

## ANÁLISE DE FITOMASSA EM UMA ÁREA DEGRADADA PELA EXTRAÇÃO DE CALCÁRIO LAMINADO NO SÍTIO MASSAPÊ, NOVA OLINDA – CEARÁ

Lidiane Marinho Teixeira(1); Francisco Hugo Hermógenes de Alencar (2); Christian Lyon  
Leite dos Santos (3) ; Girlaine Souza da Silva Alencar (4); Beatriz Dias Pinto (5)

(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - campus Juazeiro do Norte, [lidy.mt@outlook.com](mailto:lidy.mt@outlook.com); (2) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - campus Juazeiro do Norte, [hugohermogenes@gmail.com](mailto:hugohermogenes@gmail.com); (3) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - campus Juazeiro do Norte, [lyonifce@yahoo.com.br](mailto:lyonifce@yahoo.com.br); (4) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - campus Juazeiro do Norte, [girlainealencar@gmail.com](mailto:girlainealencar@gmail.com); (5) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - campus Juazeiro do Norte, [beatrizdiiaz@hotmail.com](mailto:beatrizdiiaz@hotmail.com)

### RESUMO

A mineração é um processo que abrange uma série de impactos ambientais que provocam a degradação da área explorada, onde a magnitude dos danos ultrapassa a capacidade de suporte do meio, perdendo a resiliência e alterando suas características geoambientais. O objetivo da pesquisa é comparar a produção de fitomassa no período de seca e período de chuva, em uma área que está em processo de recuperação pelo uso da técnica de revegetação do extrato herbáceo localizada no Sítio Massapê, Nova Olinda – CE, região do Cariri. Foi realizada coleta de dados de produção de fitomassa em quatro parcelas na mesma área para obtenção da produção da matéria pré-seca no período de estiagem (mês de novembro) e posteriormente foi realizada coleta de dados nos mesmo pontos no período chuvoso (mês de março), para verificar a produção de fitomassa e estabelecer a correlação entre esses períodos. Verificou-se que no período chuvoso ocorreu um crescimento bastante significativo das plantas, na parcela 1 teve um aumento de 35,45% de fitomassa em comparação com o período de estiagem, a parcela 2 teve um aumento significativo de 43,42%, a parcela 3 teve um aumento de 4,13%, na parcela 4 a produção de fitomassa foi superior no período de estiagem isto ocorreu devido aterramento parcial desta parcela por rejeitos da lavra. As parcelas no período chuvoso apresentaram maior produção de fitomassa evidenciando a influência da água no crescimento do extrato herbáceo e no período de estiagem o solo fica protegido tendo efeito na recuperação da área degradada.

**Palavras-chaves:** Recuperação ambiental, Revegetação, Sustentabilidade, Mineração, Semiárido.

## 1. INTRODUÇÃO

A mineração é um dos principais fatores de degradação ambiental no Brasil, onde seus impactos na maioria das vezes são irreversíveis, e com o grande aumento populacional essa atividade vem crescendo exageradamente para que se possam atender as necessidades de toda a sociedade (CHAVES, 2013).

A extração do calcário no Brasil vem tendo um aumento significativo nos últimos tempos, causando sérios problemas ambientais, (LEITE et al., 2003; BACCI et al., 2006). Países como o Brasil, que tiveram sua economia impulsionada pela extração mineral, obtiveram de igual modo maiores danos ao meio ambiente.

De acordo com Caldeira (2011) é de extrema relevância a extração mineral para o produto interno bruto do país, entretanto, este setor trás consequências para o meio ambiente, como a redução da biodiversidade, a perda da fertilidade natural do solo e a interferência nos recursos hídricos da região. Por conta disso, torna-se de extrema relevância um estudo detalhado e de grande acurácia sobre os impactos e as medidas mitigadoras necessárias para essa atividade.

Segundo Menezes et al (2010) a extração do calcário laminado tem seu lugar no mercado, e, vem sendo utilizado para diversos fins como revestimento interno e externo de pisos, Estas rochas são usadas na obtenção de blocos para a indústria da construção, material para agregados, cimento, cal e até rochas ornamentais. As rochas carbonatadas e seus produtos são também usados como: fluxantes; fundentes, matéria-prima para as indústrias de vidro dentre outros (SAMPAIO E ALMEIDA, 2008).

O estado do Ceará é um dos pólos mineradores de calcário do Brasil, sofrendo danos ambientais gerados por essa exploração, na qual a área degradada em estudo fica localizada no município de Nova Olinda, situado no Sul do estado do Ceará, mais precisamente na Região do Cariri.

Essa atividade também é responsável pela geração de grandes quantidades de resíduos. É estimada uma perda na extração de aproximadamente 60 a 90% dependendo da operação e do maquinário utilizado. Em toda a cadeia produtiva, as etapas de lavra e beneficiamento, tem-se uma perda média de aproximadamente 70% do total extraído das jazidas (Vidal & Padilha, 2003 apud Menezes, 2010).

Uma das formas de mitigar o efeito desta degradação causada pela mineração da Pedra Cariri é através da técnica de revegetação da área degradada após a remodelação topográfica da área degradada.

Em áreas degradadas o processo de sucessão ocorre de forma lenta podendo tomar rumos diferentes do previsto na sucessão natural (TAVARES et al, 2008), sendo necessário a revegetação da área, tendo como vantagens a prevenção ou redução da erosão no solo proporcionando uma cobertura na área, interceptando a chuva e impedindo o deslocamento das partículas do solo, bem como a destruição da sua estrutura, favorecendo novo uso econômico do solo e proporcionando um aspecto mais agradável do ponto de vista estético ( LYLE 1987 apud ALMEIDA, 2002).

A fitomassa aérea é constituída por caules, galhos, folhas, flors e frutos, sendo importante para caracterizar a estrutura de um determinado ecossistema.

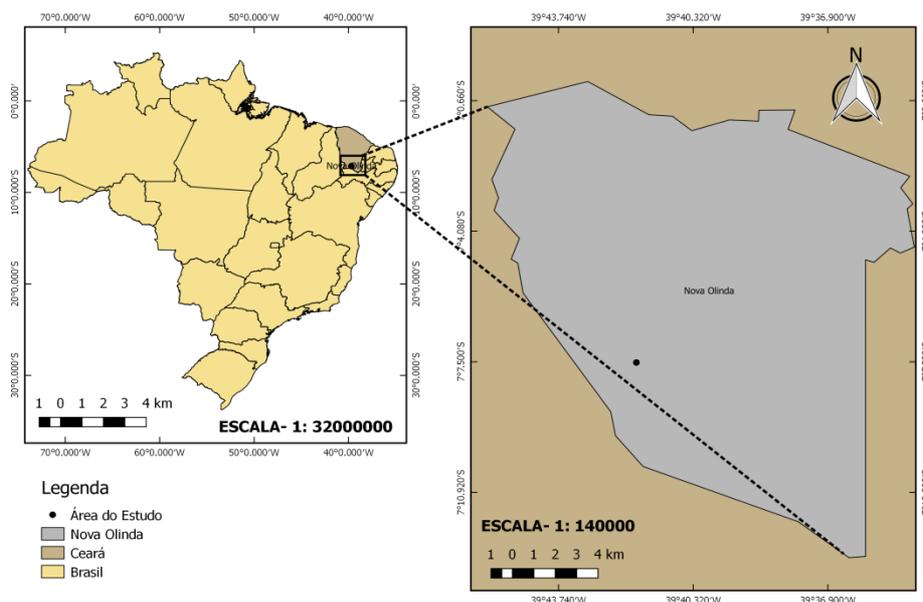
A fitomassa pode ser determinada indiretamente, pelo método de parcelas fixas, que implica cortar e pesar a vegetação que contém dentro de uma área pré-defenida (RATUCHNE, 2016).

A presente pesquisa teve como objetivo comparar a produção de fitomassa área no período de seca e período de chuva, em uma área que está em processo de recuperação pelo uso da técnica de revegetação do extrato herbáceo.

## 2. METODOLOGIA

A área selecionada para o estudo foi um fragmento de extração de calcário, na zona rural do município de Nova Olinda- CE, região metropolitana do Cariri, no Sítio Massapê, Pedra Branca (Figura 1).

**Figura 1: Localização da área de estudo em Nova Olinda- CE**



A área total requerida para extração compreende 0,75 hectares, dos quais 0,38 hectares estão sendo atualmente utilizada para lavra. O trabalho de recuperação foi implementado na área de 0,38 hectares, que é delimitado por um polígono no qual o Ponto de Amarração coincide com o Vértice 1 da poligonal, como está descrito na tabela 1 das coordenadas geográficas.

**Tabela 1-**  
Coordenadas Geográficas da área de estudo XV

VÉRTICES	LATITUDE	LONGITUDE
1	7° 7'30.77"S	39°41'48.33" O
2	7° 7'31.56"S	39°41'48.68" O
3	7° 7'32.32"S	39°41'48.49" O
4	7° 7'32.99"S	39°41'47.77" O
5	7° 7'32.64"S	39°41'46.24" O
6	7° 7'32.15"S	39°41'46.30" O
7	7° 7'32.06"S	39°41'44.46" O
8	7° 7'30.02"S	39°41'46.38" O
9	7° 7'30.66"S	39°41'47.01" O

Fonte: GEOTECH, 2015

Foi realizado coleta de dados de produção de fitomassa em quatro parcelas na mesma área para obtenção da produção da matéria pré-seca no período de estiagem (mês de novembro) e posteriormente foi feito outra coleta de dados nos mesmo pontos no período

chuvoso (mês de março) para verificar a produção de fitomassa e estabelecer correlações entre o período seco e chuvoso.

A área de cada parcela coletada foi de 50x50cm totalizando 2500 cm<sup>2</sup>, tendo como extrato herbáceo o capim andropogon (*Andropogon gayanus* Kunth).

Para a coleta de dados de temperatura, umidade relativa, radiação foram utilizados os seguintes equipamentos: Termo-Higro-Anemômetro digital portátil Modelo THAR-185 para leitura da umidade relativa do ar, velocidade do vento e temperatura, GPS Garmin modelo eTrex Vista H para georeferenciamento dos pontos, Radiômetro modelo UVX digital para leitura da radiação solar.

Os dados coletados foram direcionados ao Laboratório de Análises de Solo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará – *Campus Juazeiro do Norte*. A massa das amostras naturais e pré-secas foram determinadas utilizando uma balança analítica (ANTUNES et al, 2014). Após a pesagem do material coletado, o mesmo foi levado a estufa com temperatura de 65°C por cerca de 72 horas, para determinar a produção de matéria pré-seca (TEODORO et al, 2009).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2 temos a produção de fitomassa da matéria pré-seca no período de estiagem.

**Tabela 2: Produção de fitomassa da matéria pré-seca no período de estiagem**

Parcela	Matéria Pré-seca (g)
P1	53,6
P2	90,8
P3	201,6
P4	113,1

Fonte: Pesquisa em campo 2015

Na tabela 3 temos a produção de fitomassa da amostra pré-seca no período chuvoso.

**Tabela 3: Produção de fitomassa da matéria pré-seca no período chuvoso**

Parcela	Matéria Pré-seca (g)
P1	72,6
P2	130,23
P3	209,94
P4	59,95

Fonte: Pesquisa em campo 2016

No período chuvoso a parcela 1 teve um aumento de 35,45% de fitomassa em comparação com o período de estiagem, a parcela 2 teve um aumento significativo de 43,42%, a parcela 3 teve um aumento de 4,13%, já parcela 4 a produção de fitomassa foi superior no período de estiagem, isso se deu porque a área próxima a esta parcela esta sendo utilizada para lavra e ocorreu aterramento parcial da parcela estudada.

Segundo Torres (2014), a estação de seca prolongada que ocorre entre os meses de maio a dezembro dificulta o estabelecimento das plantas, nesse período as plantas apresentam menor crescimento, tonando-se mais fibrosas e florescem prematuramente, o que evidencia menores valores de matéria pré-seca nas parcelas em estudo no período seco (novembro de 2015).

Os eventos de chuva se concentram entre os meses de janeiro a maio, o período de seca de junho a dezembro. A tabela 4 mostra a distribuição da precipitação pluvial mensal durante o período da coleta.

**Tabela 4:** Precipitação durante o período experimental.

Ano/Mês	2015 (mm)	2016 (mm)
Janeiro	-	136,8
Fevereiro	-	173,4
Março	-	209,6
Novembro	22,8	-
Dezembro	53,8	-

Fonte: FUNCEME, 2016.

Nos meses que tiveram mais precipitação, houve um crescimento significativo das plantas arbustivas. Cândido (2005) afirma que a produção de biomassa aumenta a partir de janeiro, quando se inicia as chuvas. Há maior disponibilidade de planta na estação chuvosa (SOUZA, 2014).

Alguns dados complementares de temperatura, umidade relativa, vento e radiação nos dias de coleta estão na tabela 5.

**Tabela 5:** Temperatura, umidade relativa, vento e radiação nos dias da coleta.

Mês e Ano	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)	Vento (m/s)	Radiação (w/m <sup>2</sup> )
Novembro de 2015	37,0	33,0	4,0	111,2
Março de 2016	34,7	48,3	2,0	44,0

Fonte: Pesquisa em campo 2015 e 2016.

Observa-se que a temperatura no dia de coleta do período chuvoso teve um decréscimo de 2,3°C, a umidade relativa do ar teve um aumento de 46,36% e a radiação teve um decréscimo significativo de 60%. Estes resultados estão relacionados a caracterização climática na região. O desenvolvimento da vegetação está ligada diretamente com os elementos do clima (SCOTTÁ, 2013).

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As parcelas no período chuvoso apresentaram maior produção de fitomassa evidenciando a influência da água no crescimento do estrato herbáceo.

No período seco foi observada produção de fitomassa fazendo com que o solo não ficasse desprotegido tendo efeito na recuperação da área degradada.

## 5. REFERÊNCIAS

ANTUNES, C. G. C; SOUZA, C. L. M; GOMES, H. L. R; SOUZA, J. V; BARROSO, N. S; CASTRO, R. D; PELACANI, C. R. **Desenvolvimento de mudas de Catingueira em diferentes substratos e níveis de luminosidade.** Cerne, Lavras, v. 20, n. 1, p. 55-60, jan./mar. 2014. Disponível em: <http://www.redalyc.org/html/744/74430342007/>. Acessado em: 21 de junho de 2016.

BACCI, D.C.; LANDIM, P. M. B. ; ESTON, S M . **Aspectos e Impactos ambientais de pedreira em área urbana.** Revista da Escola de Minas, v. 59, p. 47-54, 2006.

CALDEIRA, D. R. M. **Plano de recuperação de área degradada por extração de areia.** In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2., 2011, Londrina, PR. Anais... Londrina, BA, 2011.

CÂNDIDO, M. J. D.; ARAUJO, G. G. L. ; CAVALCANTE, M. A. B. **Pastagens no ecossistema Semi-árido Brasileiro: atualização e perspectivas futuras.** In: 42ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 2005, Goiânia. Anais da 42ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Goiânia: SBZ, 2005. p. 85-94.

CHAVES L. S. S. **Impactos ambientais gerados por mineração no município de Capanema- PA.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 4., 2013, Salvador, BA. Anais... Salvador, BA, 2013.

FUNCEME - Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. **Calendário das Chuvas no Estado do Ceará.** Disponível em: <http://www.funceme.br/app/calendario/produto/municipios/maxima/diario?data=hoje>. Acessado em: 22 de jun de 2016.

GEOTECH. **Relatório do plano de recuperação de áreas degradadas da Coopedras.** No prelo, 2015.

IPECE – **Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará.** Disponível em: [http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil\\_basico/pbm-2013/Nova\\_Olinda.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/pbm-2013/Nova_Olinda.pdf). Acessado em: 22 de jun de 2016.

IPECE – **Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará.** Disponível em: [http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil\\_basico/pbm-2014/Nova\\_Olinda.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/pbm-2014/Nova_Olinda.pdf). Acessado em: 21 de jun de 2016.

LEITE, A. L. S.; BARBOSA, R. S. ; SILVA, C. M. G. . **Análise ergonômica no processo produtivo da extração de calcário laminado - estudo de caso.** In: XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção e IX Conference on Industrial Engineering and Operations Management, 2003, Ouro Preto. Anais do XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2003.

MENEZES, R. R. et al. **Reciclagem do resíduo da serragem de calcário laminado para produção de blocos cerâmicos.** Revista Escola de Minas, v. 63, n. 4, 2010.

RATUCHNE, L. C. et al. **Estado da arte na quantificação de biomassa em raízes de formações florestais.** Revista Floresta e Ambiente - FLORAM, v. 23, p. 1-13, 2016.

SAMPAIO, J. A; ALMEIDA, S. L. M. **Calcário e dolomito.** Rochas e Minerais Industriais, v. 1, 2008.

SCOTTÁ, F. C. **Análise da influência dos elementos do clima na vegetação campestre da depressão central, bioma pampa, utilizando dados de campo e de sensoriamento remoto orbital.** Dissertação (Mestrado) - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL- UFRS. Porto Alegre, março de 2013.

SOUZA, A. P. B. et al. **Avaliação de Impactos Ambientais Através da Percepção de Trabalhadores de uma Empresa Mineradora: Um Estudo de Caso no Município de Pedra Lavrada-PB.** Qualitas Revista Eletrônica, v. 9, n. 2, 2010.

TAVARES, S.R.L. ; MELO, A.S. ; ROSSI, C.Q. ; CAPECHE, C.L. ; Chaer, G.M. ; POLIDORO, J.C. ; MACEDO, J.R. ; PRADO, R.B. ; DEMONTE, R.P. ; BALIEIRO, F. C. . **Curso de Recuperação de Áreas Degradadas: A Visão da Ciência do Solo no Contexto do Diagnóstico, Manejo, Indicadores de Monitoramento e Estratégias de Recuperação.** 2008 (Documentos).

TEODORO, R.B. ; OLIVEIRA, F. L. ; SILVA, D. M. N. ; FÁVERO, C. **Produção de fitomassa e acúmulo de nutrientes em leguminosas arbustivas, no município de Turmalina-MG.** In: VI Congresso Brasileiro de Agroecologia e II Congresso Latino-Americano de Agroecologia, 2009, Curitiba-PR. VI Congresso Brasileiro de Agroecologia e II Congresso Latino-Americano de Agroecologia. Curitiba-PR: ABA e SOCLA, 2009. v. VI. p. 03975-03979.

TORRES, J. L. R.; SILVA, M. G. S. ; CUNHA, M. A. ; VALLE, D. X. P. ; PEREIRA, M.G. . **Produção de fitomassa e decomposição de resíduos culturais de plantas de coberturas no cultivo da soja em sucessão.** Revista Caatinga (Online), v. 27, p. 247-253, 2014.