

CHUVEIRO DO CERRADO: O IMPACTO DAS QUEIMADAS NA AMAZÔNIA NAS CHUVAS DO CERRADO E A SOLUÇÃO POR MEIO DO APLICATIVO RESTAURO RÁPIDO

Estudante(s): Sara Cristina de Oliveira Bernardes (tinabernardes36@gmail.com); Carollayne Moreira Borges (moreiraborgescarollayne@gmail.com); Eduarda Moraes Silva (dudamoraes19.silva@gmail.com)

Orientadores: Ilana Freitas Nunes (ilanafreitasn@gmail.com)

Escola: Estadual Frei Egídio Parisi

Resumo

O Cerrado, é o segundo maior bioma do Brasil, e desempenha um papel crucial no equilíbrio climático e ecológico do país. A interação entre a Amazônia e o Cerrado é fundamental, pois as queimadas na Amazônia impactam diretamente o regime de chuvas no Cerrado. Este trabalho explora como as queimadas na Amazônia reduzem a umidade atmosférica e alteram o ciclo hidrológico, no Cerrado. Destacamos a importância de estratégias para mitigar esses efeitos, ao incluir o uso do aplicativo "Restauro Rápido", que promove a participação ativa de estudantes em ações ambientais e recompensa a presença escolar com moedas virtuais (*Green Coins*), estas moedas, acumuladas, permitem o plantio de árvores na Amazônia. A proposta visa compensar os danos causados pelas queimadas e envolver a comunidade escolar em práticas sustentáveis. A pesquisa analisa o potencial impacto desta iniciativa e propõe um modelo para fomentar a restauração florestal e a conscientização ambiental

Palavras-chave: Queimadas; Amazônia; Cerrado; Restauração Florestal; Aplicativo.

Introdução e justificativa

A Floresta Amazônica e o Cerrado estão interligados por meio de mecanismos climáticos e ecológicos que influenciam os ciclos de chuvas e a biodiversidade de ambas as regiões. A principal conexão entre esses biomas se dá através do fenômeno conhecido como "rios voadores", que são massas de ar úmidas carregadas de vapor d'água provenientes da Amazônia. As árvores da floresta amazônica, especialmente as de grande porte, liberam uma

quantidade significativa de vapor d'água pela transpiração, que é transportada pelos ventos em direção ao sul e ao oeste do Brasil, onde está localizado o Cerrado. Esse vapor d'água se condensa e contribui para as chuvas que irrigam o Cerrado e outras regiões do continente.

Desse modo, as queimadas excessivas na Amazônia afetam diretamente esse ciclo de chuvas. Quando vastas áreas de floresta são destruídas pelo fogo, a capacidade da floresta de liberar vapor d'água diminui drasticamente, enfraquecendo os "rios voadores". Isso resulta em menos precipitação no Cerrado, afetando não apenas o equilíbrio hídrico da região, mas também a sua biodiversidade e agricultura. A falta de chuvas pode intensificar a degradação ambiental no Cerrado, já que esse bioma depende de um regime hídrico estável para sustentar sua vegetação nativa e seus ecossistemas. Além disso, a escassez de água também pode aumentar o risco de queimadas no próprio Cerrado, ao criar um ciclo vicioso de degradação ambiental.

Dedicando-se ao estudo sobre os "rios voadores", percebe-se que a Amazônia e o Cerrado são interdependentes no equilíbrio climático do Brasil. A Amazônia, ao atuar como um "coração do vapor", contribui para a formação de nuvens e a distribuição de chuvas. As queimadas na Amazônia comprometem a umidade atmosférica, reduzindo a formação de nuvens e alterando os padrões de precipitação, o que afeta negativamente o Cerrado (Folhas et. al., 2018). A diminuição das chuvas no Cerrado tem consequências significativas para a disponibilidade de água no ecossistema local, é necessário entender essas interações e buscar soluções urgentes.

Esta pesquisa, tem dois objetivos principais: compreender a inter-relação entre a Floresta Amazônica e o cerrado, enquanto investiga os resultados das catastróficas queimadas no bioma tropical que afetam diretamente a mais rica savana do planeta. E buscar alternativas que minimizem as ações de degradação em ambos os ambientes.

Nesse sentido, as estudantes da Escola Estadual Frei Egídio Parisi, irão desenvolver o aplicativo "Restauração Rápida", uma plataforma digital desenvolvida para promover a conscientização ambiental e a restauração florestal, com foco na Amazônia, com a professora de IMT (Introdução ao Mundo do trabalho) Cíntia Vaz e orientadas pela vice-diretora Ilana Freitas Nunes. O aplicativo incentiva a participação ativa dos usuários por meio de conteúdos educativos sobre preservação ambiental e sustentabilidade, recompensando-os com moedas digitais (*Green Coins*), que podem ser usadas para o plantio de árvores nativas em áreas degradadas da Amazônia, em parceria com ONGs especializadas.

Essa conexão direta entre o usuário e a ação ambiental ajuda a reforçar a importância de cada pequena contribuição e gera um senso de responsabilidade e pertencimento na preservação do meio ambiente.

Objetivos

O principal objetivo deste trabalho é analisar o impacto das queimadas na Amazônia sobre as chuvas no Cerrado e desenvolver uma solução prática para mitigar esses efeitos. A pergunta de pesquisa é: "Como o aplicativo Restauração Rápida pode contribuir para a restauração florestal e a recuperação do regime de chuvas no Cerrado?"

Metodologia

A pesquisa envolveu uma revisão bibliográfica sobre o impacto das queimadas na Amazônia e suas consequências para o Cerrado. As queimadas na Amazônia afetam o regime de chuvas no Cerrado por meio da alteração dos padrões de umidade e vento. As queimadas reduzem a umidade atmosférica, que é transportada por ventos alísios da Amazônia para outras regiões. Com a redução da umidade, esses ventos carregam menos vapor d'água para o Cerrado, o que resulta em menor formação de nuvens e, conseqüentemente, menos chuvas na região (Nobre et al., 2016). Esta mudança nos padrões de precipitação agrava a seca no Cerrado e compromete a disponibilidade de água.

O desenvolvimento do aplicativo "Restauração Rápida" envolveu a criação de uma plataforma que incentiva a presença escolar e a conscientização ambiental, o aplicativo recompensa a presença contínua dos alunos com moedas virtuais (*Green Coins*), que podem ser trocadas por plantio de árvores na Amazônia. Utilizamos a plataforma Flutter para garantir acessibilidade e funcionalidade. Em adição, contactamos a equipe da Pacto pela Restauração da Mata Atlântica, que está envolvida em projetos de restauração da Mata Amazônica, porém ainda não obtivemos retorno.

Resultados e Discussão

A literatura mostra que as queimadas reduzem a umidade atmosférica e afetam a formação de nuvens, o que altera o regime de chuvas (Nobre et. al., 2016), atingindo diretamente a ação dos Rios Voadores. O termo descreve o movimento dessas massas de ar úmidas que carregam grandes quantidades de água invisível na forma de vapor, semelhante a rios invisíveis no céu. Eles são essenciais para o regime de chuvas em várias partes do continente, incluindo o Cerrado.

As queimadas na Amazônia prejudicam gravemente o funcionamento deles, já que quando vastas áreas da floresta são queimadas, a quantidade de árvores disponíveis para realizar a evapotranspiração diminui. Menos árvores significa menos vapor d'água sendo liberado para a atmosfera, reduzindo a formação dos rios voadores. Além disso, as queimadas liberam grandes quantidades de fumaça, fuligem e partículas em suspensão no ar. Essas partículas interferem no processo de condensação, tornando mais difícil a formação de nuvens de chuva. A poluição gerada pode "secar" as correntes de vapor d'água, impedindo que a umidade se transforme em precipitação.

De acordo com o Greenpeace (2024), no primeiro semestre de 2024 os registros de fogo na Amazônia é o maior para o período desde 2005, sendo que, nos sete primeiros meses do ano teve um aumento de 43,2% em relação ao mesmo período de 2023 com um total de 14.116 focos de calor. No primeiro semestre de 2024 a cidade de Uberlândia – Minas Gerais, que faz parte da região de cerrado, passou por 114 dias de estiagem, pois não chovia desde 26 de maio de 2024, e teve apenas pancadas de chuvas em pequena parte da cidade no dia 18 de setembro de 2024, de acordo com matéria do portal G1.

O Cerrado, que depende das chuvas trazidas pelos rios voadores, e sofre quando o fluxo dessas massas de vapor é interrompido ou reduzido, essa falta de precipitação afeta diretamente os ciclos naturais do bioma, e prejudica a vegetação nativa, que depende da regularidade das chuvas para se regenerar e manter a biodiversidade. Sem a reposição adequada de água pela chuva, o bioma fica sujeito a secas severas e prolongadas, diminuindo a disponibilidade de água para a população humana, a agricultura e a pecuária, que são amplamente desenvolvidas na região. A falta de umidade também aumenta o risco de incêndios já que a região possui uma estação seca naturalmente, a redução das chuvas pode exacerbar os incêndios naturais ou acidentais, que devastam a vegetação e causam mais degradação.

Há também, um grande risco de desertificação do solo, que sem a cobertura vegetal adequada e sem umidade, se torna mais suscetível à erosão e à perda de nutrientes, degradando ainda mais o bioma e dificultando a recuperação natural.

Não podemos esquecer também que o Cerrado é uma das principais áreas agrícolas do Brasil, responsável pela produção de grãos, como soja e milho. Sem chuvas regulares, a agricultura fica comprometida, causando prejuízos econômicos, escassez de alimentos e aumento dos custos de produção. Isso também afeta diretamente o abastecimento de água para a irrigação, criando um ciclo de perdas financeiras e degradação ambiental.

Ou seja, os rios voadores são uma peça-chave na manutenção do equilíbrio hídrico entre a Floresta Amazônica e o Cerrado. As queimadas na Amazônia, ao interromper esse ciclo, não apenas ameaçam a biodiversidade e o clima da própria floresta, mas também colocam em risco a sobrevivência de ecossistemas vitais, como o Cerrado. Se as queimadas continuarem descontroladas, a vida no Cerrado pode se tornar insustentável, com consequências graves para a agricultura, o abastecimento de água e a biodiversidade da região, portanto a restauração florestal é identificada como uma medida crucial para a recuperação das condições climáticas do Cerrado e do país como um todo (Brasil, 2021).

Dados recentes do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) revelam que o desmatamento na Amazônia atingiu uma taxa de 13.000 km² entre 2020 e 2021 (INPE, 2023). Esse desmatamento contribui para uma redução acentuada na umidade atmosférica, resultando em chuvas reduzidas no Cerrado, que enfrenta sérias dificuldades com a escassez hídrica e impacto na biodiversidade local (Folhas et al., 2018).

Diante disso, sugere-se a criação do aplicativo “Restauro Rápido”, aliando as necessidades ambientais com uma tecnologia acessível e simples, a ser utilizada inicialmente em ambientes escolares, e posteriormente por toda a comunidade. O aplicativo disponibilizará uma biblioteca diversificada de conteúdo multimídia sobre temas relacionados à preservação ambiental, tais como:

- Impacto das queimadas nos biomas brasileiros.
- A importância da biodiversidade e reflorestamento.
- Sustentabilidade e práticas diárias para reduzir a pegada ecológica.
- Boas práticas para a conservação da água, solo e ar.

Esses conteúdos serão apresentados em vídeos curtos, infográficos, textos interativos e *quizzes*, tornando o aprendizado dinâmico e acessível a diferentes públicos, especialmente jovens e estudantes. A interação com os conteúdos oferecidos no *app* gerará recompensas aos usuários, acumulam moedas digitais chamadas *Green Coins* ao completar módulos educativos, participar de desafios e atividades relacionadas a ações ambientais, compartilhar o aprendizado e convidar novos usuários para a plataforma. Acredita-se que o sistema de gamificação incentivará o engajamento contínuo, mantendo os usuários motivados e comprometidos com a causa ambiental.

As *Green Coins* acumuladas pelos usuários podem ser utilizadas para financiar o plantio de árvores nativas da Amazônia, cada usuário pode, através do aplicativo, escolher ONGs parceiras, que estão comprometidas com o reflorestamento e a recuperação de áreas devastadas pelas queimadas. Para cada valor acumulado, o usuário pode “trocar” essas moedas por uma ou mais árvores plantadas. O aplicativo, em parceria com as ONGs, garante que essas árvores sejam plantadas em áreas críticas da Amazônia, com monitoramento contínuo para garantir sua sobrevivência.

A plataforma oferecerá transparência por meio dos relatórios detalhados sobre o impacto de cada usuário, atualizando periodicamente o progresso do reflorestamento. Essa conexão direta entre o usuário e a ação ambiental ajuda a reforçar a importância de cada pequena contribuição e gera um senso de responsabilidade e pertencimento na preservação do meio ambiente.

Os gestores do aplicativo, buscarão construir alianças com diversas ONGs reconhecidas por seu trabalho na preservação da Amazônia, como: Instituto Socioambiental (ISA), SOS Amazônia, Fundação Amazonas Sustentável (FAS) e Pacto pela Restauração da Mata Atlântica. As ONGs seriam responsáveis por coordenar as atividades de plantio, garantir o uso de práticas sustentáveis e monitorar o desenvolvimento das áreas restauradas.

Por fim, cada usuário receberia um certificado digital personalizado após o plantio das árvores, validando sua contribuição para o reflorestamento. Esses certificados podem ser compartilhados nas redes sociais, aumentando a visibilidade do impacto positivo da iniciativa.

Os resultados preliminares indicam que o aplicativo “Restauro Rápido” pode aumentar a conscientização ambiental e engajar estudantes em ações práticas para a recuperação florestal, uma solução inovadora e sustentável desenvolvida pela comunidade escolar no plantio de

árvores, a iniciativa pode contribuir para a recuperação da Amazônia e ajudar a restabelecer os padrões de umidade necessários para a formação de chuvas no Cerrado. Além dos benefícios imediatos, o aplicativo pode estabelecer um modelo de ação ambiental contínua e sustentável, integrando educação e prática para um impacto duradouro.

Conclusões

Ao compreender que os rios voadores são uma peça-chave na manutenção do equilíbrio hídrico entre a Floresta Amazônica e o Cerrado, e que as queimadas na Amazônia, ao interromper esse ciclo, não apenas ameaçam a biodiversidade e o clima da própria floresta, mas também colocam em risco a sobrevivência de ecossistemas vitais, como o Cerrado. Concluímos que, se as queimadas continuarem, a vida no Cerrado pode se tornar insustentável, com consequências graves para a agricultura, o abastecimento de água e a biodiversidade da região.

Por isso, o aplicativo “Restauro Rápido” pode desempenhar um papel crucial na preservação tanto do Cerrado quanto da Floresta Amazônica, atuando em duas frentes interconectadas: restauração florestal e conscientização ambiental. Ao incentivar a participação ativa de seus usuários em ações ambientais, o aplicativo contribui para o plantio de árvores na Amazônia, e ajuda a restaurar áreas degradadas e restabelecer o ciclo dos rios voadores, e promove uma educação ambiental que sensibiliza as pessoas sobre a importância desses biomas interligados.

Com o plantio de árvores nativas financiado pelas *Green Coins*, o aplicativo ajuda a combater os efeitos das queimadas na Amazônia, recuperando a capacidade da floresta de liberar vapor d'água e restabelecendo o fluxo dos rios voadores que garantem as chuvas no Cerrado. Além disso, o envolvimento dos usuários em atividades educativas promove uma cultura de sustentabilidade, que incentiva práticas responsáveis para a preservação do meio ambiente.

Ao unir esforços de restauração florestal e educação ambiental, o *Restauro Rápido* não só recupera áreas degradadas da Amazônia, mas também protege o Cerrado, ao garantir a manutenção do ciclo hidrológico que conecta os dois biomas. Dessa forma, o aplicativo oferece uma solução prática e inovadora para preservar os recursos naturais e garantir um futuro sustentável para as próximas gerações.

Portanto, a implementação do aplicativo Restauro Rápido representa uma solução prática e inovadora para mitigar os efeitos das queimadas e promover a restauração florestal. A participação ativa dos alunos e a compensação por meio do plantio de árvores não só ajudam a enfrentar os impactos das queimadas na Amazônia, mas também contribuem para a recuperação do regime de chuvas no Cerrado. A abordagem do aplicativo pode servir como um modelo para ações sustentáveis futuras e promover uma maior conscientização e engajamento ambiental a longo prazo.

Referências

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Monitoramento da Amazônia Legal por satélite. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br>. Acesso em: 1 set. 2024.

FOLHAS, P. et al. Impactos das queimadas na Amazônia sobre o clima regional. Revista Brasileira de Climatologia, v. 22, n. 1, p. 55-70, 2018.

G1. Chove em Uberlândia depois de 114 dias de estiagem. Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/triangulo-mineiro/noticia/2024/09/19/chove-em-uberlandia-depois-de-114-dias-de-estiagem.ghtml>. Acesso em 21 de setembro de 2024.

GREENPEACE. Número de queimadas na Amazônia em 2024 já é o maior para o período em quase duas décadas. Disponível em: <https://www.greenpeace.org/brasil/imprensa/numero-de-queimadas-na-amazonia-em-2024-ja-e-o-maior-para-o-periodo-em-quase-duas-decadas/>. Acesso em 21 de setembro de 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Dados de desmatamento da Amazônia. Disponível em: <https://www.inpe.br>. Acesso em: 1 set. 2024.

NOBRE, C. A. et al. A nova dinâmica da Amazônia e suas consequências para o clima regional. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 31, n. 2, p. 159-172, 2016.