



*Workshop*

*“Boas práticas Defesa Civil do Estado de São Paulo”*

# **Avaliação da vulnerabilidade estrutural de escolas expostas a ameaças naturais**

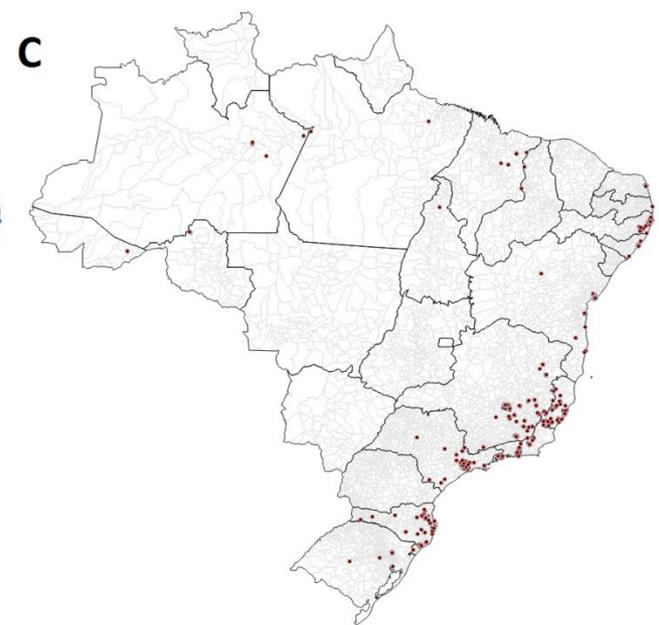
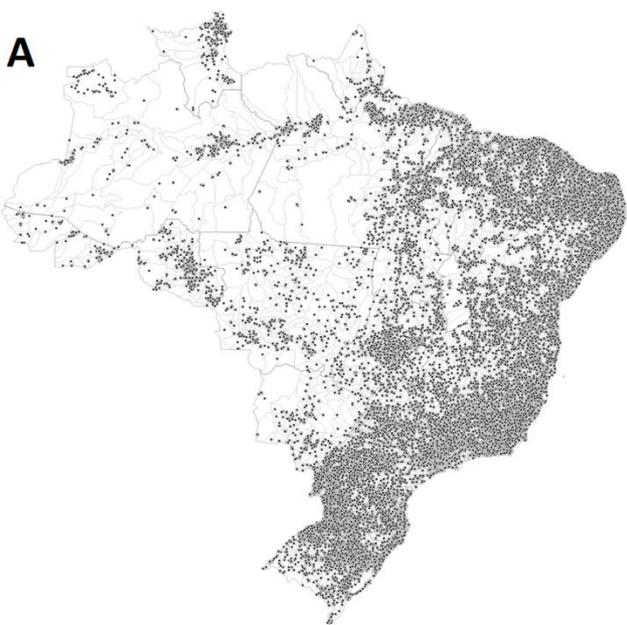
Atividade do projeto institucional Cemaden Educação

*Viviana Aguilar Muñoz*

[viviana.munoz@cemaden.gov.br](mailto:viviana.munoz@cemaden.gov.br)

Com o apoio da equipe Cemaden Educação em parceria com a faculdade de Engenharia Ambiental da UNESP-SJDC

São José dos Campos, Parque Tecnológico, Julho.2015



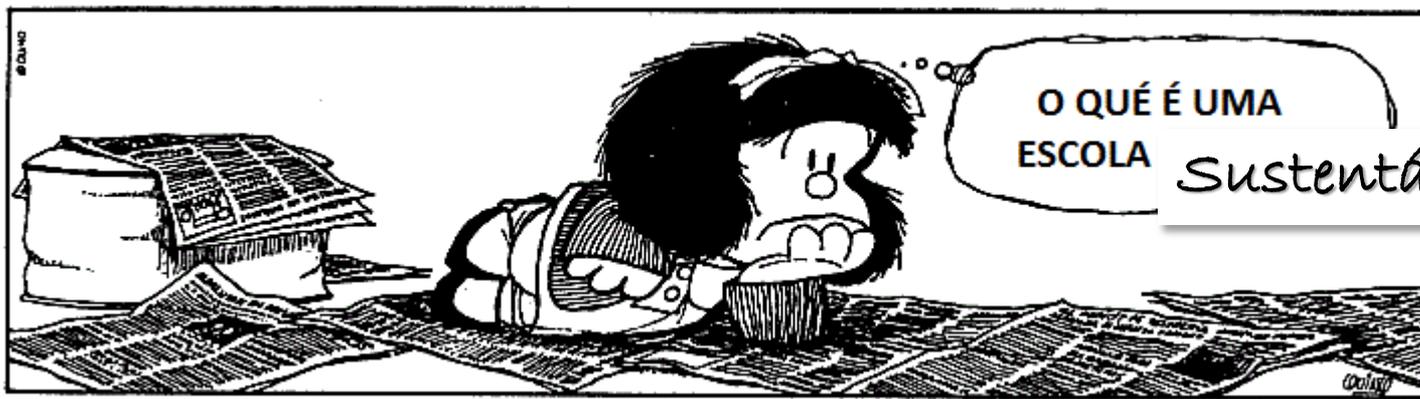
- 957 Municípios monitorados pelo Cemaden
- 721 Escolas em área de risco hidrológico (B), 525 são escolas públicas
- 1714 Escolas em área de risco geológico (C), 1265 são escolas públicas
- Mais de 3 milhões de pessoas estão vinculadas a essas áreas de risco
- 5570 Municípios do Brasil
- 125.322 Escolas registradas no INEP\* (A)





- 96 Municípios monitorados
- 20 Escolas em área de risco hidrológico (B), 11 são escolas públicas
- 28 Escolas em área de risco geológico (C), 26 são escolas públicas
- Mais de 400.000 pessoas estão vinculadas a essas áreas de risco
- 645 Municípios de São Paulo
- 48 Escolas registradas no INEP\* (A)





## SAFE SCHOOLS IN SAFE TERRITORIES

REFLECTIONS ON THE ROLE OF THE EDUCATIONAL COMMUNITY IN RISK MANAGEMENT

- Crianças estão entre os grupos mais vulneráveis;
- As escolas tem uma responsabilidade social;
- É necessário informar e mobilizar governos, comunidades e indivíduos sobre a importância da educação em risco de desastres e a necessidade de instalações escolares mais seguras;
- É necessário proporcionar às escolas ferramentas conceituais;
- É necessária a discussão sobre os fatores que determinam que o território seja ou não seguro;
- É necessário discutir sobre os fatores estruturais (*hardware*) e os fatores não estruturais (*software*) da própria escola;
- Escola segura é aquela que oferece uma infraestrutura resistente ou além disso é aquela capaz de garantir o direito de educação ainda em situação de emergência?

# Cemaden Educação

## Objetivo geral

Contribuir para a geração de uma cultura da prevenção de riscos de desastres socioambientais, por meio da educação ambiental na construção de escolas sustentáveis e resilientes (edificações, gestão e currículo).

## Objetivos específicos

- **Construir** uma rede de proteção de desastres junto com as escolas e comunidades;
- **Compartilhar** conhecimentos sobre eventos que podem provocar desastres socioambientais;
- **Promover** a gestão participativa em comunidades vulneráveis a riscos de desastres;
- **Contribuir** para políticas de educação integrada no enfrentamento de desastres.





Início



Mapa



Pesquisas ▾



Exibir Escolas



Com-Vidação ▾



Projeto ▾



Glossário



Notícias



Midiateca ▾



Fale Conosco

Monitoramento ▸

Percepção de Risco ▾

Sustentabilidade ▸

☰ Descrição

Cartografia Social

Nossa escola é vulnerável?

História Oral

Projeto em fase piloto, site em desenvolvimento.

## Vulnerável? Avaliação de ameaças e riscos estruturais

Tags: percepção do risco, evento natural, avaliação da vulnerabilidade

[1. Descrição](#)[2. Questões](#)[3. Objetivos](#)[4. Componentes Curriculares](#)[5. Insumos](#)[6. Tempo Estimado e Periodicidade](#)[7. Upload](#)[8. Metodologia](#)[9. Exercícios](#)[10. Ficha Técnica](#)[11. Material de Apoio](#)<http://educacao.cemaden.gov.br/#>

# Repensar



Território ...

Escola ...

Comunidade ...

Risco de  
desastre ...



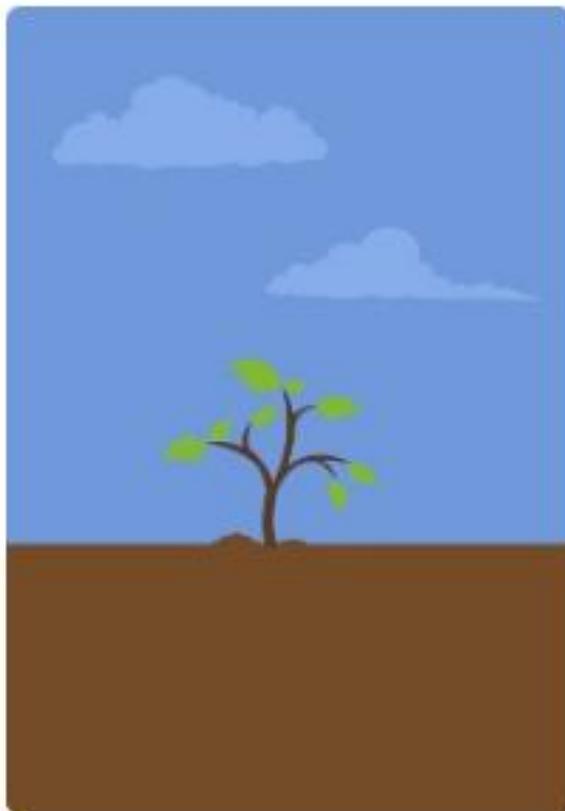
Aprender a viver é o objeto da educação, e essa aprendizagem necessita transformar a informação em conhecimento, os conhecimentos em saberes (sabedoria e ciência) e incorporar a sabedoria na vida. *Edgar Morin.*



- Escolha um nível de exercícios:



Nível 1



Nível 2



Nível 3



## Nível 1: Exercícios

**Nossa escola é vulnerável? Avaliação de ameaças e riscos estruturais**

**Exercício 1: Um olhar cuidadoso para os riscos da escola.**

**Exercício 2: Riscos que afetam a escola.**

**Exercício 3: Percepção dos riscos.**

# Vamos avaliar o risco da escola

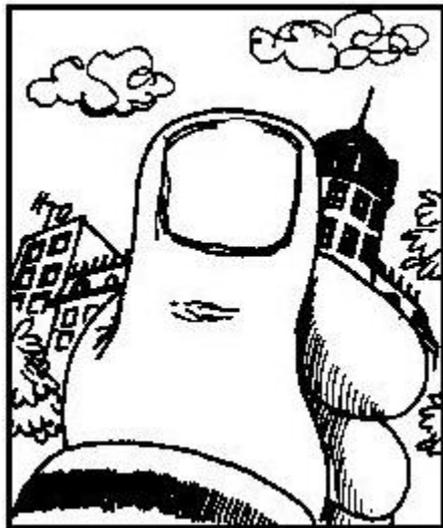
Identificar quais são as ameaças externas para a escola

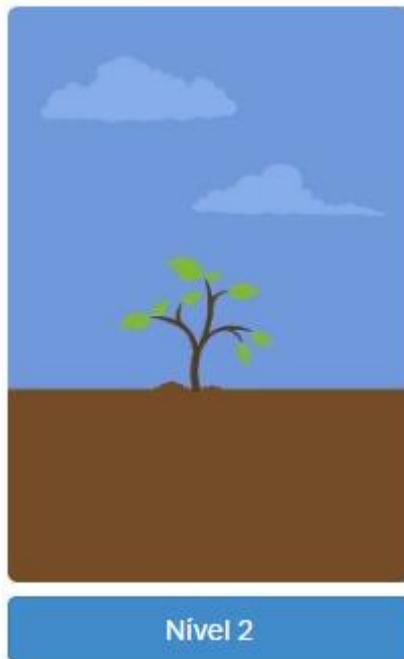


# Vamos avaliar o grau de risco da escola

Observe o croquis e os resultados das tabelas 1, 2 e 3, obtidos a partir de análise **qualitativa** da ameaça e vulnerabilidade da sua escola.

Com base nesses resultados, você poderia fazer uma avaliação **quantitativa** do risco da sua escola?





## Nível 2: Exercícios

**Nossa escola é vulnerável? Avaliação de ameaças e riscos estruturais**

**Exercício 1: Avaliando a ameaça externa.**

**Exercício 2: Vulnerabilidade estrutural da escola.**

**Exercício 3: Avaliação da vulnerabilidade: as ameaças internas.**

**Exercício 4: Um croqui com os perigos identificados.**

# Tabela 1. Selecionar o grau de ameaça externa da escola (escolha a cor)

Símbolo	Descrição	Ameaça	Explique a situação e inclua fotos
	<b>Deslizamento</b> Movimento de queda de uma encosta acompanhada de rochas, árvores e solo.	<input type="radio"/>	
	<b>Terremoto</b> Tremores causados por movimento brusco de rochas na crosta terrestre. Quando no oceano podem causar tsunamis.	<input type="radio"/>	
	<b>Incêndio</b> Ocorrência de fogo não controlado.	<input type="radio"/>	
	<b>Seca ou estiagem</b> Fenômeno climático causado pela insuficiência de chuvas.	<input type="radio"/>	
	<b>Tecnológico</b> Perigo ocasionado pela atividade humana com graves consequências socioambientais.	<input type="radio"/>	
	<b>Inundação</b> Transbordamento das águas de um rio sobre as áreas de planície, fora de seus limites normais. Em geral causados por chuvas intensas.	<input type="radio"/>	
	<b>Vendaval</b> Vento forte que pode arrancar árvores e causar danos estruturais em construções.	<input type="radio"/>	
	<b>Tornado</b> Coluna de ar que gira de forma violenta e potencialmente perigosa. Geralmente possuem formato cônico, como um funil.	<input type="radio"/>	

Não existe



Existe. Mas há medidas de prevenção



Existe. Sem medidas de prevenção



## Tabela 2. Identificar a vulnerabilidade estrutural das edificações da escola

A estrutura do prédio da escola é resistente às ameaças?

Cinco níveis a serem observados na estrutura do prédio da escola:

- fundação,
- pilar,
- viga,
- parede,
- cobertura.

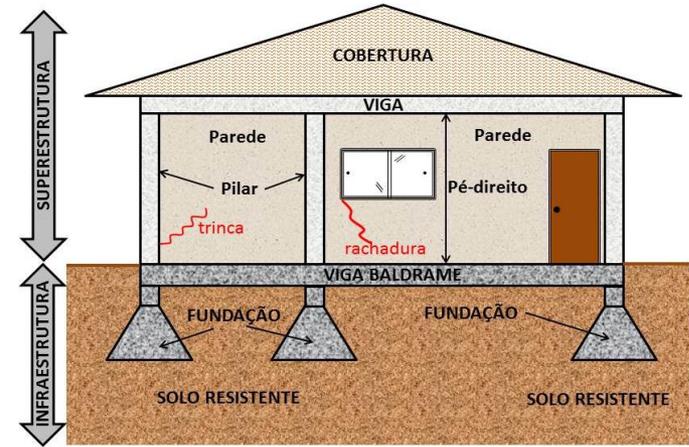


Tabela 2. Vulnerabilidade estrutural das edificações da escola

Nível	Questões de apoio	Vulnerabilidade	Descreva as condições observadas. Se tiver, inclua fotos.
Fundação	Qual é o tipo de solo sobre o qual as fundações foram construídas?		
	A escola está construída próxima de um corpo d'água, numa encosta, no pé de um morro?		
	Existe "trincas e/ou rachaduras", no solo, próximo ao prédio da escola?		
Pilar	A escola tem pilares?		
	Qual o estado de conservação dos pilares (existe "trincas e/ou rachaduras")?		
Vigas	A escola tem vigas?		
	Qual o estado de conservação das vigas (existe "trincas e/ou rachaduras")?		
Parede	Os tijolos das paredes são expostos?		
	As paredes têm marcas d'água?		
	As paredes tem rachadura ou trinca?		
	Existem muros externos "embarrigado" ou com "rachaduras/trincas"?		
Cobertura	A escola tem laje de concreto?		
	Qual o estado de conservação da laje (existe "trincas, rachaduras ou infiltrações d'água")?		
	O material do telhado é de Amianto?		
	Quais são as condições das madeiras/ferro do telhado?		
TOTAL			

# Tabela 3. Identificar as ameaças internas da edificação da escola

## Há fontes de ameaça no interior da escola?

Itens a serem observados nos cômodos da escola: ventilação, iluminação, fiação elétrica, condição de portas e janelas.

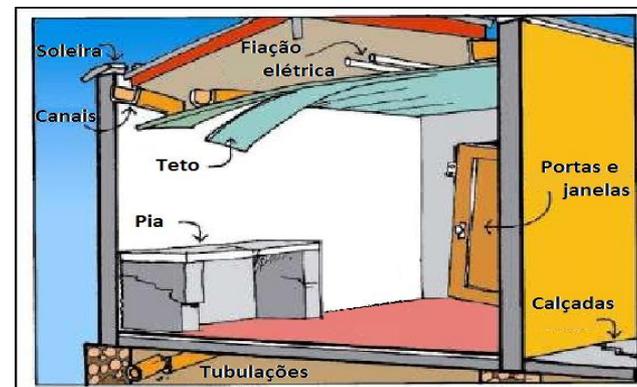


Tabela 3. Fontes de ameaça interna da escola

Item observado	Questões de apoio	Ameaça interna	Descreva as condições observadas. Se tiver, inclua fotos.
<b>Conforto</b>	Os cômodos da escola são ventilados e proporcionam conforto?		
	Os cômodos da escola são iluminados com luz natural ou luz elétrica?		
<b>Condição de portas e janelas</b>	Há portas e janelas nos cômodos?		
	Qual é o material de portas e janelas?		
	Portas e janelas estão corretamente fixadas?		
<b>Segurança</b>	Os extintores de incêndio estão localizados em lugares de fácil acesso?		
	As saídas de emergência estão bem definidas?		
	Há algum poste torto na rua?		
	O sistema de gás segue normas de segurança apropriadas?		
<b>Hidráulica</b>	O sistema de drenagem de águas pluviais (chuvas) é adequado ao tipo de ameaça?		
	É feita a captação de água da chuva?		
	Foram detectados vazamentos nos encanamentos da escola?		
	A fonte de abastecimento de água para a escola é segura ou está exposta a ameaças? (rede pública, poço artesiano, outra).		
<b>Fiação elétrica</b>	Os fios elétricos estão revestidos e canalizados ou estão expostos?		
	As tomadas e interruptores estão revestidos e fixados nas paredes?		
<b>TOTAL</b>			

# Inspire-se neste desenho para fazer um croquis de sua escola

1. Anote o tipo de ameaça à escola (Tabela 1) – Considere a assinalada em vermelho ou, caso não tenha, a ameaça em amarelo: \_\_\_\_\_
2. Coloque pontos vermelhos e amarelos nos locais pertinentes (Tabelas 2 e 3).





Nível 3

## Nível 3: Exercícios

**Nossa escola é vulnerável? Avaliação de ameaças e riscos estruturais**

**Exercício 1: Valorando os riscos internos da sua escola.**

**Exercício 2: Podemos tomar iniciativas para reduzir os riscos da escola?**

**Exercício 3: Desafio - Um projeto com a Com-Vidação.**

# *Você pode valorar a vulnerabilidade estrutural e as ameaças internas da sua escola, veja como fazer*

1. Na Tabela 2, coluna “vulnerabilidade”:

- Atribua valor zero ( 0 ) a todas as respostas marcadas com a cor verde, valor dois ( 2 ) a todas as respostas marcadas com a cor amarela e valor cinco ( 5 ) a todas as respostas marcadas com a cor vermelha;
- Some todos os valores da coluna;

2. Na Tabela 3, coluna “ameaça interna”:

- Atribua valor zero ( 0 ) a todas as respostas marcadas com a cor verde, valor dois ( 2 ) a todas as respostas marcadas com a cor amarela e valor cinco ( 5 ) a todas as respostas marcadas com a cor vermelha;
- Some todos os valores da coluna;

3. Considere o resultado obtido da Tabela 2 = Y e o resultado obtido da Tabela 3 = X. Localize o ponto coordenado (X, Y) no plano cartesiano apresentado no próximo slide.

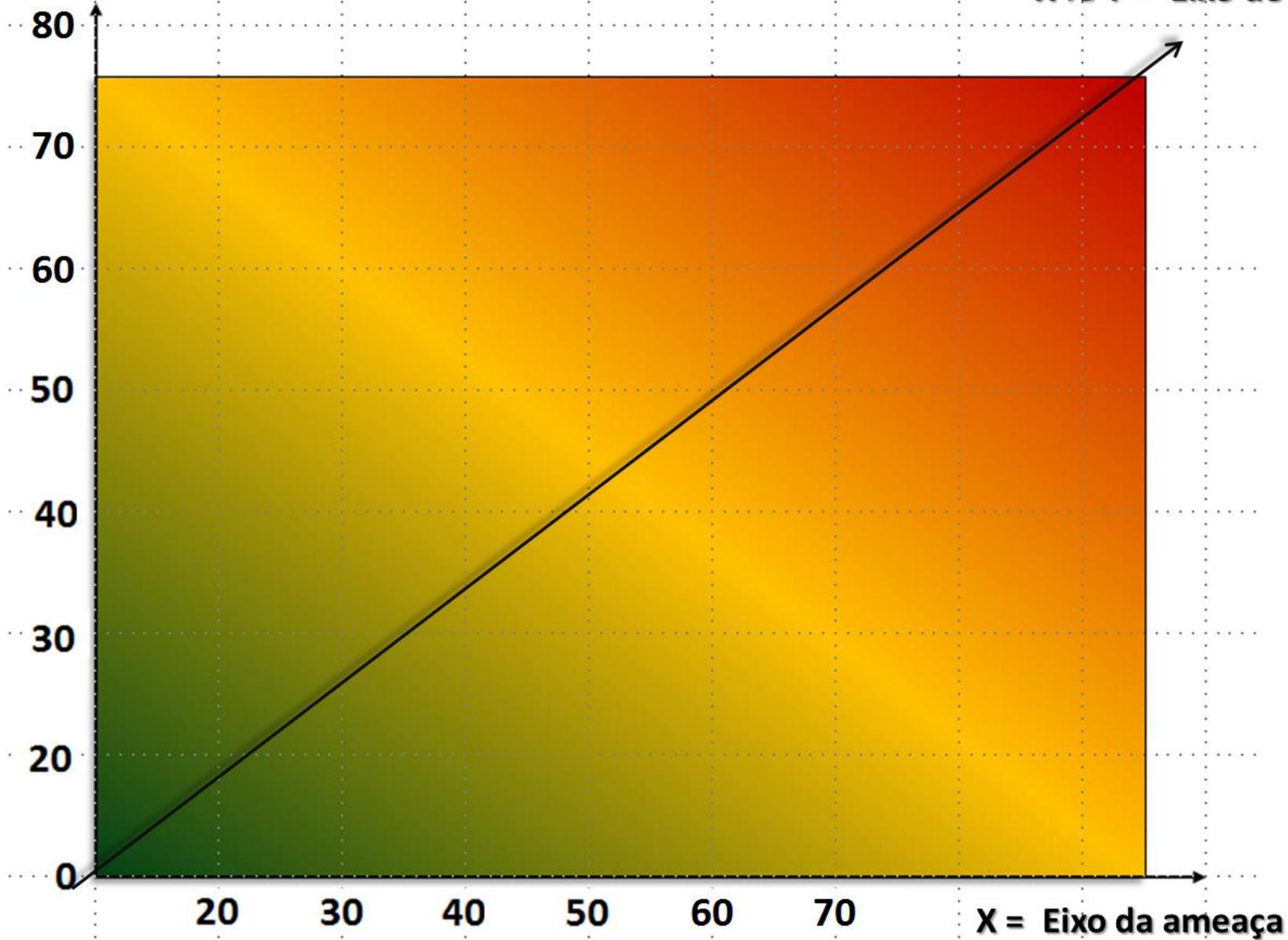


# Localize o ponto coordenado (X, Y) no plano cartesiano



**Y = Eixo da vulnerabilidade**

**X vs Y = Eixo do risco**



# Questiona, avalia, analisa, debate com teus colegas

Considerando a “escala semáforo” e a localização do ponto coordenado no plano cartesiano:

Não existe



Existe. Mas há medidas de prevenção



Existe. Sem medidas de prevenção



*Qual é o grau de risco na tua escola?*

*Como transformar em verdes os pontos amarelos e vermelhos?*

«As definições de sustentabilidade são importantes exortações morais...no entanto elas não nos dizem nada sobre como devemos construir uma sociedade sustentável ...» (Capra and Luisi, 2014)

## Princípios Cemaden Educação:

Jovem educa jovem e uma geração aprende com a outra.

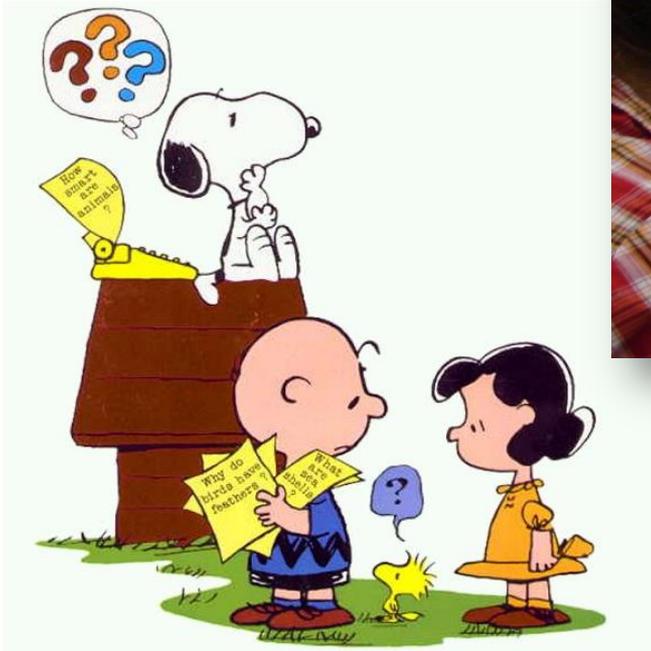


Tabela 1. Fontes de ameaça externa à escola

Símbolo	Descrição	Ameaça	Explique a situação e inclua fotos
	<b>Deslizamento</b> Movimento de queda de uma encosta acompanhada de rochas, árvores e solo.		Madeirado, pois pode atingir...

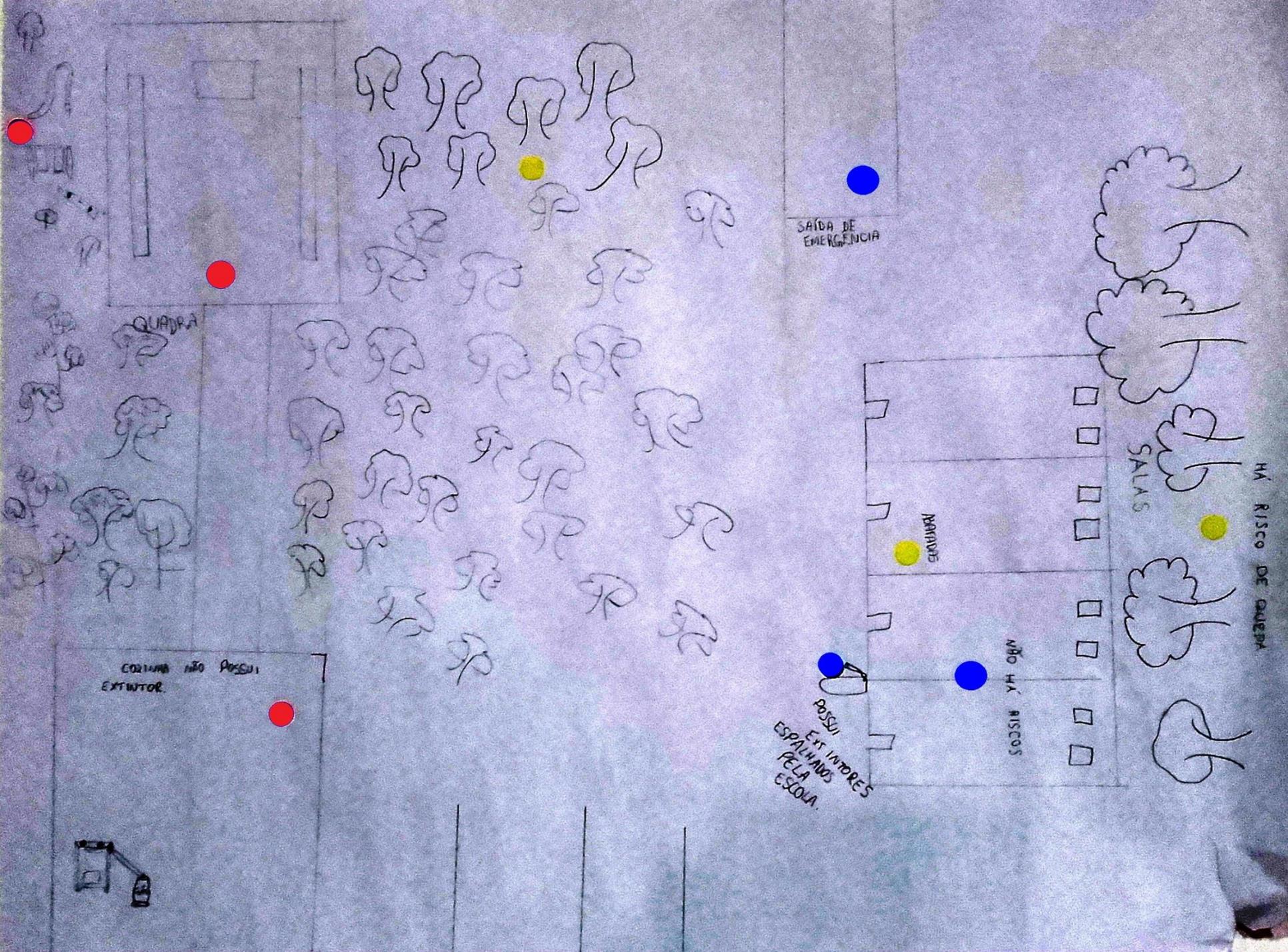
Tabela 1. Fontes de ameaça externa à escola

Símbolo	Descrição	Ameaça	Explique a situação e inclua fotos
---------	-----------	--------	------------------------------------

**Tabela 1. Selecionar o grau de ameaça externa da escola (escolha a cor)**

Símbolo	Descrição	Ameaça	Explique a situação e inclua fotos
	<b>Deslizamento</b> Movimento de queda de uma encosta acompanhada de rochas, árvores e solo.		Ela situa-se próxima de morro, e se ocorrer o escorregamento, não tem prevenção.
	<b>Terremoto</b> Tremores causados por movimento brusco de rochas na crosta terrestre. Quando no oceano podem causar tsunamis.		Nunca ocorreu.
	<b>Incêndio</b> Ocorrência de fogo não controlado.		Se por exemplo acontecesse um incêndio na cozinha, não há sistema de evacuação, nem sistema de avaliação.
	<b>Seca ou estiagem</b> Fenômeno climático causado pela insuficiência de chuvas.		não existe um reservatório de água suficiente.
	<b>Tecnológico</b> Perigo ocasionado pela atividade humana com graves consequências socioambientais.		Nunca ocorreu.
	<b>Inundação</b> Transbordamento das águas de um rio sobre as áreas de planície, fora de seus limites normais. Em geral causados por chuvas intensas.		Se o rio localizado ao lado não suportar a água, ela poderá invadir a escola, mas com o projeto CEMADEM, estamos aprendendo a nos prevenir, junto com o trabalho da defesa civil.
	<b>Vendaval</b> Vento forte que pode arrancar árvores e causar danos estruturais em construções.		Nunca ocorreu.
	<b>Tornado</b> Coluna de ar que gira de forma violenta e potencialmente perigosa. Geralmente possuem formato cônico, como um funil.		Nunca ocorreu.

Não existe  
 Existe mas há medidas de prevenção  
 Existe e não há medidas de prevenção





# GRATA

**Proposta de atividade:** Viviana Aguilar Muñoz, pesquisadora e bolsista do Cemaden.

**Coordenação:** Dra. Rachel Trajber, pesquisadora e coordenadora do Cemaden Educação.

Dra. Débora Olivato, pesquisadora e bolsista do projeto Cemaden Educação.

**Colaboradores Cemaden:**

- Marlon da Silva, Victor Marchezini, Sheila Santana de Barros Brito.

**Colaboradores Externos:**

- Tatiana Mendes, Rogério Negri, Andressa Nalu, Wagner Kamiwada - Unesp/SJC-SP;
- Prof. Daniel Messias dos Santos e estudantes - EEEM Monsenhor Ignácio Gióia, São Luiz do Paraitinga/SP.

*Viviana Aguilar Muñoz*

viviana.munoz@cemaden.gov.br

**São José dos Campos, Parque Tecnológico, Julho.2015**