



# POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA

## JOGO *GANHOS & PERDAS*:

*O que se ganha com a floresta amazônica em pé?  
O que se perde com a floresta amazônica no chão?*

Manaus- AM

Novembro 2019

Realização:



Apoio:

MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES



Secretaria de  
Desenvolvimento  
Econômico, Ciência,  
Tecnologia e Inovação





Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações - MCTIC  
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA  
Coordenação de Pesquisas em Sociedade, Ambiente e Saúde - COSAS  
Laboratório de Psicologia e Educação Ambiental - LAPSEA

## **Projeto de Pesquisa**

**Brincando se aprende: a importância da floresta e biodiversidade amazônica**

## **Apoio**

FAPEAM - Programa De Apoio À Popularização Da Ciência, Tecnologia E Inovação  
– POP C, T&I - EDITAL N. 009/2019

## **Realização:**

Laboratório de Psicologia e Educação Ambiental - LAPSEA  
Laboratório de Manejo Florestal – LMF

## **Elaboração do Texto**

Genoveva Chagas de Azevedo  
Maria Inês Gasparetto Higuchi  
Renata Vilar de Almeida  
Adriana Kulaif Terra

Manaus- AM

Novembro 2019

## APRESENTAÇÃO

É com alegria que o Laboratório de Psicologia e Educação Ambiental (LAPSEA/INPA), disponibiliza o **Jogo Ganhos & Perdas: a importância da floresta amazônica**, criado no âmbito do Edital N. 009 – POP C, T & I/FAPEAM, por meio do Projeto *“Brincando se aprende: a importância da floresta e biodiversidade amazônicas”*. Trata-se de um material de popularização e divulgação de conhecimentos científicos referentes ao que se ganha mantendo a floresta amazônica em pé; e ao que se perde se ela for desmatada, deixada no chão.

Já sabemos que a floresta amazônica é a maior floresta tropical do planeta, possui uma grande diversidade de produtos madeireiros (toras, lenhas, estacas e afins) e uma infinidade de produtos florestais não madeireiros (sementes, óleos, plantas ornamentais, entre outros). Se esses recursos forem responsabilmente extraídos, a partir de técnicas apontadas pelo manejo florestal sustentável, é possível se manter a floresta em pé e dela retirar renda e produtos que a sociedade necessita. E de modo indireto, os serviços ambientais que a floresta oferece gratuitamente, passaram a ser reconhecidos como aspectos importantes para manutenção de vida no planeta, principalmente pelo seu papel nos ciclos biogeoquímicos - do carbono, hidrológico, entre outros, além de manutenção dos estoques de água doce e controle do regime e distribuição de chuvas.

Acreditamos que a informação científica, aliada a um processo de ensino crítico contextualizado, possibilita ampliar os conhecimentos dos estudantes, e colabora para que os mesmos possam emitir opiniões com mais base conceitual. Consideramos que tais aspectos estimula o desempenho de boas práticas para o uso responsável dos recursos da floresta, assim como, ações cidadãos de cobrança de políticas públicas voltadas a sustentabilidade socioambiental, mantendo-se a floresta em pé, viva.

Para auxiliar nesse processo, disponibilizamos o **Kit Ganhos & Perdas** composto desse Manual, 02 tabuleiros em lona flexível; dados e pinos. Disponibilizamos ainda 03 cartilhas em formato HQ referentes aos temas trazidos no jogo como subsídio teórico-conceitual.

Espera-se que esse kit seja utilizado pelos professores, de diferentes disciplinas como um recurso didático para informar, problematizar e refletir, de maneira lúdica e interativa, acerca da responsabilidade de todos na conservação e preservação da floresta amazônica.

Professor, professora, faça bom uso do material!

Bom trabalho!

Equipe do LAPSEA/INPA

## O PAPEL DA FLORESTA AMAZÔNICA E AS AMEAÇAS ANTRÓPICAS

O saber científico que o INPA vem construindo há décadas tem sido valorizado na academia e em políticas governamentais bem como no contexto educacional. No entanto, há muito o que se disseminar sobre tais pesquisas para o público em geral, e de modo especial aos estudantes do ensino básico sobre nosso maior patrimônio ambiental em especial sobre a floresta amazônica e biodiversidade. Dentro do bioma amazônico, a floresta pode ser um bioma em si mesma, cujo ecossistema vem sendo estudado por várias áreas do conhecimento. Nesse sentido o INPA se destaca como uma instituição de pesquisas que muito contribui para esse conhecimento. Embora bastante relevante ainda estamos longe de conhecê-la em sua totalidade. Da mesma forma, estamos longe da preservação necessária pelo seu inestimável valor, não apenas monetário, mas de manutenção da vida que não tem preço.

A floresta amazônica é a maior floresta tropical do planeta e com tanta riqueza devido sua biodiversidade, suas terras raras e todos os bens nela contidos, não nos surpreende o interesse de grupos que querem dela usufruir sem se preocupar com sua manutenção. De acordo com dados publicados em 2019 pelo Terrabrasilis, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o desmatamento da floresta amazônica atingiu nos meses de maio e junho de 2019, percentuais elevadíssimos, sendo que num único dia (30/6/2019), mais de 150 km<sup>2</sup> de floresta foram destruídos (INPE, 2019). Esses percentuais constantes e elevados de supressão da floresta são consequência de vários aspectos tais como a exploração de terras raras, de garimpo, de extração da madeira, uso agropastoril entre outros.

Tais ações desenvolvimentistas de uso irracional afetam não somente a natureza propriamente dita, mas comprometem a manutenção da vida humana em um futuro não muito distante, tendo em vista tanto a importância dos recursos que ela fornece a outras formas de vida, quanto a relevância dos serviços prestados para o equilíbrio do ecossistema planetário (FEARNSIDE, 2006; AMAZONAS, 2009; F.HIGUCHI et al., 2014; VISENTIN, 2013). Além disso, a floresta possui uma grande diversidade produtos madeireiros e uma infinidade de produtos florestais não madeireiros que assegura, sobretudo, as comunidades locais com possibilidades de subsistência e outros empreendimentos comerciais.

Entre tantas ações colocando a floresta no chão indiscriminadamente, a mais grave se refere ao desequilíbrio global conhecido como mudança climática (FELICIO, 2014; IPCC, 2007; 2014). Os serviços ambientais que a floresta amazônica oferece gratuitamente, passaram a ser reconhecidos como aspectos importantes para manutenção de vida no planeta, principalmente pelo seu papel nos ciclos biogeoquímicos - do carbono, hidrológico, o ciclo do nitrogênio, oxigênio e nitrogênio entre outros (AMAZONAS, 2009; 2010; FEARNSIDE, 2006). Destaca-se que as florestas possuem um papel importante para o equilíbrio do ciclo hidrológico, de manutenção dos estoques de água doce e controle do regime de chuvas ou ciclagem e purificação da água (FERREIRA et al., 2012).

O serviço de manutenção da regularidade do clima, por meio do ciclo do carbono, tem na vegetação, pelo processo de fotossíntese, elementos que por si só deveriam ser valorizados de forma inequívoca. O ciclo se resume no crescimento das plantas, as quais utilizam o gás carbônico presente na atmosfera para a realização da fotossíntese, transformando-o em matéria orgânica. Em seguida, parte dessa matéria orgânica é consumida pelos próprios vegetais em sua respiração, ficando a outra parte armazenada em seus tecidos. Esse serviço é conhecido como Sequestro de Carbono cujo

Estoque de Carbono nas árvores favorece a exuberância da própria floresta. Segundo N. Higuchi, et al., (2009), ao se evitar o desmatamento e mantendo a floresta em pé, é possível neutralizar milhões de tCO<sub>2</sub>. Ainda de acordo com esses autores, considerando que o Amazonas tem aproximadamente 150 milhões de hectares de florestas primárias, estas poderiam neutralizar o carbono emitido pelas ações antrópicas localizadas na cidade de Manaus por mais de 22 mil anos. Sendo assim, a floresta presta um serviço inestimável para o ciclo climático.

Além desses serviços, a floresta é capaz de fornecer recursos que são a matéria-prima e todos os produtos decorrentes de processos de transformação da matéria-prima extraída para em bens de consumo, seja madeiro ou não madeiro. Os madeiros são os materiais lenhosos passíveis de aproveitamento como: toras, lenhas, estacas e afins. SE esses recursos foram racionalmente extraídos, a partir de técnicas apontadas no manejo florestal sustentável, é possível se manter a floresta em pé e dela retirar renda e produtos que a sociedade necessita.

Os produtos florestais não-madeiros (PFNM) como sementes, óleos, plantas ornamentais, dentre outros, secularmente utilizados de forma racional pelas populações indígenas e caboclas, mais recentemente tem sido apontado como uma alternativa potencial de conservação da biodiversidade e de mercado. Esses recursos de origem vegetal, junto com a fauna constituem a biodiversidade abrigada pela floresta amazônica, considerada a maior do mundo (RAVEN, 1988). Apesar do valor da biodiversidade e dos estudos científicos, não temos ideia da quantidade e da importância das relações ecológicas que acontecem no seio da floresta (MARTINS et al., 2007; N. HIGUCHI, 2006, 2010).

Infelizmente muito já se perdeu com o desmatamento e queimadas da floresta amazônica em função de atividades de fazendeiros e madeiros e grandes projetos nacionais e biopirataria (FEARNSIDE, 2005). Os estudos científicos continuam a nos consubstanciar a importância e ao mesmo tempo nos alertar sobre essa ameaça de perda da megabiodiversidade e dos serviços ambientais. Entretanto, esse conhecimento precisa ser disseminado para que a sociedade compreenda a importância da floresta em pé em detrimento dos problemas quando essa floresta é suprimida.

Dessa forma, a partir do conhecimento e de reflexão crítica, a sociedade pode não apenas desempenhar boas práticas no uso racional dos recursos da floresta, mas sobretudo apoiar e pressionar políticas públicas voltadas a sustentabilidade ambiental, para manter a todo custo a floresta em pé. A floresta amazônica é mais do que um nicho ecológico ameaçado, é um problema sociopolítico que se a sociedade estiver sensibilizada para tal, pode ser um profícuo caminho.

Compreender as minúcias científicas não é necessariamente uma necessidade imprescindível para as pessoas poderem ter comportamentos sustentáveis. No entanto, muito das práticas existentes acabam por comprometer o equilíbrio do ecossistema, seja pela falta de compreensão das relações ou por falta de conhecimento.

Nesse sentido, informar as pessoas desde cedo sobre esses fenômenos é uma urgência. No entanto, essa informação não pode ser descontextualizada e neutra. Ela deve ocorrer num contexto que faça sentido para o aprendizado. Para isso, técnicas que envolvem o aprendiz de forma lúdica e criativa se mostram profícuas para sensibilização e construção de um maior compromisso com nosso maior patrimônio que é a floresta.

## Objetivo

- ✓ Possibilitar ao participante de forma lúdica e interativa o conhecimento sobre o papel da floresta do ecossistema.
- ✓ Refletir sobre os ganhos/perdas que ocorre no ecossistema com a manutenção/derrubada da floresta.
- ✓ Informar sobre as consequências de práticas cotidianas que implicam direta ou indiretamente na manutenção/ derrubada da floresta.

## Público Alvo:

- ✓ Do 8º. Ano do ensino fundamental ao ensino médio:

## Descrição do material

- ✓ 2 painéis em forma de tabuleiro no tamanho de 50cm x 70cm – um retratando “O que se Ganha com a floresta em pé?” e outro “O que se perde com a floresta no chão”
- ✓ 6 pinos
- ✓ 2 dadinhos
- ✓ 3 cartilhas em HQ
- ✓ Rol de questões e respostas
- ✓ 48 Cartões com as repostas

## Uso do material:

- ✓ Todas as sugestões aqui postas não são prescritivas. Sendo assim, prevalece a criatividade e flexibilidade que o/a professor/a estabelecer. Os tabuleiros podem ser jogados juntos ou separados, dependerá do objetivo do seu uso.
- ✓ Colocar o(s) tabuleiro(s) em destaque - no centro ou lateral da sala; um dado e seis pinos ao lado de cada tabuleiro.
- ✓ Se for jogado os dois ao mesmo tempo: separar a turma em duas equipes. Uma equipe responderá questões do que se **ganha** com a floresta em pé e a outra o que se **perde** com ela no chão.
- ✓ Estabelecer uma ordem para os jogadores. Essa ordem prevalecerá durante todo o jogo, mesmo que este seja interrompido. É uma maneira de oportunizar que todos participem. Estabelecer também o **tempo** para as respostas. Considere um tempo suficiente para estimular discussão entre a equipe.
- ✓ Para começar o jogo sugere-se chamar um aluno de cada lado para lançar o **dado**. O(a) aluno(a) da equipe que ganhou, joga o dado para saber qual o número da questão a ser respondida.
- ✓ Solicitar que escolha, no tabuleiro, se quer questões acima ou abaixo da imagem. As questões com a letras **A** são as de cima; e com as letras **B**, as de baixo. Em seguida, lê a pergunta (no máximo 3 vezes). O aluno que está na vez dará a resposta, após o tempo dado.

- ✓ O/a professor/a acompanha a leitura a partir de seu “gabarito”, avaliar se considera como certa ou errada a resposta. Não precisa estar igual ao texto (mesmas palavras), mas deverá estar conceitualmente correta.
- ✓ O/a aluno/a busca então o cartão (espalhado) numa mesa, ou no chão que contém a respectiva resposta. Solicitar que este leia a resposta.
- ✓ Se a resposta dada pelo/a aluno/a estiver correta, o aluno que respondeu coloca um “**pino verde**” em cima do número correspondente à questão que foi respondida, se errou, coloca um “pino vermelho”.
- ✓ Em seguida, o/a aluno/a da outra equipe realizará o mesmo procedimento, assim como o professor. Seguindo o padrão até o final do tempo programado para a atividade.
- ✓ A quantidade de perguntas a ser utilizada depende do seu tempo. Portanto, pode-se continuar o jogo noutras oportunidades.
- ✓ Ao final do jogo, computam-se os “pinos verdes”, significando as questões que foram respondidas corretamente. Considere pontuar a atividade.
- ✓ Sugere-se considerar as questões que não foram respondidas corretamente como material de pesquisa para os alunos. Você também pode trazê-las para esclarecimentos em suas aulas.
- ✓ Se for oportuno, já explorar os erros e reforçar os acertos, tanto durante o jogo quanto ao término da sessão, dependerá do planejamento.
- ✓ O mesmo procedimento/ideias serve para quando for jogar apenas com um tabuleiro.
- ✓ Você pode criar outras formas de jogar e utilizar o material disponibilizado. Ele é seu!
- ✓ Utilize as cartilhas e use-as da maneira que achar mais adequada para subsidiar suas aulas. Procure estimular a interação entre turmas. Ao final realize um grande Seminário e/ou Exposição a partir dessa experiência.
- ✓ Estimule a criação de outras HQs a partir da experiência com a cartilha.

### **Dicas pedagógicas:**

- ✓ Utilize as questões para promover o interesse dos estudantes para a temática (use também o material digital – este poderá ser solicitado ao [lapseainpa@gmail.com](mailto:lapseainpa@gmail.com))
- ✓ Escolha, em algum momento do seu plano de ensino, questões que você possa explorar, seja utilizando o(s) tabuleiro(s), seja por outra forma mais adequada à sua realidade.
- ✓ Selecione questões que possam gerar debate e discussões acerca da importância da floresta amazônica. Complemente, por exemplo, com solicitação de produção textual, ou mesmo um debate.
- ✓ Você pode reproduzir, a partir do material também digitalizado, as questões em formato de cartas para facilitar e dinamizar a leitura das perguntas e das respostas.
- ✓ Após trabalhar um conteúdo do seu plano de aula, selecione questões que você possa utilizar para verificar a aprendizagem dos estudantes.
- ✓ Você pode usar também questões que, de forma interdisciplinar, dialoga com os conteúdos de sua disciplina, com fins de lhe ajudar no processo de ensino.
- ✓ Verifique no texto que há questões para serem mais exploradas no Ensino Médio ou no Ensino Fundamental. No entanto, nada impede que as utilize em qualquer série/ano.

# PERGUNTAS SOBRE “O QUE SE GANHA COM A FLORESTA EM PÉ”

## QUESTÕES PARA O ENSINO MÉDIO

**1A<sup>+</sup>. Pergunta:** Sabemos que a floresta amazônica contribui com o ciclo das chuvas, não apenas na Amazônia, mas também em outras regiões. De que forma ocorre essa relação?

**Resposta:** A árvore absorve a água do solo e devolve lentamente para a atmosfera, seja pela **transpiração** ou **evaporação**. A evaporação da água na superfície do solo e a transpiração dos vegetais são **processos de saída da água para a atmosfera**. Esse vai-e-vem da água entre a planta e a atmosfera se chama **evapotranspiração**. Quando tudo corre bem está garantido um equilíbrio no regime das chuvas. A Amazônia sustenta bilhões de árvores em suas florestas e, com elas, mais de 20 bilhões de toneladas de água por dia são transpiradas ao longo da Bacia Amazônica, contribuindo para a **manutenção das chuvas** na região, no Brasil e no mundo. Podemos dizer então, que a **floresta amazônica produz e distribui chuvas não só para a Amazônia**, mas também para outras regiões.

**2A<sup>+</sup>. Pergunta:** A floresta tem um papel importante na reciclagem da água da chuva. Como ocorre essa reciclagem?

**Resposta:** As plantas absorvem a água do solo pelas raízes e distribui ao tronco, galhos e folhas. O que ela não precisa é devolvido lentamente para a atmosfera pelos processos de **transpiração e evaporação**. Na Amazônia a floresta consegue sozinha reciclar mais da metade das chuvas locais. Por esse e por tantos outros benefícios é que devemos manter a floresta em pé.

**3A<sup>+</sup>. Pergunta:** Como a floresta contribui para a formação das nuvens de chuva?

**Resposta:** Os pesquisadores descobriram recentemente que a floresta libera umas partículas, tipo uma poeira, que são necessárias para a formação das nuvens. Essa poeira tem um nome bonito, são os **aerossóis**. Podemos brincar e dizer que esses aerossóis, são como **“sementes” de chuva da Amazônia**. É... a floresta trabalha sem parar para termos um ambiente equilibrado. Se as pessoas entenderem isso, a floresta estará protegida!

**4A<sup>+</sup>. Pergunta:** O valor de ter a floresta em pé é imenso. Sabendo disso, você acha que é possível explorar o potencial da floresta sem destruí-la?

**Resposta:** Há um grande potencial pouco aproveitado dos produtos da **biodiversidade amazônica**. Os **recursos biológicos** são todos os produtos que a floresta nos dá para nossa alimentação ou como matéria prima (madeira, borracha, resinas, óleos, cipós, palmeiras e substâncias medicinais). No Brasil essas iniciativas são chamadas de **Programas de Uso Sustentável**. Para termos certeza que estamos fazendo um uso sustentável da natureza é importante ter ajuda de profissionais e de estudos que mostrem que esse uso não prejudica a existência dessas plantas ou animais de onde se retiram tais recursos.



**5A<sup>+</sup>. Pergunta:** O efeito estufa é um fenômeno natural, porém o excesso de gases poluentes na atmosfera faz com que esse fenômeno se torne prejudicial pelo aumento da temperatura. Será que a floresta pode ajudar a neutralizar a ação desses gases poluentes e minimizar os problemas?

**Resposta:** **Neutralizar é zerar** a quantidade de gás de efeito estufa (GEE) que uma pessoa, uma cidade ou uma nação emite por um certo tempo (um ano, por exemplo). Toda vez que vemos uma árvore crescendo significa que ela retirou gás carbônico da atmosfera, transformou o carbono em alimento e devolveu o oxigênio para a atmosfera. A **neutralização** pode ser realizada com ações que evitem o desmatamento, com plantios de árvores ou com o uso de tecnologias que evitem que o gás emitido vá para a atmosfera. Procure saber que tecnologias são essas. No entanto, os pesquisadores alertam que estamos emitindo mais GEEs do que a floresta é capaz de neutralizar.

**6A<sup>+</sup>. Pergunta:** As florestas têm papel importante no ciclo da água, contribuindo com as chuvas de todo o país. E no ciclo do carbono como a floresta age?

**Resposta:** As florestas estão permanentemente fazendo trocas com a atmosfera e o elemento químico carbono é um dos exemplos dessas trocas. A floresta é composta de vegetais que realizam **fotossíntese**, que é um processo de **captação de gases de efeito estufa** da atmosfera que tem o carbono em sua composição. A fotossíntese ocorre por meio de reações químicas desencadeadas pela energia solar. A partir disso as árvores e outras plantas usam **o carbono para produzirem carboidratos** (alimentos) que vão formar os tecidos lenhosos chamados de lignina, celulose e hemicelulose. Água tem tudo a ver com floresta! Cuide dela!

**1B<sup>+</sup>. Pergunta:** A floresta amazônica tem papel importante no ciclo da água na região amazônica. Será que essa importância se estende a outras regiões?

**Resposta:** A floresta em pé tem um papel fundamental na **manutenção do ciclo hidrológico** do país. Hoje se sabe que mais de 40% das chuvas formadas na Amazônia vai precipitar (cair) nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil. **Sem chuvas formadas na Amazônia, essas regiões sofreriam muito.** Morando na Amazônia ou fora dela, todos temos que preservar as florestas!

**2B<sup>+</sup>. Pergunta:** Além de ser fundamental no ciclo do carbono e no ciclo da água, quais outras formas de contribuição da floresta em pé?

**Resposta:** A floresta em pé tem papel fundamental no funcionamento dos ecossistemas. O principal papel da floresta em pé é a proteção às outras formas de vida, ou seja, na **manutenção da biodiversidade**, por exemplo, como habitat (moradia) para animais. A floresta também ajuda muito na qualidade de vida das pessoas que podem apreciar a natureza, aliviar o estresse da cidade e fazer turismo na natureza. Tudo isso alegra as pessoas, pois a floresta ou natureza tem um **poder restaurativo das emoções e da atenção.** Cuidar da floresta é cuidar de nossa saúde integral!

**3B<sup>+</sup>. Pergunta:** Diferentes ambientes provocam diferentes sensações. Qual sensação você acredita que o ambiente da floresta pode despertar nas pessoas?

**Resposta:** Vários estudos indicam a **capacidade restaurativa da floresta**, ou seja, a floresta contribui com o bem-estar das pessoas, possibilitando o restauro do cansaço diante de atividades do dia a dia. Essa sensação é resultado da **interação entre a pessoa e a natureza.** Em geral, ambientes

com água e vegetação possuem a capacidade de trazer calma, tranquilidade e alívio do estresse para as pessoas. Ajude a proteger as florestas para preservar um bem-estar das pessoas!

**4B<sup>+</sup>. Pergunta:** Os cientistas falam que o efeito estufa é bom e natural para a Terra, mas também falam que ele é ruim e por isso a floresta ajuda a mitigar os efeitos do excesso dos gases de efeito estufa. Qual sua opinião sobre isso?

**Resposta:** Os gases de efeito estufa (GEEs) – principalmente o **gás carbônico (CO<sub>2</sub>)**, o **metano (CH<sub>4</sub>)** e o **óxido nitroso (N<sub>2</sub>O)**, são originados pelo processo natural de absorção de radiação solar de ondas curtas e emissão de raios infravermelhos pelo planeta Terra. Seria algo normal se o estilo dos humanos não tivesse criado muitas coisas que aumentam absurdamente as emissões desses gases. É tipo assim: o **efeito estufa** até certo ponto é bom para a Terra porque sem essa camada de gases a Terra seria tão fria que não poderia ter vida aqui. Mas quando essa camada fica muito concentrada ela é prejudicial, esquentando muito a Terra. A troca gasosa entre a biosfera e a atmosfera começou a perder o equilíbrio natural com o estilo de vida industrializado da nossa sociedade atual. Esse aumento da emissão e a alta concentração dos GEEs na atmosfera originou a **mudança climática** que estamos vivendo agora. É nesse caso que a floresta tem um papel muito importante na **mitigação** (atenuação) e **neutralização desses GEEs**, por isso temos de protegê-la.

**5B<sup>+</sup>. Pergunta:** Você acha que reflorestar (plantar muitas árvores) tem o mesmo efeito que evitar a derrubada da floresta nativa na Amazônia?

**Resposta:** Os cientistas da ONU (Organização das Nações Unidas), aqueles que formam o IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas) e que, em 2007 foram agraciados com o Prêmio Nobel da Paz, afirmaram que o **desmatamento evitado** beneficia muito mais do que os benefícios de um reflorestamento na **neutralização e mitigação** (atenuação) dos Gases de efeito estufa (GEEs). Isso quer dizer que as florestas nativas, como a floresta amazônica, são muito importantes para a **neutralização e mitigação dos GEEs**. Plantar árvores é importante, mas não é suficiente para reduzir o problema climático do planeta! Nessa conta tem que manter a floresta nativa como fator imprescindível!

**6B<sup>+</sup>. Pergunta:** As Unidades de Conservação são áreas naturais protegidas por lei para preservar o patrimônio biológico que existe. Como você acha que essas áreas contribuem para manter a floresta viva em pé?

**Resposta:** As Unidades de Conservação (UCs) são exemplos de **áreas de proteção e uso sustentável** das florestas na Amazônia desde o ano de 2000 quando foi criada a lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Essas UCs podem ser de Proteção Integral ou de Uso Sustentável. As **UCs de Proteção Integral** são áreas que não podem ser habitadas por populações humanas, mas se pode ir lá para fazer pesquisas científicas e em algumas, o turismo ecológico. As **UCs de Uso Sustentável** podem ter moradores, pois o objetivo é conciliar a conservação da natureza com o **uso adequado dos recursos naturais pelas populações locais**. Procure conhecer os diferentes tipos de UCs que existe na sua cidade, no seu Estado.

## PERGUNTAS SOBRE “O QUE SE GANHA COM A FLORESTA EM PÉ”

### QUESTÕES PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

**1A. Pergunta:** Cuidar e proteger as florestas é missão de todos. O que cada um de nós pode fazer para ajudar a manter a floresta viva?

**Resposta:** Existem ações diretas e indiretas. As crianças e adolescentes podem falar como os pais, com os professores e outros adultos para levar a sério a proteção das florestas. Um bom exemplo é **refletir e compartilhar ideias sobre ações pessoais**, como evitar a compra de artefatos de madeira ilegal. Toda vez que comprar algo feito em madeira, perguntar: “*De onde veio a madeira desse produto? Ela vem de um lugar que foi autorizado para ser explorado?*”. Isso vale desde a compra de uma colher de pau até a compra de uma mesa ou cadeira que usamos.

**2A. Pergunta:** Sabemos que a floresta realiza transpiração e isso contribui muito para o ciclo da água. De que outra forma a floresta contribui para esse ciclo?

**Resposta:** A floresta em pé contribui com o equilíbrio no ciclo da água de várias formas. Uma delas é que, quando a chuva cai, a floresta ajuda no amortecimento da água no solo, pois ao cair sobre as folhas e galhos ela chega na terra mais devagar **evitando a erosão do solo**. Ao entrar suavemente no solo, essa água vai recarregar mananciais e igarapés e rios. Ao preservarmos a floresta teremos também maior chance de ter água disponível em época de grandes secas. Água e floresta são sistemas que necessitam um do outro. Ao cuidar deles cuidamos de todas as formas de vida do planeta!

**3A. Pergunta:** A floresta em volta dos igarapés e rios tem uma importância muito grande. Qual nome se dá a essa vegetação e por que ela é tão importante para a manutenção dos rios e igarapés?

**Resposta:** O nome da vegetação nas margens dos rios e igarapés é **mata ciliar**. É importante porque as raízes ajudam a sustentar o solo no entorno, **evitando assoreamento dos igarapés**. Ela ajuda também no amortecimento da água no solo, pois ao cair sobre as folhas e galhos ela chega na terra mais devagar, **evitando a erosão do solo**. Além disso, a retirada da vegetação próxima das margens do igarapé e rios, principalmente aquela próxima das nascentes contribui para secar tanto a nascente quanto o curso d’água. Por isso é importante mantermos a mata ciliar protegida!

**4A. Pergunta:** O valor de ter a floresta viva em pé é imenso. Sabendo disso, você acha que é possível explorar o potencial da floresta sem destruí-la?

**Resposta:** Há um grande potencial pouco aproveitado dos produtos da **biodiversidade amazônica**. Os **recursos biológicos** são todos os produtos que a floresta nos dá para nossa alimentação ou como matéria prima (madeira, borracha, resinas, óleos, cipós, palmeiras e substâncias medicinais). No Brasil essas iniciativas são chamadas de **Programas de Uso Sustentável**. Para termos certeza que estamos fazendo um uso sustentável da natureza é importante ter ajuda de profissionais e de estudos que mostrem que esse uso não prejudica a existência dessas plantas ou animais de onde se retiram tais recursos.

**5A. Pergunta:** Ouvimos sempre dizer que a floresta é importante para manter a qualidade do ar que respiramos. De que forma isso acontece?

**Resposta:** Muitas das nossas atividades diárias produzem os chamados **gases de efeito estufa**, que afetam a atmosfera e o equilíbrio climático da Terra. A floresta é a nossa heroína que capta esses gases, como o gás carbônico, e separa as **moléculas do carbono e do oxigênio** que compõem esse gás. Eles juntos são maléficos, mas separados servem para diferentes objetivos. O carbono, a árvore ou planta usa para crescer, nesse caso os pesquisadores dizem que a floresta **“sequestra o carbono”**. Já o oxigênio da molécula do gás carbônico, ela devolve para atmosfera para que a vida na terra seja possível e a gente possa respirar bem. Esse processo ocorre pela **fotossíntese**. Muito do ar puro que respiramos devemos às florestas! Cuidar dela é cuidar de nós mesmos!

**6A. Pergunta:** Muito se fala que a árvore “sequestra carbono”. Isso é bom ou ruim? Como isso acontece?

**Resposta:** Quando se fala em manter a floresta em pé significa manter árvores para retirar o carbono presente na composição dos gases de efeito estufa - aqueles gases que são emitidos em muitas das nossas atividades diárias, como a **queima de combustíveis fósseis** (petróleo e gás natural). Esses gases têm o elemento químico do carbono em sua composição. Assim, toda vez que a **planta faz fotossíntese**, ela quebra a fórmula do gás carbônico, e sabiamente, **“sequestra o carbono”** para o seu crescimento. Então, sequestro de carbono é um termo usado para designar a utilização e **fixação do carbono** que a planta faz para crescer. Ao proteger uma árvore estamos contribuindo para a retirada de poluentes da atmosfera!

**1B. Pergunta:** Sabemos que é muito importante manter a floresta em pé, mas, ao mesmo tempo, utilizamos produtos e serviços provenientes da floresta. Você acredita que é possível continuar utilizando tais produtos e serviços sem derrubar a floresta?

**Resposta:** Uma das formas de usar a floresta nativa de modo sustentável se chama **manejo florestal**. O manejo florestal é um jeito saudável de uso das árvores sem degradar a floresta. Os engenheiros florestais vão para a floresta, fazem um **levantamento das árvores** (tipo e tamanho) e indicam quais delas podem ser cortadas e quais devem ser mantidas. Assim, a floresta continua dando seus produtos por muito tempo sem que se extinga e as pessoas **podem sobreviver e gerar lucros de forma sustentável**. Procure se informar e disseminar a necessidade de estarmos alertas para que isso seja feito de forma correta!

**2B. Pergunta:** Muitas pesquisas para a conservação da biodiversidade envolvem o manejo de plantas, animais e outros seres vivos. Como você definiria a palavra “manejo”?

**Resposta:** O **manejo** é uma forma técnica de identificar o que se pode retirar da floresta sem que se destrua, pode ser um **manejo florestal** (árvores) e até **manejo da fauna** (animais). O manejo é uma alternativa econômica para a Amazônia que permite se **ganhar dinheiro preservando**. Usar as áreas de floresta para turismo ecológico também é uma opção econômica e preservacionista. Em todas estas situações a floresta será mantida em pé e, dessa maneira, as futuras gerações poderão se beneficiar da verdadeira riqueza da Amazônia, que é a sua **biodiversidade**. Promova e apoie a compra de produtos vindos de áreas manejadas. Dessa forma você contribuirá para a sustentabilidade ambiental!

**3B. Pergunta:** Sabemos que as árvores “sequestram carbono” através da fotossíntese. Como você acha que as pesquisas medem o quanto de carbono as árvores sequestram?

**Resposta:** Uma das ferramentas desse tipo de pesquisa é medir o **diâmetro das árvores** e aí se calcula o peso da árvore. Em geral, se a gente pesar uma árvore seca (já retirada a água), 50% dela é de carbono e 50% são outros nutrientes. Veja a importância que as árvores possuem para a manutenção do equilíbrio do planeta!

**4B. Pergunta:** A água é um elemento fundamental para a vida e seu ciclo está muito relacionado com a floresta amazônica. Como você acha que a floresta amazônica contribui para o ciclo da água?

**Resposta:** A floresta amazônica contribui para a **manutenção do ciclo da água** tanto para a região quanto para o mundo todo. Seu papel é muito importante para a **produção e distribuição das chuvas locais e outras regiões**. Assim, se a floresta for derrubada, tanto a quantidade de chuvas quanto os lugares que elas vão cair vão sofrer mudanças. Morando na Amazônia ou fora dela, todos temos que preservar as florestas!

**5B. Pergunta:** As Unidades de Conservação são áreas naturais protegidas por Lei para preservar o patrimônio biológico que existe. Como você acha que essas áreas contribuem para manter a floresta em pé?

**Resposta:** As Unidades de Conservação (UCs) são exemplos de áreas de proteção e uso sustentável das florestas na Amazônia desde o ano de 2000 quando foi criada a lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Essas UCs podem ser de Proteção Integral ou de Uso Sustentável. As **UCs de Proteção Integral** são áreas que não podem ser habitadas por populações humanas, mas lá se pode fazer pesquisas científicas e em algumas até turismo ecológico. Já as **UCs de Uso Sustentável** podem ter moradores, pois o objetivo é conciliar a conservação da natureza com o uso adequado dos recursos naturais pelas populações locais. Procure conhecer os diferentes tipos de UCs que existe na sua cidade, no seu Estado.

**6B. Pergunta:** Além de ser fundamental no ciclo do carbono e no ciclo da água, quais outras formas de contribuição da floresta em pé?

**Resposta:** A floresta viva e preservada tem papel fundamental no funcionamento dos ecossistemas. O principal papel da floresta em pé é a proteção às outras formas de vida, ou seja, na **manutenção da biodiversidade**, por exemplo, como habitat (moradia) para animais. A floresta também ajuda muito na qualidade de vida das pessoas que podem apreciar a natureza, aliviar o estresse da cidade e fazer turismo na natureza. Tudo isso alegra as pessoas, e é chamado de **poder restaurativo da natureza**. Curta esse benefício ficando mais próximo da natureza!

# PERGUNTAS SOBRE “O QUE SE PERDE COM A FLORESTA NO CHÃO”

## QUESTÕES PARA O ENSINO MÉDIO

**1A<sup>+</sup>. Pergunta:** Quando a floresta está morta no chão, alguns gases são emitidos para a atmosfera. Que gases são esses?

**Resposta:** Depende o que se faz com ela. Ao derrubar e **queimar** a floresta a emissão é de **gás carbônico - CO<sub>2</sub>**. Se depois de derrubada a floresta for deixada para **apodrecer**, a emissão é de outro tipo de gás, o **metano CH<sub>4</sub>**. Esses dois gases somam cerca de 91% das emissões de gases de efeito estufa. Saber disso é importante para entendermos que diferentes ações podem trazer problemas de intensidades diferentes!

**2A<sup>+</sup>. Pergunta:** O que acontece quando a floresta amazônica é derrubada e naquele lugar se faz plantio de soja, por exemplo?

**Resposta:** Nos últimos anos muito desmatamento foi realizado com a justificativa de se usar a terra para a agricultura. Na Amazônia o solo é pobre em nutrientes e por isso é necessário usar muitos fertilizantes para que a plantação seja produtiva. Esses **fertilizantes**, no entanto, **liberam** um gás natural de efeito estufa (GEE), o **óxido nitroso – N<sub>2</sub>O**. Esse gás, mesmo tendo pouca quantidade na atmosfera, **é o mais nocivo**, já que tem o maior potencial de aquecimento (300 vezes maior do que o CO<sub>2</sub>). Assim, quando tiramos a floresta amazônica para a agricultura, perdemos duas vezes, perdemos os benefícios da floresta de mitigação (redução) dos efeitos dos GEE e aumentamos as emissões desses gases. Plantar soja pode ser um bom negócio, mas não derrubando a floresta amazônica. Tem muitas áreas noutras regiões onde não tem floresta e que podem ser aproveitadas para a agricultura. Pense nisso!

**3A<sup>+</sup>. Pergunta:** Pensando no papel da floresta nas questões climáticas, o que se perde quando a floresta é derrubada?

**Resposta:** Com a floresta no chão perdemos o serviço ambiental de **mitigação (redução)** dos gases de efeito estufa (GEEs). Com o nosso estilo de vida emitimos muitos desses gases. Eles em grande abundância provocam uma **concentração além do normal na atmosfera**. Com uma atmosfera carregada, haverá maior retenção do calor produzido pelo planeta Terra. Isso ocorre quando determinado tipo de atividade humana emite para a atmosfera imensas quantidades de GEEs e que não são dissipáveis (não se desintegra) num período de mais de 100 anos. Pense em como você pode reduzir atividades que emitem esses principais GEEs.

**4A<sup>+</sup>. Pergunta:** Algumas pessoas dizem que é necessário derrubar a floresta para dar espaço à produção de alimentos. O que acontece com a atmosfera se derrubarmos a floresta para produzir alimentos em grande escala?

**Resposta:** As florestas, os solos, os rios e os oceanos produzem e absorvem gases de efeito estufa (GEEs), que **em quantidade normal é benéfico para a atmosfera**. No entanto, os seres humanos desenvolveram algumas atividades que aumentaram de forma absurda essas taxas de GEEs. Para produzir alimentos, por exemplo, em vários casos é preciso desmatar florestas, fertilizar, preparar o solo, transportar, processar e transportar para colocar nas prateleiras do supermercado ou levar para

as feiras. **Em toda esta cadeia há grande emissão de GEEs para a atmosfera.** Imaginem então, se não tivermos grandes áreas de florestas em pé para mitigar (reduzir, amenizar) todas essas emissões de GEEs? Certamente o planeta todo estaria em risco.

**5A<sup>+</sup>. Pergunta:** Com a floresta no chão, perderíamos o serviço ambiental de redução dos gases de efeito estufa (GEEs). Além disso, o que mais perderíamos com a floresta no chão?

**Resposta:** Ao retirar a floresta **perdemos os benefícios de filtragem do ar** e ganhamos problemas sérios para o sistema climático. Perdemos também **o controle e a distribuição de chuvas**. Perdemos ainda grande parte da **biodiversidade**. Nada substitui a floresta!

**6A<sup>+</sup>. Pergunta:** Muitas pesquisas estão sendo feitas para medirmos os efeitos maléficos da floresta no chão. Como podemos calcular a quantidade de carbono ou de gás carbônico ao se cortar e queimar uma árvore?

**Resposta:** A emissão é medida pelo produto do teor de carbono e massa do produto consumido. No caso da árvore sabe-se que o **teor de carbono é de 50% da massa seca**; logo, se uma árvore de 100 kg é queimada, a emissão será de 50 kg de carbono. Para saber a **equivalência em de gás carbônico (CO<sub>2</sub>)**, basta multiplicar esse peso pelo número constante 3,6667. Então, nessa árvore de 100kg tem-se 50kg de carbono e o equivalente a 183,33kg de gás carbônico. Mais importante do que saber essas contas é pensar em preservar a floresta pelos benefícios que ela nos oferece de graça!

**1B<sup>+</sup>. Pergunta:** Já sabemos que ao queimar a floresta há emissões de gases de efeito estufa. Como se chama o principal gás emitido nas queimadas?

**Resposta:** Quando se faz uma queimada, o carbono que estava incorporado nas plantas e árvores é liberado em forma de gás carbônico, ou também conhecido como CO<sub>2</sub>. Ao derrubar a floresta por desmatamentos ou por queimadas, se perde o equilíbrio climático devido às altas concentrações de gases de efeito estufa (GEEs). É o que se denomina **mudança climática**. Entre esses gases, o **CO<sub>2</sub> representa 77% das emissões de GEEs**. Pela quantidade de emissões, esse gás é o que tem maior contribuição negativa no efeito estufa. **Outros GEEs também contribuem para esse problema**, mas tem percentual menor de emissões. No Brasil o CO<sub>2</sub> é emitido principalmente pelas queimadas de florestas e queima de combustíveis fósseis (petróleo e derivados). O CO<sub>2</sub> – fica no mínimo 100 anos na atmosfera e isso causa danos climáticos graves. Dissemine a ideia de manter as florestas como garantia de vida no planeta!

**2B<sup>+</sup>. Pergunta:** Algumas pessoas dizem que é necessário derrubar a floresta para dar espaço à pecuária. Que tipo de gás de efeito estufa acontece na criação animais quando se substitui a floresta?

**Resposta:** Quando a floresta é derrubada e a área é aproveitada para criar animais, o gás metano (**CH<sub>4</sub>**) é o mais liberado. Essa liberação ocorre pela **fermentação entérica** (processo digestivo), especialmente do gado; e do **manejo de dejetos animais** estocados na forma líquida. As categorias de animais consideradas são: animais ruminantes (gado de leite, gado de corte, búfalos, ovelhas e cabras) e animais não ruminantes (cavalos, mulas, asnos e suínos). As emissões de metano a partir de dejetos animais estão associadas a dejetos de animais confinados manejados em condições anaeróbias. Ao consumir carne bovina, e no geral, procure saber qual a sua procedência!

**3B<sup>+</sup>. Pergunta:** Quando a floresta é derrubada e fica na superfície apodrecendo, há algum perigo de emissão de gás de efeito estufa?

**Resposta:** Tal qual a queimada que emite CO<sub>2</sub>, o apodrecimento da massa vegetal produz, pela decomposição, a emissão do gás metano (**CH<sub>4</sub>**). As emissões de CH<sub>4</sub> são relativamente menores do que as de CO<sub>2</sub>, mas têm um poder nocivo maior. O poder de estufa é cerca de 25 vezes superior ao do CO<sub>2</sub>. O metano também é emitido pela produção e transporte de gás e petróleo, dos arrozais e do processo digestivo de ruminantes (especialmente do gado). Manter e proteger áreas verdes da cidade é uma forma de evitar emissões de gases de efeito estufa!

**4B<sup>+</sup>. Pergunta:** Pensando na capacidade da floresta em estocar o carbono retirado dos gases de efeito estufa, o que acontece com o clima se a floresta for derrubada?

**Resposta:** Tendo menos árvores temos também menos **estoque de carbono**. Se o carbono estiver retido na árvore ou no solo, ele não se juntará ao oxigênio para produzir um gás poluente, que é o CO<sub>2</sub> (Dióxido de Carbono) ou CH<sub>4</sub> (Metano). Ao derrubar a floresta, o carbono é emitido em forma de gás de efeito estufa que vai aumentando a concentração na atmosfera e causa a temível mudança climática. A floresta amazônica armazena bilhões de toneladas de carbono, e se esse carbono for liberado para a atmosfera o planeta corre riscos sérios. As florestas são como gigantescos **armazéns de carbono** que devem ser conservadas.

**5B<sup>+</sup>. Pergunta:** Sabemos que a floresta amazônica é importante e grandiosa, porém o solo dessa floresta é pobre em nutrientes. Como você acha que a floresta se mantém exuberante com um solo pobre em nutrientes?

**Resposta:** Um dos motivos é que na superfície do solo tem uma camada de nutrientes que o protege. Essa camada chama **serapilheira** e é formada por folhas e galhos que caem das copas, além das raízes finas, que contribuem bastante com a **ciclagem de nutrientes** entre as plantas e o solo. A serapilheira ajuda a garantir o equilíbrio da floresta em pé e esse é mais um motivo para conservá-la. Mantenha folhas secas para auxiliar na nutrição das plantas. A serapilheira não é lixo!

**6B<sup>+</sup>. Pergunta:** Como a derrubada da floresta pode impactar no ciclo da água?

**Resposta:** O desmatamento e a impermeabilização do solo fazem com que a água da chuva chegue mais forte no solo levando sedimentos de modo mais rápido aos cursos d'água e ao mar. Nas cidades esse fenômeno provoca alagamentos e noutros lugares ocorre a modificação no regime de **produção e precipitação das chuvas**. Ao não nos posicionarmos sobre a derrubada da floresta, somos indiretamente responsáveis pelas enchentes que ocorrem nas cidades!



# PERGUNTAS SOBRE “O QUE SE PERDE COM A FLORESTA NO CHÃO”

## QUESTÕES PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

**1A. Pergunta:** O uso inadequado do solo, por exemplo a derrubada da floresta, deixa muitos prejuízos ambientais. Você saberia dizer quais os mais importantes?

**Resposta:** O desmatamento e as queimadas são perdas para tudo e todos. No **ecossistema** significa termos menos plantas que iriam absorver o excesso de gás carbônico - CO<sub>2</sub> na atmosfera, e com isso provocando um desequilíbrio conhecido como mudança climática. Também se perde a **biodiversidade**, a riqueza da floresta que ainda não conhecemos, e que pode ser um produto para a cura para várias doenças ou substâncias que iriam proporcionar uma qualidade de vida melhor. Em todos os sentidos, **sem florestas, a vida no planeta tem vida curta**. Uma conduta de cuidado dará longevidade ao planeta!

**2A. Pergunta:** Como a derrubada da floresta pode impactar no ciclo da água?

**Resposta:** O desmatamento e a impermeabilização do solo fazem com que a água da chuva chegue mais forte no solo levando sedimentos de modo mais rápido aos cursos d'água e ao mar. Nas cidades esse fenômeno provoca alagamentos e noutros lugares ocorre a modificação no regime de **produção e precipitação das chuvas**. Ao não nos posicionarmos sobre a derrubada da floresta, somos indiretamente responsáveis pelas enchentes que ocorrem nas cidades!

**3A. Pergunta:** Se continuarmos a derrubar a floresta o que pode acontecer ao clima do planeta?

**Resposta:** Continuando a queimar e desmatar áreas de florestas nativas não teremos como **neutralizar** ou reduzir a grande quantidade de gases de efeito estufa (GEEs) que produzimos no dia a dia. É a floresta que, com a **fotossíntese**, neutraliza as emissões de gases poluentes. Com poucas áreas de floresta nativa, podemos ter um caos planetário anunciado pelos pesquisadores. Com a alta concentração de GEEs haverá um aumento médio da temperatura da Terra, o que levará, nos polos e nas montanhas, a derretimento das geleiras. As águas das geleiras derretidas aumentarão os níveis dos oceanos. Esse aumento, por sua vez, causará sérios problemas para as populações costeiras e irá alterar todos os ecossistemas do planeta. Se envolva nessa maratona para a preservação da floresta!

**4A. Pergunta:** Geralmente responsabilizamos grandes produtores e grandes indústrias pela derrubada da floresta, porém todos nós temos uma parcela de responsabilidade. Quando eu me torno responsável pela derrubada da floresta?

**Resposta:** Qualquer pessoa, grupo ou organização pode, direta ou indiretamente estar contribuindo nesse processo sem fim de derrubada da floresta. Toda vez que compramos, por exemplo, artefatos de madeira sem saber se ela veio de um **processo legal de manejo florestal**, estamos sem querer, contribuindo para o problema e derrubando mais árvores. Seremos coniventes com o crime e com a possível extinção das florestas. Temos que pensar sobre isso!

**5A. Pergunta:** Além dos malefícios para a vida do planeta, as queimadas podem, também, prejudicar a vida de cada ser humano. Como isso acontece?

**Resposta:** As queimadas de florestas emitem quantidades absurdas de gás carbônico, o CO<sub>2</sub>. Esse gás poluente é o que mais contribui para o problema da **mudança climática**. Sem as árvores que filtram essas emissões, a partir da fotossíntese, para fixar o carbono para seu crescimento e liberar o oxigênio, não poderemos respirar ar puro e o planeta sofrerá um grave desequilíbrio no seu sistema climático. Mas a ausência de floresta também afetará a vida emocional das pessoas, pois a natureza é capaz de boas sensações e uma boa qualidade de vida. Procure estar mais tempo perto da natureza!

**6A. Pergunta:** Você sabe o que pode acontecer se as árvores forem cortadas e mantidas para apodrecer no campo?

**Resposta:** Quando a floresta é derrubada e deixada para apodrecer no campo haverá a emissão de um gás chamado **metano** – CH<sub>4</sub>. Nesse processo todo o carbono acumulado nas plantas durante sua vida é emitido lentamente de volta para a atmosfera. Esse gás é um gás de efeito estufa (GEE) **bem nocivo** e que provoca a temível mudança climática com consequências desastrosas para a vida no planeta. Natureza morta é planeta em risco! Pense nisso!

**1B. Pergunta:** Pensando no ciclo do carbono natural, a floresta amazônica também emite gases de efeito estufa?

**Resposta:** A floresta amazônica desempenha um **papel ambíguo na interação com o clima**. Por um lado, ela também produz gases de efeito estufa (GEEs) naturalmente. Por outro lado, auxilia a limpar os GEEs produzidos pelos humanos e que afetam a atmosfera provocando a **mudança climática**. Todos nós contribuimos para vários impactos negativos sobre o meio ambiente, mas ao mesmo tempo temos em mãos a capacidade de produzir mudanças positivas. Adote uma conduta pró-ambiente! Reflita e aja ecologicamente correto!

**2B. Pergunta:** Pensando nos serviços ambientais prestados pelas florestas, quais as principais mudanças que a derrubada de florestas pode trazer para a atmosfera?

**Resposta:** Se a floresta deixa de existir também não teremos mais a manutenção do ar úmido para si mesma, como a diminuição dos **rios aéreos de vapor** que transportam a água para as chuvas fartas que irrigam regiões distantes. Além disso, não teremos mais a fonte de **estoque de carbono** que possibilita a neutralização (equilíbrio) e mitigação (redução) das emissões de gases de efeito estufa (GEEs). Nossa força está em nossa conduta de proteger o ecossistema. Pense e adote práticas com baixa emissão de gases poluentes.

**3B. Pergunta:** É possível se estimar a perda que o planeta sofre com a derrubada das florestas?

**Resposta:** Vários cientistas tentam calcular as perdas e ganhos, mas ainda tem muita coisa para se descobrir. No entanto, já se sabe que **perdendo a floresta perdemos a biodiversidade**, a riqueza das espécies de plantas e animais que trazem ao planeta um equilíbrio, cada um com um papel específico. Perdemos também o **equilíbrio do ciclo da água**, podendo ter grande escassez numa região e noutras regiões chuvas fortes. Teremos então alteração tanto na frequência das chuvas quanto na quantidade de água que cai. Tudo estaria fora do controle. Passou da hora de participarmos com mais responsabilidade para manter um controle e equilíbrio ambiental!

**4B. Pergunta:** Recentemente o país todo começou a falar sobre as queimadas na Amazônia. Quais os efeitos que as queimadas podem causar na floresta?

**Resposta:** As queimadas agredem o solo, exterminam a biodiversidade, poluem os cursos d'água e emitem gases de efeito estufa. O solo perde seus nutrientes, fica frágil e não consegue mais produzir como antes, pois os pequenos organismos que vivem na superfície do solo morrem, as folhas que protegem o solo como se fossem um tapete se queimam e as raízes finas (importantíssimas para a **ciclagem de nutrientes** entre as plantas e o solo) também morrem. Não se omite diante das queimadas da floresta, se posicione e busque saber mais sobre essa situação.

**5B. Pergunta:** Sabemos que a floresta amazônica é importante e grandiosa, porém o solo dessa floresta é pobre em nutrientes. Como você acha que a floresta se mantém exuberante com um solo pobre em nutrientes?

**Resposta:** Um dos motivos é que na superfície do solo tem uma camada de nutrientes que o protege. Essa camada chama **serapilheira** e é formada por folhas e galhos que caem das copas, além das raízes finas, que contribuem bastante com a **ciclagem de nutrientes** entre as plantas e o solo. A serapilheira ajuda a garantir o equilíbrio da floresta em pé e esse é mais um motivo para conservá-la. A serapilheira não é lixo! Pense e aja ecologicamente correto!

**6B. Pergunta:** O que acontece quando a floresta amazônica é derrubada e naquele lugar se planta soja, por exemplo?

**Resposta:** Nos últimos anos muito desmatamento foi realizado com a justificativa de se usar a terra para a agricultura. Na Amazônia, porque o solo é pobre em nutrientes, é necessário usar muitos fertilizantes para que a plantação seja produtiva. Esses fertilizantes, no entanto, liberam um gás natural de efeito estufa (GEE), o **óxido nitroso – N<sub>2</sub>O**. Esse gás, mesmo tendo pouca quantidade na atmosfera, **é o mais nocivo**, já que tem o maior potencial de aquecimento (300 vezes maior do que o CO<sub>2</sub>). Assim, quando tiramos a floresta amazônica para a agricultura, perdemos duas vezes, perdemos os benefícios da floresta de mitigação (redução) dos efeitos das emissões de GEE e aumentamos as emissões desses gases. Plantar soja pode ser um bom negócio, mas não derrubando a floresta amazônica. Tem muitas áreas noutras regiões onde não tem floresta e que podem ser aproveitadas para a agricultura.

## REFERÊNCIAS:

AMAZONAS. (Estado). Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **A floresta Amazônica e o seu papel nas mudanças climáticas**. 2009

FEARNSIDE, P.M. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências. **MEGADIVERSIDADE**, Vol. 1, Nº 1, p. 114-122. 2005.

FEARNSIDE, P.M. Desmatamento na Amazônia: Dinâmica, Impactos e Controle. **Acta Amazônia**, 36: 395-400. 2006.

FELICIO, R. A. “Mudanças Climáticas” e “Aquecimento Global” – Nova Formatação e Paradigma para o Pensamento Contemporâneo? **Revista Ciência e Natura**, v.36, Ed. Especial, 2014, p. 257-266. 2014.

HIGUCHI, F.G.; PINTO, A.C.M.; ISHIZUKA, M.; KALIMOTO, T.; LIMA, A.J.N.; SANTOS, J.; HIGUCHI, N. Estoque e Dinâmica de Biomassa Acima do Solo, das Florestas de Terra-Firme do Estado do Amazonas. In: LIMA, A.J.N. **Dinâmica do Carbono das Florestas da Amazônia: Resultados do Projeto CADAF**. Manaus: Editora INPA, 2014.

HIGUCHI, M.I.G.; HIGUCHI, N. (Ed.) **A floresta amazônica e suas múltiplas dimensões: uma proposta de educação ambiental**. 2ª ed. revisada e ampliada. Manaus, edição dos autores, 2012.

HIGUCHI, N. O desmatamento insustentável na Amazônia. **Ciência Hoje**, 39: 67-71. 2006.

HIGUCHI, N. SANTOS, J.; LIMA, A.J.N; HIGUCHI F.G; SILVA, R.P; SOUZA, C.A.S; PINTO, F.R; TEIXEIRA, L.M; CARNEIRO, V.M.C; SILVA, S.R. Perspectivas do manejo florestal sustentável para a Amazônia Brasileira. **Hiléia - Revista do Direito Ambiental da Amazônia**, n.8, p. 78-93. 2010.

INPE - 2019 <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>

IPCC. **Mudanças Climáticas 2014: Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade**. Relatório publicado em 2014.

IPCC. **Climate Change 2007: The Physical Science Basis**. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S.; Qin, D.; Manning M.; Chen, Z.; Marquis, M. Averyt, K.B.; Tignor, M.; Miller, H.L. (eds.)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996. 2007.

MARTINS, M.B.; PRAXEDES, C.L.; MIRANDA-SANTOS, R.; SILVA, A.A.R.; COSTA, J.E. A Amazônia está mudando. **Ciência Hoje**, v. 40, n 239, 2007.

RAVEN, P.H. **Our diminishing tropical forest**. In: E.O. Wilson (ed.). National Academy Press, Washington DC, USA. p. 119-112 .1988.

VISENTIN, M.A.D.R. A floresta amazônica e as mudanças climáticas: proteção da biodiversidade. **Revista CEJ**, Brasília, Ano XVII, n. 60, p. 96-102, maio/ago. 2013.