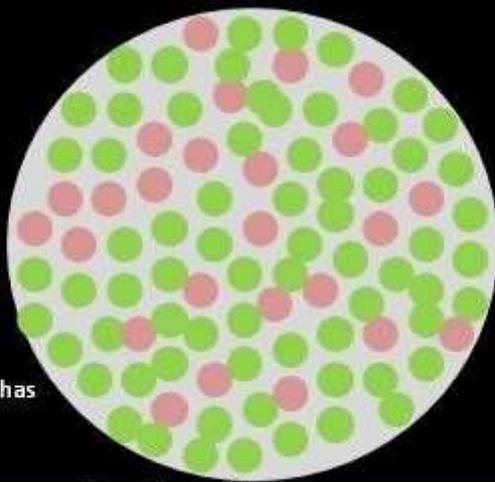


1% células vermelhas
99% células verdes

Taxa vermelha neutro 0,1%



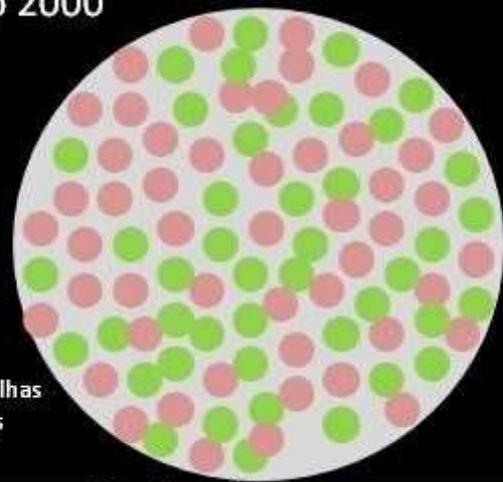
Escola



25% células vermelhas
75% células verdes

Taxa vermelho neutro 0,1%

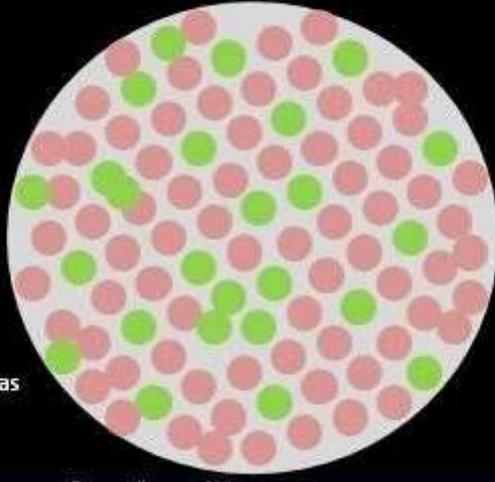
Condomínio 2000



50% células vermelhas
50% células verdes

Taxa vermelho neutro 0,1%

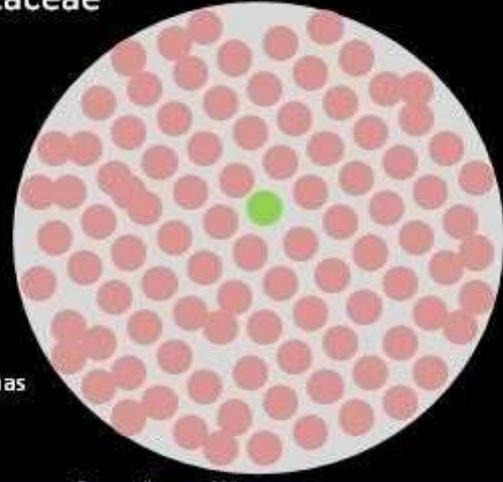
Parque



75% células vermelhas
25% células verdes

Taxa vermelho neutro 0,1%

Bosque Myrtaceae



99% células vermelhas
1% células verdes

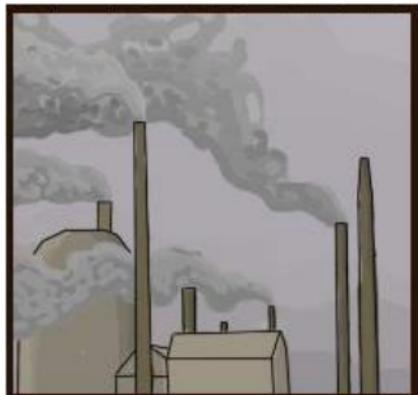
Taxa vermelho neutro 0,1%

*Dados coletados nos arredores do local



FÁBRICA

- [so₂] atmosférico*: 170µg/m³
- Vegetação*: gramíneas e herbáceas;
- Tráfego*: Intenso fluxo de veículos de carga e descarga;



- Aluno: Pista 2
- Engenheiro: Pista 23
- Líder comunitário: Pista 37
- Liquenólogo: Pista 21
- Médico: Pista 9

VILA 80's

- [SO₂] atmosférico*: 65µg/m³
- Vegetação*: Vegetação arbórea nativa, predominando ipês amarelos;
- Tráfego*: Fluxo baixo de automóveis e motocicletas; fluxo alto de bicicletas;



- Aluno: Pista 7
- Engenheiro: Pista 28
- Líder comunitário: Pista 17
- Liquenólogo: Pista 51
- Médico: Pista 18

CONDOMÍNIO 2000

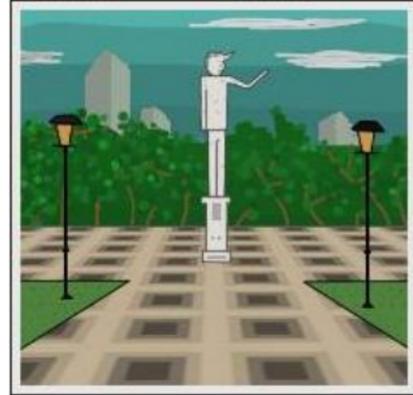
- [SO₂] atmosférico*: 118 µg/m³
- Vegetação*: arbustiva/arbórea exótica utilizada em urbanização;
- Tráfego*: Intenso fluxo de veículos automotores;



- Aluno: Pista 32
- Engenheiro: Pista 44
- Líder comunitário: Pista 13
- Liquenólogo: Pista 50
- Médico: Pista 34

PRAÇA

- [SO₂] atmosférico*: 89 µg/m³
- Vegetação*: arbóreo/arbustiva exótica;
- Tráfego*: Fluxo moderado de automóveis;



- Aluno: Pista 40
- Engenheiro: Pista 38
- Líder comunitário: Pista 4
- Liquenólogo: Pista 6
- Médico: Pista 11

PARQUE

- [SO₂] atmosférico*: 137µg/m³
- Vegetação*: arbórea/arbustiva nativa, com pouca quantidade de ipês amarelos;
- Tráfego*: Fluxo de veículos autoomotoresde moderado a alto;



- Aluno: Pista 34
- Engenheiro: Pista 35
- Líder comunitário: Pista 27
- Liquenólogo: Pista 15
- Médico: Pista 29

ESCOLA

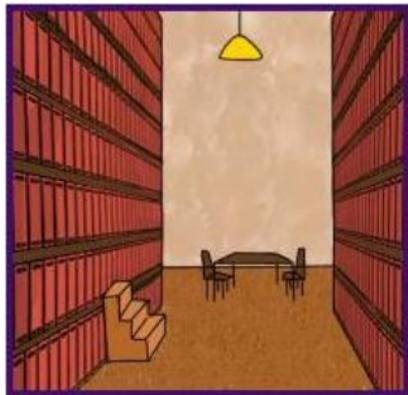
- [SO₂] atmosférico*: 75µg/m³
- Vegetação*: herbáceo/arbustiva, predominantemente, com algumas árvores nativas;
- Tráfego*: fluxo de veículos de médio a baixo;



- Aluno: Pista 22
- Engenheiro: Pista 1
- Líder comunitário: Pista 25
- Liquenólogo: Pista 34
- Médico: Pista 47

BIBLIOTECA

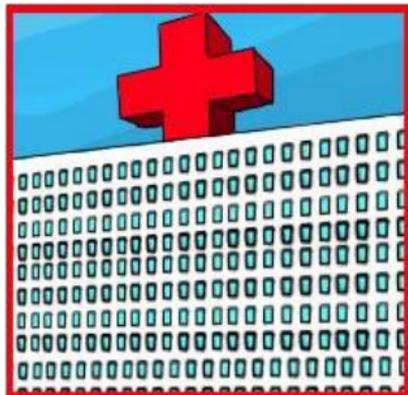
- [SO₂] atmosférico*:
105 µg/m³
- Vegetação*:
resquícios de mata
nativa aos arredores;
- Tráfego*: de
moderado a baixo;



- Aluno: Pista 24
- Engenheiro: Pista 26
- Líder comunitário: Pista 16
- Liquenólogo: Pista 36
- Médico: Pista 3

HOSPITAL

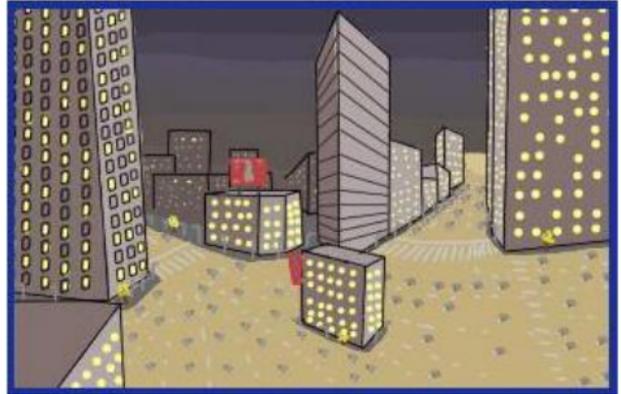
- [SO₂] atmosférico*: 105 µg/m³
- Vegetação*: Poucas árvores, sendo a maioria nativa de porte médio;
- Tráfego*: fluxo intenso de veículos;



- Aluno: Pista 46
- Engenheiro: Pista 41
- Líder comunitário: Pista 30
- Liquenólogo: Pista 42
- Médico: Pista 12

CENTRO COMERCIAL

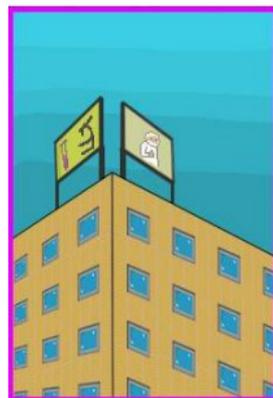
- [SO₂] atmosférico*: 104 µg/m³
- Vegetação*: Quase sem arborização de rua. Poucos ipês- amarelos;
- Tráfego*: fluxo intenso de automóveis;



- Aluno: Pista 10
- Engenheiro: Pista 49
- Líder comunitário: Pista 43
- Liquenólogo: Pista 8
- Médico: Pista 33

CENTRO DE PESQUISAS

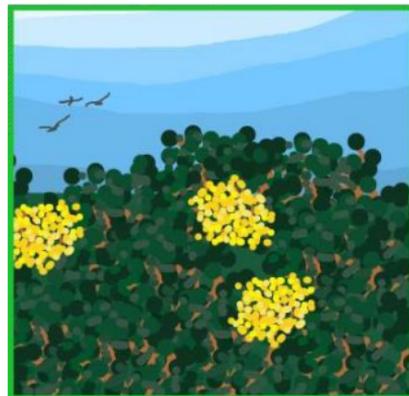
- [SO₂] atmosférico*: 54 µg/m³
- Vegetação*: nativa;
- Tráfego*: fluxo de veículos de médio a baixo;



- Aluno: Laudo parque
- Engenheiro: Laudo Bosque Myrtacea
- Líder comunitário: Laudo Bosque Bignoiácea
- Liquenólogo: Laudo escola
- Médico: Laudo condomínio 2000

BOSQUE BIGNONIÁCEA

- [SO₂] atmosférico*: 34 µg/m³
- Vegetação*: Nativa, pouco explorada;
- Tráfego*: fluxo de veículos quase inexistente;



- Aluno: Pista 19
- Engenheiro: Pista 14
- Líder comunitário: Pista 34
- Liquenólogo: Pista 39
- Médico: Pista 45

BOSQUE MYRTACEA

- [SO₂] atmosférico*: 170 µg/m³
- Vegetação*: nativa, com exóticas, já explorada;
- Trafego*: de moderado a baixo;



- Aluno: Pista 5
- Engenheiro: Pista 34
- Líder comunitário: Pista 20
- Liquenólogo: Pista 31
- Médico: Pista 48

