



Estudo e monitoramento da presença de CO₂
nas águas do Rio Amazonas e do
relação com incêndios.

ALUNOS:

Gabriel Araújo Barbosa e Maria Clara Feio Messias de Souza

PROFESSOR:

Diogo Lamotta Resino

Clube de Robótica, Programação e Astronomia

Equipe: Traído em Marte 2026

Brasil

06, Março 2024.

Sumário

Resumo:.....	3
Questão de investigação e hipótese:	4
Introdução e revisão da literatura:.....	5
Métodos e materiais de investigação:	6
Sonda Multiparâmetros para Água.....	6
Sensor de Turbidez.....	6
Sensor de Oxigênio Dissolvido (OD):	7
Eletrôdo de pH:	7
Sensor de Temperatura.....	8
Carbono Orgânico:	8
Arduíno.....	9
Placa Shield pH.....	9
Resultados e Discussões:.....	10
Solução Proposta	12
Conclusão:.....	13
Referências:	14
Distintivos:.....	15
Esforço Colaborativo.....	15
Impacto na Comunidade.....	16
Profissional Steam.....	16

Resumo:

O presente trabalho surgiu de um processo colaborativo de *brainstorming* (tempestade de ideias), visando identificar questões relevantes na sociedade. Considerando a localização dos membros da equipe em Belém/PA e o tema do IVSS – *International Virtual Science 2024*, focado em investigação climática e emissões de carbono, bem como a futura realização da *COP - Conference of the Parties* em 2025, um evento de destaque na agenda climática internacional.

Identificamos a questão a ser respondida como o problema das queimadas e emissões de carbono na Amazônia paraense, que estão contaminando os afluentes do Rio Amazonas. O carbono presente na água está causando oxidação e reduzindo a oxigenação, afetando a qualidade da água, medida pelo pH. Isso impacta não apenas o ecossistema aquático, mas também a vida das comunidades ribeirinhas e dos pescadores, que dependem da pesca durante a piracema.

Na metodologia utilizamos dados de monitoramento via satélite do INPE sobre focos de incêndio e queimadas ilegais na região, além de dados de pH na região amazônica, comparando com áreas de clima similar em países vizinhos e dados de queimadas na Califórnia, para comparação. Os resultados revelaram uma correlação entre as queimadas e a presença de CO₂ na água do Rio Amazonas e seus afluentes, comprometendo a qualidade da água.

Diante disso, propomos o desenvolvimento de um sistema de aferição da qualidade e oxigenação da água baseado no pH, acessível às comunidades ribeirinhas e aos pescadores. Isso permitirá uma intervenção mais rápida diante de alterações na qualidade da água, contribuindo para a preservação do ecossistema e o bem-estar das comunidades locais.

Concluimos que é urgente tomar medidas para enfrentar as queimadas e a contaminação das águas na Amazônia. Através de um monitoramento eficaz e ações proativas, podemos mitigar os impactos negativos sobre o ambiente e as comunidades locais, garantindo a sustentabilidade da região a longo prazo.

Palavras-chave: Carbono, água, oxigênio, temperatura, ecossistema.

Questão de Pesquisa e Hipótese:

SUGESTÃO:

Questão:

Como os níveis de contaminação por carbono no rio Guamá e na Baía do Guajará se comparam com outras regiões da Amazônia Legal e com áreas afetadas por queimadas no estado da Califórnia, e qual é o impacto desses níveis na qualidade da água e na biodiversidade local?

Hipótese:

A contaminação por carbono nos corpos d'água da região amazônica, especialmente no rio Guamá e na Baía do Guajará, é significativamente afetada pela atividade de queimadas e desmatamento, levando a um aumento nos níveis de contaminação. A implementação de métodos específicos para monitorar características da água, como pH, turbidez, temperatura, nível de oxigênio e presença de carbono, permitirá estabelecer comparações entre regiões habitadas e não habitadas. Os dados coletados poderão ser utilizados pelas autoridades competentes para fiscalização e controle, visando à preservação da qualidade da água e da biodiversidade. O estado do Pará é destacado como a região com maior número de focos de incêndio e desmatamento na Amazônia Legal, especialmente no segundo semestre do ano, o que está diretamente relacionado ao aumento dos níveis de carbono na atmosfera e, conseqüentemente, nas águas da região.

Introdução e Revisão da Literatura:

A água potável é a fonte de subsistência para as comunidades locais, sendo vital para o consumo, preparo de alimentos, atividades industriais e pessoais. Nesse viés, sua contaminação tem consequências drásticas para a saúde pública local, com a disseminação de doenças como cólera, disenteria bacteriana, amebíase, leptospirose, entre outras enfermidades relacionadas à poluição de corpos d'água.

Ademais, a água é um recurso fundamental para sustentar a vida de diversos organismos aquáticos e a regulação do ciclo de nutrientes, e a contaminação pelo carbono torna difícil, ou até impossível, desses organismos obterem o necessário para viverem e, conseqüentemente, a vida aquática e todos os ciclos naturais serão exterminados, resultando na degradação deste habitat.

Portanto, o objetivo do estudo é buscar uma correlação entre a presença de carbono e a condição da água. Similarmente, ao considerar diferentes parâmetros, a pesquisa visa proporcionar uma visão mais completa dos impactos ambientais na região. Esse método amplo ajuda a embasar nossas conclusões de forma sólida, sendo essencial para orientar futuras medidas de gestão ambiental na área estudada.

É importante considerar a recente lei alterada e que foi aprovada pelo congresso nacional no ano de 2020, a lei de diretrizes do saneamento básico, do tratamento e uso da água potável. Essa lei de número 14.026/2020 visa regulamentar a fim de melhorar a estrutura e instalações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, garantindo assim, segundo dados do próprio projeto lei, noventa e nove por cento da população brasileira com água potável e noventa por cento dessa mesma população com coleta e tratamento de esgoto até a data de 31 de dezembro de 2033.

Portanto a ideia presente nesse estudo de aplicação do sistema de monitoramento do índice de pH, ajudaria não somente a região amazônica de Belém/PA e a região do Vale do Paranapanema no interior do estado de São Paulo, mas sim de qualquer território brasileiro, contribuindo na velocidade e no adiantamento do cumprimento da lei nacional do saneamento básico.

O monitoramento integral e constante é fundamental e pauta do interesse público de qualquer região e por se tratar de aferir o índice de carbono, poderia contribuir também

ao combate das queimadas, ajudando a garantir a proteção da biodiversidade terrestre, indo além da cadeia aquática.

Métodos e Materiais de Pesquisa:

4.1 Sonda Multiparâmetros para Água:



Figura 1 – Sonda multi-parâmetro para água

A sonda multi-parâmetro para água como exemplifica a figura 1, sua função é aferir a transparência da água, salinidade, temperatura e o oxigênio dissolvido.

4.2 Sensor de Turbidez:



Figura 2 – Sensor de Turbidez

A sonda de turbidez, como mostra a figura 2 utiliza um feixe de luz para atravessar a amostra de água. Quando o feixe de luz encontra partículas suspensas, ele é espalhado em várias direções. A sonda mede a intensidade da luz dispersa e relaciona isso à concentração de partículas. Quanto maior a quantidade de partículas, maior será a turbidez.

4.3 Sensor de Oxigênio Dissolvido (OD) :



Figura 3 – Sensor de Oxigênio Dissolvido

O objeto demonstrado na figura 3 acima trata-se do sensor de oxigênio dissolvido, a sonda emite uma luz. Essa luz excita o material sensível presente na tampa da sonda, o material, reage com o oxigênio dissolvido na amostra. A intensidade da luminescência gerada é proporcional à concentração de oxigênio.

4.4 Eletrodo de pH:



Figura 4 – Eletrodo de pH

O eletrodo de vidro da sonda como mostra a figura 4, gera uma diferença de potencial elétrico proporcional ao pH da solução, o medidor converte essa diferença em um valor de pH, que é exibido no visor. Ele estará conectado ao *Shield* de pH e diretamente exposto na água coletada juntamente ao sensor de temperatura.

4.5 Sensor de Temperatura:



Figura 5 - Sensor de Temperatura

O sensor exemplificado na figura 5 converte as mudanças de temperatura em sinais elétricos que podem ser analisados e interpretados, quando há alteração de temperatura na junta de medição, uma tensão é gerada entre as juntas de medição e referência. Adequadas para medições até +1.700 °C. Ele estará conectado ao Shield de pH e diretamente exposto na água coletada.

4.6 Medidor de Carbono Orgânico:



Figura 6 – Medidor de Carbono Orgânico

O analisador de carbono orgânico, demonstrado na figura 6, utiliza um processo de oxidação térmica para converter todos os compostos orgânicos presentes na amostra em dióxido de carbono (CO₂). A quantidade de CO₂ produzida é então medida e utilizada para calcular o COT.

4.7 Arduino



Figura 7 – Placa Arduino UNO e Cabo USB Arduino

A placa Arduino, demonstrada na figura 7, será o micro controlador responsável por gerenciar todo o sistema, realizando a leitura em sua programação através da linguagem C++ e alimentando todo o sistema e seus respectivos componentes interligados direta ou indiretamente.

4.8 Placa Shield pH



Figura 8 – Placa Shield pH

A placa Shield de pH, demonstrada acima, na figura 8 é o componente que ligará diretamente os sensores de temperatura e de pH na água e estará conectado ao Shield, que por sua vez, o Shield estará conectado em cima da placa Arduino, recebendo dele os comandos e a programação com os dados e a fórmula, assim realizando a leitura e ativando seus componentes para aferição. Com isso recebendo os dados coletados pelos sensores e através da leitura do Arduino, exibindo os dados em seu display próprio.

Resultados e Discussões:

Os resultados e a discussão sobre esse estudo e sua proposta possui duas vértices. A primeira de embasamento teórico, onde visa dar uma grande ênfase nas queimadas, de modo qual está relacionado com a poluição também marinha e aquática, aumentando os riscos de sua biodiversidade e diminuindo também a qualidade da água para consumo e utilização humana, principalmente as ribeirinhas. Esse embasamento levou em consideração dados brasileiros do INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, além estudos realizados pela Universidade Federal do Pará UFPA, como mostra um exemplo da tabela abaixo:

Tabela 2: temperatura e pH variação espaço temporal.

Pontos de coleta	Intermediário chuvoso		Chuvoso		Intermediário seco		Seco	
	T°C	pH	T°C	pH	T°C	pH	T°C	pH
Linhão	31	5.78	31	5.19	31	5.36	32	5.7
Ilha da Barra	31	5.92	33	5.44	32	5.95	31	6.11
Porto da Palha	31	5.93	32	5.41	32	5.6	32	5.8
Tucunduba	31	6.00	32	5.31	32	5.2	32	5.7
Ver-o-Peso	31	5.93	33	5.4	32	5.67	31	6.3
Arapari	32	5.96	32	5.29	32	5.64	30.5	6.38
Una	31	5.93	32	5.78	32	5.42	31	6.39

Figura 9 – Tabela temperatura e pH variação espaço temporal

Pela tabela acima, demonstrado na figura 9, nota-se a relação entre temperatura e diminuição do pH, e, especialmente em períodos de seca, temperaturas do ar mais altas tornam a água mais ácida na região da Amazônia paraense e a região metropolitana de Belém.

Ainda no primeiro ponto de comparação de resultados, foi possível com esse estudo e ideia proposta, traçar uma correlação de estudos e dados do GLOBE entre os incêndios acontecidos no estado da Califórnia nos EUA, onde por lá, o mesmo fator das queimadas e a absorção de CO₂ na água comprometeu e alterou a qualidade do pH e também o de temperatura.

Nesta segunda tabela abaixo está constatado a relação entre a temperatura da água e o pH que diminui juntamente com a temperatura d'água.

DADOS DE QUALIDADE E DE VAZÃO DE RIOS

UNIDADE DE PLANEJAMENTO: GUAMÁ

PERÍODO DE COLETA (MÊS/ANO): 10/2019 - 12/2020

DADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA: UNIDADE DE PLANEJAMENTO - GUAMÁ														
CÓDIGO HIDRO	CORPO D'ÁGUA	LATITUDE	LONGITUDE	DATA DA COLETA	TEMPERATURA DO AR (°C)	CONDUTIVIDADE (SpCond a 25 °C)	pH	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (mg/L)	OXIGÊNIO DISSOLVIDO (%)	TURBIDEZ (NTU)	TEMPERATURA DA ÁGUA (°C)	PROFUNDIDADE (m)	ALCALINIDADE TOTAL (mg/L)	CLORETO TOTAL (mg/L)
32100000	RIO BENFICA	-1.31320	-48.30400	08/11/2019	30.00	108.60	6.58	6.95	97.60	16.64	27.20	0.27	30.00	20.00
32100000	RIO BENFICA	-1.31320	-48.30400	22/01/2020	27.00	78.10	6.26	6.36	79.70	10.83	26.86	0.16	5.00	15.00
31645001	RIO GUAMÁ	-1.45520	-48.40170	08/11/2019	29.90	48.40	6.33	7.06	93.70	58.70	29.9	0.50	10.00	15.00
31645001	RIO GUAMÁ	-1.45520	-48.40170	21/01/2020	29.00	32.60	5.81	5.91	77.00	38.90	28.08	0.67	20.00	22.00
31647000	FURO DO MAGUARI	-1.26200	-48.42760	07/11/2019	28.00	863.00	6.99	7.22	95.90	18.94	30.00	0.37	20.00	230.00
31647000	FURO DO MAGUARI	-1.26200	-48.42760	06/02/2020	26.00	76.70	6.59	5.47	70.90	29.66	28.80	0.79	16.00	11.00
31646000	FURO DO MAGUARI	-1.27580	-48.44500	07/11/2019	30.00	729.00	6.81	6.73	88.90	22.69	29.00	0.64	22.00	193.00
31646000	FURO DO MAGUARI	-1.27580	-48.44500	06/02/2020	28.00	42.50	6.30	6.23	80.70	31.10	28.80	0.44	10.00	9.00
31775000	RIO ACARÁ	-1.55840	-48.50520	19/11/2019	30.90	17.50	5.93	7.58	101.90	20.52	30.96	0.45		
31775000	RIO ACARÁ	-1.55840	-48.50520	19/02/2020	25.00	20.50	5.53	4.82	61.70	29.88	28.00	0.46	8.00	4.00
31770000	RIO ITAPORANGA	-1.51780	-48.84260	22/11/2019	26.31	41.20	6.34	6.85	91.40	18.45	30.46	0.42		
31770000	RIO ITAPORANGA	-1.51780	-48.84260	19/02/2020	25.00	34.00	6.30	5.40	70.30	22.02	28.50	0.55	14.00	4.00
31409000	RIO GUAMÁ	-1.85900	-47.05096	29/01/2020	24.00	23.70	5.03	5.72	71.80	21.83	26.90	0.33	12.00	
31530000	RIO GUAMÁ	-1.55183	-47.11294	28/01/2020	27.60	27.10	5.90	6.71	84.02	21.46	27.00	0.19	15.00	
31410900	PRACEMA	-1.76463	-46.96081	29/01/2020	27.00	24.80	5.44	6.22	78.40	18.79	27.21	0.11	11.00	
31642000	RIO GUAMÁ	-1.49582	-48.19072	07/11/2020	30.50	24.40	6.16	6.88	91.80	22.50	30.50	0.40	13.00	9.00
31641000	RIO GUAMÁ	-1.51523	-48.04723	07/11/2020	27.70	24.50	6.32	7.25	97.00	11.50	30.60	0.40	12.00	10.00
31640000	RIO BUJARU	-1.71557	-47.97673	06/11/2020	26.50	21.50	5.79	5.03	62.70	15.29	26.50	0.36	14.00	4.00
31639000	IGARAPE ACAPU	-1.89816	-48.02845	06/11/2020	31.50	14.30	5.43	6.81	85.00	4.90	26.70	0.20	15.00	3.00

DADOS DE VAZÃO: UNIDADE DE PLANEJAMENTO - GUAMÁ										
CÓDIGO HIDRO	CORPO D'ÁGUA	LATITUDE	LONGITUDE	DATA DA MEDIÇÃO	LARGURA (m)	ÁREA (m²)	VELOCIDADE ABSOLUTA MÉDIA (m/s)	VAZÃO TOTAL (m³/s)	PROFUNDIDADE MÁXIMA MEDIDA (m)	VELOCIDADE MÁXIMA MEDIDA (m/s)
31530000	RIO GUAMÁ	-1.55183	-47.11294	28/01/2020	65.97	153.92	0.97	134.13	3.75	1.64
31410900	PRACEMA	-1.76463	-46.96081	29/01/2020	85.18	143.41	0.79	114.60	2.33	1.89

*As estações hidro 32100000, 31645001, 31647000, 31646000, 31775000 e 31770000 têm frequência de coleta trimestral.

Figura 10 – Tabela de dados de qualidade da água e vazão do Rio Guamá

Nesta segunda tabela, como demonstra a figura 10, é fácil ver que, em relação à temperatura da água, o pH diminui juntamente com a temperatura d'água.

Traçando uma relação com os dados da Califórnia sobre temperaturas e pH, nota-se a seguinte situação:

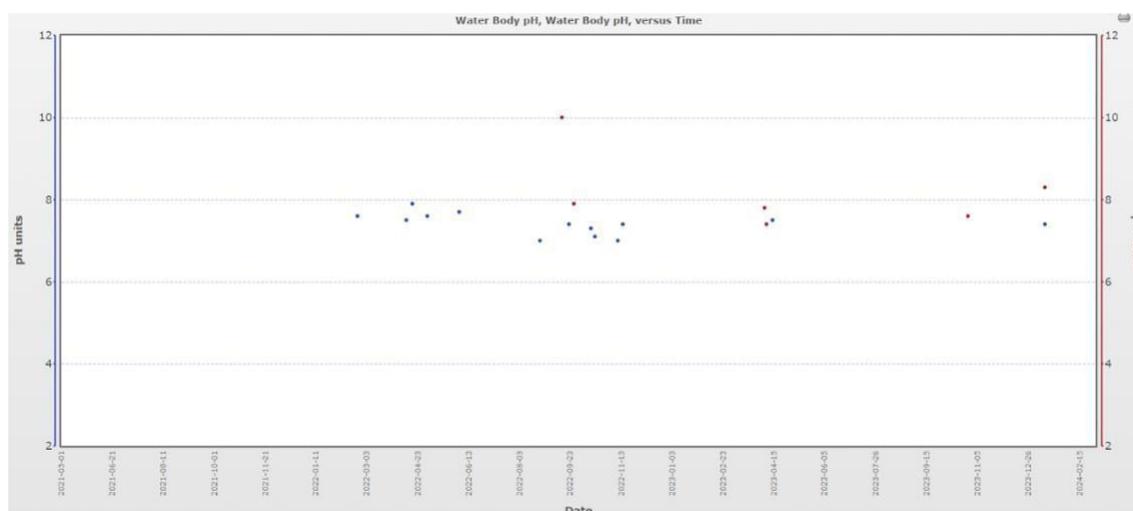


Figura 11 – Gráfico GLOBE sobre pH da Baía de Monterey, Califórnia (maio 2021 – fevereiro 2024)

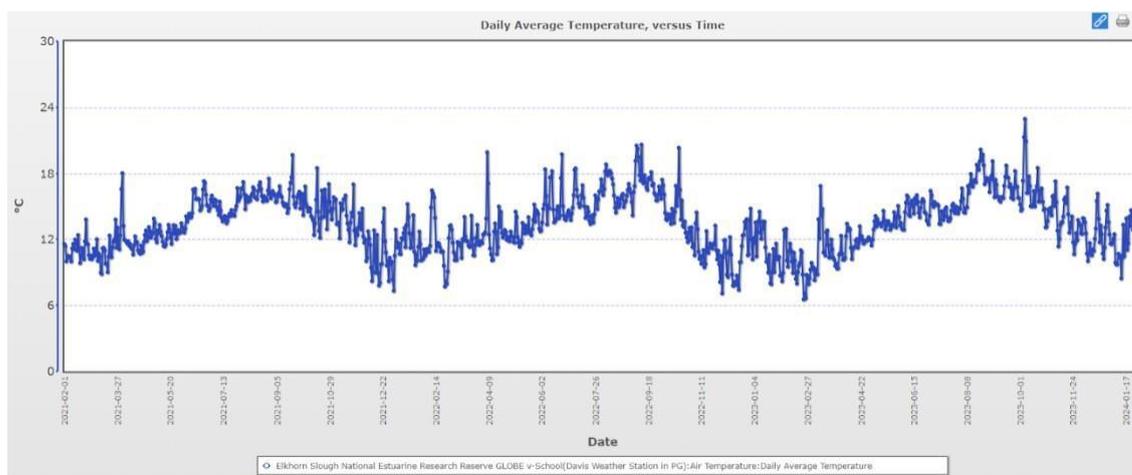


Figura 12 – Gráfico GLOBE sobre temperatura do ar Baía de Monterey, Califórnia (maio 2021 – fevereiro 2024)

Observando-se os dados apresentados pelas figuras 11 e 12, onde ocorre uma relação inversa entre pH e temperatura ambiente, sendo que na Califórnia, o pH aumenta -tornando-se básico- quando a temperatura aumenta tornando-se nítido que a elevação da temperatura atmosférica está mudando.

Portanto, comparando a temperatura da Califórnia e do Pará, percebe-se que ela está diretamente relacionada à mudança do pH da água, que causa consequências profundas e negativas para ambos os ecossistemas. Nesse sentido, é importante analisar o papel que as queimadas desempenham no aumento da temperatura nesses ambientes, pois, por serem recorrentes, acabam por agravar a variação do pH.

Solução Proposta

A segunda vértice desse estudo baseia-se nas ferramentas listadas aqui nesse estudo e seus respectivos métodos para a criação de um sistema de monitoramento dos índices de qualidade e pH da água. Sendo assim, auxiliar os órgãos de controle e prefeituras ao que tange e diz respeito ao monitoramento e aos índices de qualidade da água, onde segundo dados apontados indicam que a água do rio Guamá está muito oxidada. Com esses cuidados e prevenções seria possível melhorar a qualidade da água e a biodiversidade aquática.

O sistema terá a capacidade de verificar o nível de acidez da água a cada mês, e comparar com o valor inicial e o valor desejado.

Com isso vale ressaltar que é necessário e urgente um compromisso com o meio ambiente e com a preservação do rio Guamá, que é um patrimônio natural da região de Belém, assim como outros lugares e a biodiversidades do planeta.

Conclusão:

Neste projeto foi constatado os efeitos das queimadas e emissões de carbono água do rio Guamá, na região da baía do Guajará, na região amazônica do Pará. Para isso foi utilizado dados do GLOBE, INPE e IBAMA com o intuito de analisar, quantificar e qualificar os níveis de contaminação por carbono presente na água. Com isso também compará-los com outras regiões da Amazônia legal e.... Os resultados constataram que a água do rio Guamá e da baía do Guajará apresenta um índice de pH abaixo de 7.0, apontando a oxidação da água, no qual afeta negativamente a biodiversidade e a vida marinha, bem como a saúde e o bem-estar das populações ribeirinhas e urbanas que utilizam dessa água. Os resultados estão também relacionados com o aumento dos focos de incêndio e do desmatamento na Amazônia paraense, que contribuem para a emissão de carbono na atmosfera e nos rios.

Diante disso, esse estudo propõe uma solução regional para aferir e monitorar os índices de carbono na água, na região metropolitana de Belém, utilizando métodos específicos para medir o pH, a turbidez, a temperatura, o nível de oxigênio e a presença do carbono na água. Essa solução visa ajudar o poder público através de seus órgãos de controle, exemplo o IBAMA a fiscalizar, preservar e garantir a qualidade da água para as populações ribeirinhas e urbanas, bem como para a preservação da biodiversidade e da vida marinha. No que tange a assuntos internacionais, como a COP 30, que será realizada em Belém, essa solução pode servir de base para outras iniciativas de investigação climática na Amazônia e no mundo.

Espera-se que este estudo também possa inspirar outras ideias e inovações através do método científico para a proteção do meio ambiente, pois é evidente que a ciência e a educação são ferramentas fundamentais para a transformação de um futuro sustentável e justo para todos, incluindo jovens cientistas e toda a sociedade beneficiada.

Referências:

Acquanativa Monitoramento Ambiental:

<https://www.acquanativa.com.br/produtos/kit-oem-monitoramento-AcquaKit-PH.html>

(acesso em: 28/02/2024)

Blog da Robótica:

<https://www.blogdarobotica.com/2023/01/10/como-utilizar-o-modulo-sensor-de-turbidez-de-particulas-suspensas-na-agua-com-arduino/>

(acesso em: 28/02/2024)

Blog Master Walkershop:

<https://blogmasterwalkershop.com.br/arduino/como-usar-com-arduino-sensor-de-umidade-e-temperatura-dht11>

(acesso em: 28/02/2024)

Edisciplinas USP:

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5146315/mod_resource/content/0/Atividade_1_Outros.pdf

(acesso em: 23/02/2024)

Globe Program:

<https://www.globe.gov/globe-data/retrieve-data>

(acesso em: 03/03/2024)

Ordem dos advogados do Brasil:

<https://www.oab.org.br/Content/pdf/cartilhasaneamento5.pdf>

(Acesso em: 27/02/2024)

O liberal:

<https://www.oliberal.com/belem/inseguranca-hidrica-poluicao-avanca-no-rio-guama-alerta-pesquisadora-da-uepa-1.659652>

(acesso em: 23/02/2024)

Periódicos Científicos:

<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/geo/article/view/11681>

(acesso em: 23/02/2024)

Repositório Universidade Federal do Pará (UFPA):

<https://www.repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/4694>

(acesso em: 23/02/2024)

Secretaria de Meio Ambiente do estado do Pará:

<https://www.semam.pa.gov.br/2023/12/11/belem-e-oficialmente-confirmada-como-sede-da-cop-30-em-2025/>

(acesso em: 27.02.2024)

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais:

http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/queimadas/situacao-atual/estatisticas/estatisticas_estados/

(acesso em: 28/02/2024)

Distintivos

Esforço Colaborativo:

Os estudantes do clube foram extremamente competentes para através do tema do IVSS deste ano, pensarem em um problema regional e que é de extrema relevância para a sociedade local e com isso levantar dados do globo e instituições do estado brasileiro para assim fundamentar uma solução inovadora e tecnológica para benefício de toda uma população de milhares de habitante.

Os benefícios foram muitos para os estudantes que aceitaram o desafio e se debruçaram sobre a ideia e o desafio de produzir um trabalho dessa magnitude em tão pouco tempo. Os principais podemos citar que faz parte do famoso STEAM, que unifica diversas áreas e habilidades diferentes e suas respectivas competências, sendo a regência principal da nova educação e é atribuída em diversos países desenvolvidos onde a educação é de extrema qualidade.

Os papéis e contribuições de cada aluno são os seguintes:

Maria Clara Messias: Foi responsável pelo levantamento e coleta de dados do globo sobre o pH, oxigênio, turbidez e todos os componentes físicos e químicos e dados que tange a respeito da qualidade da água. Também foi responsável pela introdução e revisão da literatura onde fundamentou a ideia com dados estatísticos de órgãos brasileiros e leis do legislativo, sobre a nova lei do saneamento básico.

Gabriel Barbosa: Foi responsável pela parte prática do projeto, estudando e elaborando a parte física do sistema no qual propomos como solução. Sendo assim, pensando em cada componente e suas respectivas funcionalidades e também a edição técnica do vídeo.

Ambos os alunos foram responsáveis por participar e contribuir com o brainstorms (tempestade de ideias), por pesquisar e juntos definir o problema que atinge a população regional, da capital paraense e sua região metropolitana. Com isso também pensar na elaboração de uma ideia no qual também seja prática, inovadora e tecnológica. Sendo assim, ambos foram capazes de construir uma mesma conclusão e obter os resultados possíveis e também desejáveis desse trabalho.

A análise de dados da Plataforma Globe revelou uma correlação positiva para entendimento de como se encontra algumas áreas da região referente a queimadas e possibilitou junto a outros dados levantados de organizações nacionais brasileiras uma comparação entre o país e a região da amazônia paraense, traçando assim paralelos com a região do estado da Califórnia nos EUA, tanto na parte de queimadas e focos de incêndios, quanto a poluição da água pela emissão de cO2 oriundos dessas queimadas, que em sua maioria ilegais e causadas pela presença e atividade humana ilegal.

Impacto na Comunidade:

O projeto buscou o tempo todo enfatizar o problema e propor soluções reais e tangíveis para o problema, buscando uma forte fundamentação teórica e apresentando e propondo uma solução colaborativa feita pelos os alunos para contribuir na fiscalização e amenizar os impactos e problemas causados, contribuindo com os órgãos de controle e o poder público para um maior cuidado, fiscalização de seus recursos. Garantindo assim uma melhor qualidade de vida de toda uma população que utiliza os recursos hídricos e também a proteção de sua biodiversidade.

Profissional STEAM:

O projeto foi pensado, fundamentado e elaborado através de metodologias ágeis, contando com estratégias e técnicas para o desenvolvimento de ideias rápidas, obedecendo o método científico, tema e padrão estabelecidos pelo Programa Globe. Esse projeto também foi capaz de unificar áreas do chamado STEAM, unindo a tecnologia e a programação em um problema de cunho ambiental, propondo a utilização da lógica matemática e de programação para as aferições de dados e calculos químicos, pensando também na parte biológica e na proteção da biodiversidade.