

---

**LUDWIGIA GLANDULOSA: UMA POSSIBILIDADE DE FAIXAS INDICADORAS DA QUALIDADE DO AR A PARTIR DO CULTIVO DE MACROALGAS EM ZONAS URBANAS**

**Estudante(s):** Frederico Pires Ferreira, Eseba/UFU, ([fredericop303@gmail.com](mailto:fredericop303@gmail.com)), Heytor Cunha Rocha, Eseba/UFU ([cunhaheytor1011@gmail.com](mailto:cunhaheytor1011@gmail.com)), Kenzo Massuda Palhares, Eseba/UFU ([kenzomp22@hotmail.com](mailto:kenzomp22@hotmail.com))

**Orientador(es):** Aline Carrijo de Oliveira, Eseba/UFU ([aline.oliveira@ufu.br](mailto:aline.oliveira@ufu.br)), Vanessa Fonseca Gonçalves, Eseba/UFU ([vanessa.goncalves@ufu.br](mailto:vanessa.goncalves@ufu.br)), Máisa Gonçalves Silva, Eseba/UFU ([maisasilva.eseba@gmail.com](mailto:maisasilva.eseba@gmail.com))

**Escola:** Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia (Eseba/UFU)

## **Resumo**

Em meio a pesquisas, identificamos que as algas não recebem destaque como organismos produtores de oxigênio nem como mecanismos de absorção do gás carbônico, mesmo tendo um alto poder de absorção para a fotossíntese. Nesse sentido, pensar o cultivo de macroalgas, como recurso sustentável para traçar perfil de qualidade do ar e como possível recurso para melhoria da qualidade do ar, desenha um tema transversal para a pesquisa e o conecta a um dos objetivos traçados pela ONU para a agenda de 2030. Diante dessa realidade, propomos a questão problema: "O cultivo de macroalgas pode ser um fator que melhore a qualidade do ar que respiramos em centros urbanos?". Em busca por resposta, dividimos, metodologicamente este trabalho em duas partes: qualitativa e quantitativa. Em primeira fase, qualitativa, selecionamos referências bibliográficas que descrevem, discutem e testam o cultivo de algas, suas taxas de crescimento em *habitat* natural, o impacto ambiental de seu cultivo e sobre o ciclo do carbono e efeito estufa. A partir dos dados e conceitos adquiridos na etapa qualitativa, estamos caminhando para a segunda parte do trabalho: quantitativa, quando pretendemos realizar o cultivo da macroalga de coloração vermelha *Ludwigia Glandulosa* em três cativeiros distintos. Esperamos, a partir dos dados obtidos em tais cultivos, obter elementos para comparar aos dados selecionados na primeira fase da pesquisa, a fim de traçarmos um perfil das reais potencialidades do uso da macroalga *Ludwigia Glandulosa* como ferramenta no processo de melhoria da qualidade do ar em centros urbanos.

**Palavras-chave:** Bioindicador; *Ludwigia Glandulosa*; Qualidade do ar; Ecologia; Saúde pública.

## **Introdução e justificativa**

O GEPIT (Grupo de estudos, pesquisas e inovações tecnológicas) é um grupo de trabalho que ancora pesquisas cujos temas perpassam o eixo sustentabilidade. Nessa estruturação, a temática que ancora os projetos desenvolvidos já os caracteriza transversais, tal como propõe o documento da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia para 2021. Dentro dessa dinâmica, nosso grupo está dentro da grande área Ecologia e visa investigar a contribuição das algas na

captação de gás carbônico, como uma possível estratégia de melhoria da qualidade do ar de centros urbanos, enquadrando nossos estudos na faixa de pesquisas que visam a saúde pública dos seres vivos na relação com os desequilíbrios no meio ambiente - provocados pelo desenvolvimento industrial -, outra característica que nos situa nos temas transversais e, também, nos objetivos lançados pela ONU (Organização das Nações Unidas), no documento Objetivos de Desenvolvimento Sustentável previstos para a agenda de 2030.

A respeito de nossa pesquisa, diante do atual contexto resultante do desequilíbrio ecológico na Terra, reconhecemos que as algas produzem 54% do oxigênio do planeta e que possuem um considerável consumo de gás carbônico para sua sobrevivência. Nesse sentido, a produção em cativeiro de macroalgas poderia representar uma estratégia de processamento do gás carbônico disponível na atmosfera dos centros urbanos, conseqüente renovação da qualidade do ar e liberação de oxigênio.

Em nossas pesquisas, identificamos que, mesmo com todas essas características, as algas não ocupam lugar de destaque em estudos que visam a produção de oxigênio. Nesse sentido, a importância deste trabalho também se justifica no pleito de utilização desses bioindicadores para identificar faixas de qualidade do ar e hipotética ferramenta autossustentável para a melhoria do ar atmosférico em centros urbanos. Soma-se a essa frente de trabalho, a evidência que em Uberlândia não há disponível para pesquisa aparelhagem que realize a medição dos gases poluentes, dados que seriam capazes de diagnosticar efetivamente o ar que respiramos *in loco*, por isso, a mensuração das fases de crescimento da macroalga, bioindicador da qualidade do meio em que está inserida, também evidenciarão um cenário para outras pesquisas que vivem a qualidade do ar em Uberlândia.

A princípio, planejamos cultivar em cativeiros, localizados na região urbana e rural da cidade de Uberlândia-MG, a macroalga de coloração vermelha *Gracilaria Birdiae*. Contudo, por seu *habitat* estar localizado em mares de regiões tropicais, para aquisição, transporte dela e cultivo em cativeiro é necessária autorização dos órgãos competentes. Documento esse que não conseguimos aprovação em tempo para a realização da parte prática da pesquisa.

Diante dessa situação, decidimos identificar outra macroalga, agora de *habitat* não salino, com potencialidade de absorção de gás carbônico e produção de oxigênio próxima à da *Gracilaria Birdiae*. Essa busca evidenciou outra justificativa para este estudo: não há considerável empenho em pesquisas com macroalgas de água doce, em relação às de água salgada. Essa realidade

delimita uma bibliografia específica pequena, o que nos dificulta na coleta de dados, mas também nos coloca em lugar de desbravadores e incentivadores para outras pesquisas.

De maneira genérica e introdutória, a macroalga, também de coloração vermelha, *Ludwigia Glandulosa* é de fácil acomodação em aquários, contudo carece de iluminação intensa, substrato fértil e maior concentração de gás carbônico no meio para a produção da fotossíntese. Esta necessidade foi fator decisório em nosso recorte. Para além disso, apresentamos a ficha técnica dela, segundo Rony Suzuki (2011):

Nome comum: Ludwigia glandulosa  
Família: Onagraceae  
Origem: Europa e América do Norte  
Hábito: Aquática emergente  
Tamanho: 20 a 40 cm  
Posição da planta: Meio / Fundo  
Iluminação: Intensa  
Temperatura: 20 a 28 °C  
pH: 6 a 8  
Dureza Total – GH: Baixa / Média  
Crescimento: Médio  
Manutenção: Média  
Plantio: Ramos individuais com espaçamento de 2 cm  
Utilização de CO<sub>2</sub>: Sim  
Substrato: Sim

## Objetivos

Objetiva-se neste trabalho identificar os pontos positivos e negativos do cultivo em cativeiro da macroalga *Ludwigia Glandulosa* para o meio em que ela se encontra. Para além disso, pretendemos traçar um perfil de bioindicador da macroalga supracitada no que se refere à sua potencialidade de processamento do gás carbônico e liberação de oxigênio no cativeiro de amostragem em comparação com o de controle.

## Metodologia

Este projeto é dividido em duas etapas. Na primeira, de característica qualitativa, realizada nos meses de abril e agosto, catalogamos artigos científicos, teses de doutoramento, dissertações de mestrado e anais de eventos em busca de estudos que tratassem das características das algas. A partir da seleção, identificamos os materiais que disponibilizaram dados quanto aos nutrientes, usos industriais, potencialidades de produção de oxigênio e processamento de gás carbônico de espécies diferentes de microalgas e macroalgas. Diante desse compilado, recortamos para este projeto o trabalho com a macroalga *Ludwigia Glandulosa*, tendo em vista a possibilidade legal

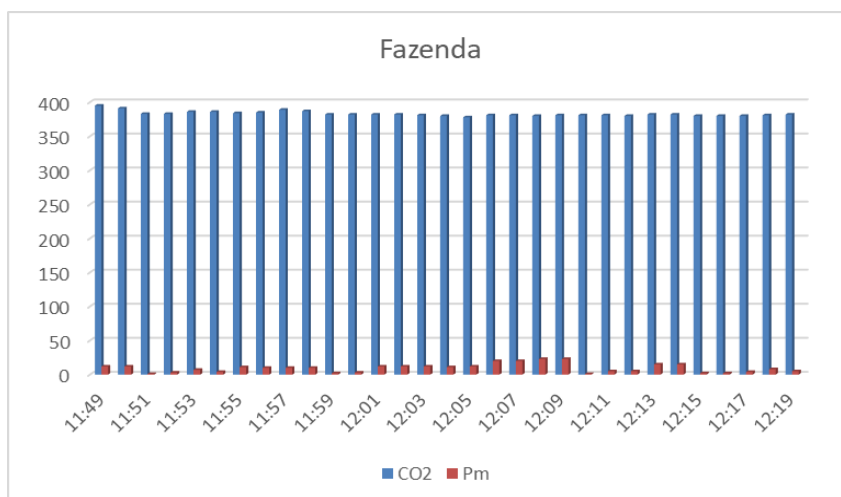
de cultivo em cativeiro e sua necessidade de maior concentração de gás carbônico no meio em que está inserida.

A segunda fase desta pesquisa, de caráter qualitativo, está prevista para acontecer no período chuvoso (que compreende os meses de setembro a dezembro). A proposta é a criação em cativeiro da macroalga *Ludwigia Glandulosa* em dois ambientes: um de controle, em cativeiro instalado em um parque da cidade de Uberlândia, e outro de amostragem que será instalado no pátio da Eseba, nossa escola, que fica localizada em região central da cidade e que geograficamente é zona de convergência das rotas de veículos de pequeno, médio e grande porte da cidade. A partir dos resultados obtidos na segunda etapa da pesquisa, pretendemos compará-los com os dados descritos nos artigos selecionados, a fim de confrontar nossa hipótese e conquistar nossos objetivos já descritos acima.

### Resultados e Discussão

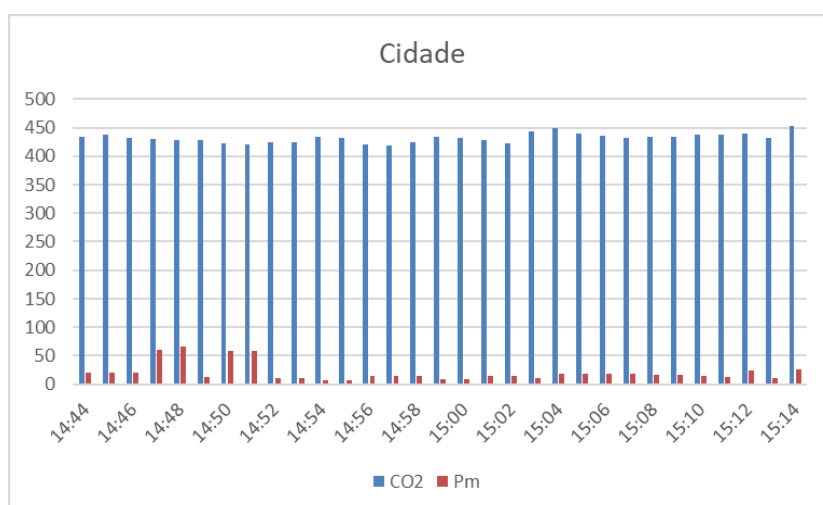
A respeito dos dados selecionados para ambientação deste estudo, tratamos mais especificamente os dados coletados durante a pesquisa da doutoranda Vanessa Fonseca Gonçalves, no que se refere ao nível de gás carbônico encontrado no ar atmosférico do município de Uberlândia. Os dados obtidos são resultado de uma medição de 3 horas em região rural e uma medição em igual período em território urbano central de Uberlândia, próximo à localização da Eseba e em horário de pico.

**Gráfico 1:** dados coletados em região rural do município de Uberlândia



Fonte: dados cedidos pela professora Vanessa Fonseca Gonçalves

**Gráfico 2:** dados coletados em zona central do município de Uberlândia



Fonte: dados cedidos pela professora Vanessa Fonseca Gonçalves.

Em exercício de comparação, a discrepância nos resultados da medição de CO<sub>2</sub> encontrados no centro da cidade em detrimento ao do meio rural é evidente. A média, em partículas por milhão, de gás carbônico na cidade foi de 20,96774194 e na zona rural de 9,419354839.

Em relação à qualidade do ar em um parque de Uberlândia, que foi escolhido como local para o cativo controle da pesquisa, foi observado um valor entre 500-700 ppb, correspondendo à uma ruim qualidade, de acordo com dados coletados no site do INPE (Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais):

**Quadro 1:** dados da qualidade do ar de Uberlândia - INPE

Fragmento de Floresta	Coordenadas Geográficas	Dimensão	Distância aproximada em linha reta do ambiente urbano mais próximo	Qualidade do ar (INPE)
Parque Siquierolli	18°52' S, 48°17' O	4ha	5km	3(500-700ppb)

Fonte: dados fornecidos pela professora Vanessa Fonseca Gonçalves, resultado de pesquisa anterior ao site Inpe antes de sua retirada do ar.

Especificamente a respeito das potencialidades das macroalgas, Souza e Paula (2010) descrevem-nas como responsáveis pelo processamento de metade da emissão de gás carbônico proveniente de atividades humanas quando em ambiente favorável/despolido. Contudo, essa constatação não é mais perceptível no meio ambiente, tendo em vista a poluição e desequilíbrio do meio aquático. Isso é decorrência da característica bioindicadora das macroalgas, ou seja, qualquer alteração no meio a afetada diretamente.

Outrossim, o cultivo de macroalgas, além de representarem base alimentar para o reino aquático, em cativo, possuem potencial de comércio capaz de favorecer pequenos e médios produtores.

Por fim e a partir desses dados já conquistados e em processamento, nosso objetivo de possibilitar a melhoria da qualidade do ar por meio de cultivo em cativeiro de macroalgas, em ambiente urbano, é uma latente evidência a partir dos estudos realizados, não só quanto à sua verificação *in loco*, mas também na dinâmica de todo o ciclo no macrosistema do planeta Terra.

## **Conclusões**

Até o presente momento, nosso trabalho concluiu a primeira fase da pesquisa. Nessa etapa estudamos acerca das macroalgas, suas características biológicas e utilizações comerciais, mais especificamente a respeito da *Gracilaria birdiae* e da *Ludwigia glandulosa*. Identificamos, a partir das fontes estudadas, que as macroalgas ainda não são objeto de pesquisa destacados quanto às suas potencialidades de melhoramento e de bioindicadores da qualidade do ar. Grande parte dos estudos, utilizam esses seres vivos para avaliarem a qualidade dos ambientes aquáticos. Nesse sentido, a utilização de algas para avaliar a qualidade do ar será a empreitada destaque do nosso trabalho.

Para além dessa evidência, a temática transversal de melhoria da qualidade do ar em centros urbanos como possibilidade decorrente do cultivo de macroalga é outro item que nos agrega esperança no estudo. Essa nossa afirmação dá-se na constatação da atual de vivência do desequilíbrio climático e, conseqüentemente, do ecossistema da Terra que são frutos de anos de degradação não planejada ou controlada em prol da dita melhoria da qualidade de vida dos humanos e desenvolvimento industrial e tecnológico.

Por fim, encontramos-nos em preparação para a fase dois do trabalho. Estamos aguardando, para tanto, a chegada do período chuvoso (final de setembro), a fim de que iniciemos o cultivo das mudas da macroalga *Ludwigia Glandulosa* em um sistema controle (dentro do laboratório de Ciências da Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia), em cativeiro exposto em ambiente com qualidade relativa do ar moderada (no Parque Siquierolli), e em um cativeiro exposto em centro urbano de grande circulação de veículos (pátio da Escola de Educação Básica da Universidade Federal de Uberlândia). Esperamos, em posse desses dados, traçar perfis da qualidade do ar a partir da mensuração de crescimento e desenvolvimento da macroalga e alterações de componentes abióticos dos sistemas experimentais.

## **Referências**

AQICN. Poluição do ar em Brasil: Mapa da qualidade do ar em tempo real. Disponível em: <<https://aqicn.org/map/brazil/pt/>> . Acesso em: 15 julho 2021.

COSMETIC INNOVATION. Algas Marinhas: benefícios para o tratamento da pele. Publicado em 31 julho 2017. Disponível em: <https://cosmeticinnovation.com.br/algas-marinhas-beneficios-para-o-tratamento-da-pele/>. Acesso em: 21 maio 2021.

CETESB. Qualidade do ar. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/ar/padroes-de-qualidade-do-ar/>. Acesso em: 15 julho 2021.

CONFOR. O índice de poluição atmosférica. Disponível em: <https://www.confor.com.br/aplicacao/o-indice-de-poluicao-atmosferica>. Acesso em: 15 julho 2021.

DERNER, Roberto Bianchini. OHSE, Silvana. VILLELA, Maurício. CARVALHO, Sabrina Matos de. FETT, Roseane. Microalgas, produtos e aplicações. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.36, n.6, p.1959-1967, nov-dez, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/PYnJkJQqkcTfNqmrCTthMdS/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 14 de Julho de 2021.

ECYCLE. Algas são usadas para despoluir esgoto e produzir adubo. *Ciência e Tecnologia*. Postado em 27 set. 2017. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/algas-sao-usadas-para-despoluir-esgoto-e-produzir-adubo/>. Acesso em 15 julho 2021.

ECYCLE. Os incríveis benefícios das algas marinhas. *Alimentação*. Publicado em: 11 mar. 2021. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/algas-marinhas/>. Acesso em: 15 julho 2021.

FARACO, Luiz; KAMIYA, Mitsunobu. Monitoramento da qualidade ambiental. Projeto para estabelecimento de sistemas de monitoramento e utilização contínua de recursos vivos na região costeira do Paraná. Disponível em: [http://www.cem.ufpr.br/monitoring/portugues/projeto/monitoramento\\_qualidade\\_ambiental\\_eco\\_ssistemas\\_naturais-macroalgas.php](http://www.cem.ufpr.br/monitoring/portugues/projeto/monitoramento_qualidade_ambiental_eco_ssistemas_naturais-macroalgas.php), Acesso em: 15 julho 2021.

FARIAS, José Felipe da Silva; SILVA, Luiz Tadeu da. TEIXEIRA, Debora Luisa Silva. GRILO, Luan Moreira; ROSA, Marcelo Barbio; CORTE-REAL, João Alexandre Medina; SAMPAIO, Elsa Paula Figueira Ferreira Morgado de. Qualidade do ar. ETEC. Prof. José Sant'Ana de Castro. Cruzeiro, SP. 2018. Disponível em: <http://mtc-m21c.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m21c/2018/06.18.16.22/doc/JoseFelipeSFarias-Qualidade-do-Ar.pdf>. Acesso em: 15 julho 2021.

FEAM. Fundação Estadual do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.feam.br/qualidade-do-ar/qualidade-do-ar>. Acesso em: 19 julho 2021.

FONSECA, Juliana Azevedo. Aplicação de Algas na Indústria Alimentar e Farmacêutica. Universidade Fernando Pessoa Faculdade de Ciências da Saúde Porto, 2016. Disponível em: [https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/5827/1/PPG\\_29141.pdf](https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/5827/1/PPG_29141.pdf). Acesso em: 14 de Junho de 2021.

JORNAL NACIONAL. Floresta Amazônica é rica em biodiversidade, mas não é o pulmão do mundo. Publicado em 23 ago. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2019/08/23/floresta-amazonica-e-rica-em-biodiversidade-mas-nao-e-o-pulmao-do-mundo.ghtml>. Acesso em: 15 julho 2021.

KASVI. Microalgas: um potencial biotecnológico. Publicado em: 29 ago. 2019. Disponível em: <https://kasvi.com.br/microalgas-um-potencial-biotecnologico/>. Acesso em: 15 julho 2021.

Laboratório de Bioquímica de Plantas - BIOPLAN. Universidade Estadual de Maringá. Disponível em: <http://www.dbq.uem.br/laboratorios/laboratorio-de-bioquimica-de-plantas-bioplan>. Acesso em: 21 maio 2021.

LACERDA, Maria José; BECHTLUFFT, Marcelo de Paiva. DOSAGEM DE OXIGÊNIO PRODUZIDO POR MACROALGAS. SynThesis Revista Digital FAPAM, Pará de Minas, v.4, n.4, 178-188, abr. 2013 ISSN 2177-823X. Disponível em: < <https://periodicos.fapam.edu.br/index.php/synthesis/article/view/68/64>> . Acesso em: 15 julho 2021.

SANTOS. Roseane Kátia dos; GOMES, Neiliam Cristina; OLIVEIRA, Gisely de Assis; SILVA. Josiano Josiel Rodrigues; ALVARENGA, Cibele Andrade de. BELARDI. Rose-Marie. Líquens utilizados como bioindicadores da qualidade do ar do município minerador de Itabira. Research, Society and Development, vol. 7, núm. 12, pp. 01-18, 2018. Universidade Federal de Itajubá. Disponível em: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/5606/560659019005/html/index.html>. Acesso em: 15 julho 2021.

SANTOS, Helivania Sardinha dos. Ciclo do Carbono. Biologia Net. S.d. Disponível em: < <https://www.biologianet.com/ecologia/ciclo-carbono.htm>>. Acesso em: 9 julho 2021.

SIMOES, Mirela Assunção; SANTOS, Suzan Diniz; DANTAS, Danielle Matias de Macêdo; GÁLVEZ, Alfredo Olivera. Algas cultiváveis e sua aplicação biotecnológica. Aracaju: IFES, 2016. Disponível em: < [http://www.ifs.edu.br/images/EDIFS/ebooks/2017/E-book\\_Algas\\_cultivaveis.pdf](http://www.ifs.edu.br/images/EDIFS/ebooks/2017/E-book_Algas_cultivaveis.pdf)>. Acesso em: 14 julho 2021. <https://cosmeticinnovation.com.br/algas-marinhas-beneficios-para-o-tratamento-da-pele/>

SOUSA. Maria do Carmo Bianos; PAULA, Padja de Oliveira Campos. Algas e suas diversas utilidades para o meio ambiente. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2010. Disponível em: [http://www.comperve.ufrrn.br/conteudo/sbpc/jovem/arquivos\\_site/minicursos\\_oficinas/119.pdf](http://www.comperve.ufrrn.br/conteudo/sbpc/jovem/arquivos_site/minicursos_oficinas/119.pdf). Acesso em: 15 julho 2021.

SOUSA. Ronaldo. ESTUDO DOS FLUXOS DE N<sub>2</sub>O E CH<sub>4</sub> EM SOLO DE AGRICULTURA ORGÂNICA, COM APLICAÇÃO DE EXTRATO DE ALGA COMO BIOESTIMULANTE VEGETAL. 2016. Dissertação (Mestrado em Geociência). Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2016.

SUZUKI, Rony. *Guia de plantas aquáticas*. São Paulo: Aquamazon, 2011.

VICENTE, Isabela Regina; MIKALOUSKI, Udson. A IMPORTÂNCIA DAS ALGAS NO PROCESSO DE OXIGENAÇÃO E O IMPACTO AMBIENTAL CAUSADO PELA CONTAMINAÇÃO DE LAGOS E LAGOAS DE ÁGUA DOCE. Congresso Multidisciplinar. 2020. Anais. Faculdade de Araraquara, 2020. Disponível em: <http://www.fap.com.br/anais/congresso-multidisciplinar-2020/comunicacao-oral/019.pdf>. Acesso em: 15 julho 2021.