

INSTITUTO TECNOLÓGICO VALE



PROD. TEC. ITV DS – N019/2018

DOI10.29223/PROD.TEC.ITV.DS.2018.19.Gastauer

**INTRODUÇÃO, SOBREVIVÊNCIA E CRESCIMENTO DE ESPÉCIES NATIVAS EM
TALUDES DE ATERRO (PDE OESTE) NO COMPLEXO VALE CARAJÁS**

Markus Gastauer

Cecilio Frois Caldeira

Silvio Ramos

Renan Coelho

Priscila Sanjuan de Medeiros Sarmento

Belém - Pará

Dezembro/ 2018

Título: Introdução, sobrevivência e crescimento de espécies nativas em taludes de aterro (PDE Oeste) no Complexo Vale Carajás	
PROD. TEC. ITV DS – N019/2018	Revisão
Classificação: () Confidencial () Restrita () Uso Interno (X) Pública	00

Informações Confidenciais - Informações estratégicas para o Instituto e sua Mantenedora. Seu manuseio é restrito a usuários previamente autorizados pelo Gestor da Informação.

Informações Restritas - Informação cujo conhecimento, manuseio e controle de acesso devem estar limitados a um grupo restrito de empregados que necessitam utilizá-la para exercer suas atividades profissionais.

Informações de Uso Interno - São informações destinadas à utilização interna por empregados e prestadores de serviço

Informações Públicas - Informações que podem ser distribuídas ao público externo, o que, usualmente, é feito através dos canais corporativos apropriados

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G255 Gastauer, Markus.
 Introdução, sobrevivência e crescimento de espécies nativas em taludes de aterro (PDE Oeste) no Complexo Vale Carajás. / Cecilio Caldeira, Silvio Ramos, Renan Coelho, Priscila Sanjuan de Medeiros Sarmento - Belém: ITV, 2018.

19 p. : il.

1. Mineração - Revegetação. 2. Pilha de estéril 3. Áreas de recuperação - Avaliação - Carajás, Serra dos (PA). 4. Áreas de recuperação - Monitoramento - Carajás, Serra dos (PA). I. Caldeira, Cecilio. II. Ramos, Silvio. III. Coelho, Renan. IV. Sarmento, Priscila Sanjuan de Medeiros. V. Título.

CDD 23. ed. 631.45098115

Bibliotecária responsável: Nisa Gonçalves / CRB 2 – 525

RESUMO

A revegetação representa o passo inicial para a recuperação de áreas degradadas, protegendo o solo contra erosão e incorporando matéria orgânica. No contexto da recuperação de áreas degradadas em decorrência das atividades de mineração, a revegetação é conduzida frequentemente por meio de semeaduras contendo várias espécies encontrados nos ecossistemas suprimidos. Outra estratégia bastante promissora, uma vez que sementes de muitas espécies nativas podem apresentar baixa taxa de germinação, é o plantio de mudas em áreas a serem revegetadas. Tal estratégia atualmente não é praticada em Carajás, embora espera-se que o plantio com mudas nativas possa melhorar o estabelecimento das espécies em áreas mineradas. Em função da falta de conhecimento sobre a sobrevivência e o crescimento de mudas de espécies nativas em taludes, o presente estudo objetivou plantar e avaliar o padrão de crescimento de mudas em um talude de aterro. O presente estudo foi desenvolvido na Pilha de Estéril Oeste na Vale Carajás, no município de Parauapebas, Pará, Brasil. Após a reformulação topográfica da área, foram plantadas 535 mudas de 80 espécies e 23 famílias. O número de mudas por espécies variou de 2 até 17, dependendo da disponibilidade de mudas no viveiro da Vale Carajás. Antes do plantio, a altura e o diâmetro do caule das mudas foram avaliadas com paquímetro e fita métrica, respectivamente, e cada muda identificada com placas de alumínio. Para mudas de palmeiras, que ainda não apresentaram caule durante o plantio, somente a altura da planta inteira foi medida. Após 12 meses do plantio, observou-se que 213 mudas de 56 espécies sobreviveram na área, no entanto a sobrevivência e taxas de crescimento variou bastante entre as espécies. Dessa forma, o presente estudo indicou que algumas espécies nativas são aptas para serem plantadas na forma de mudas na revegetação de taludes de aterro em Carajás.

Palavras-chave: Mineração. RAD. Revegetação. Pilha de estéril.

RESUMO EXECUTIVO

O passo inicial em projetos da recuperação de áreas degradadas e da restauração ecológica é a revegetação, que visa estabelecer a cobertura vegetal para a proteção do solo contra a formação de erosão, além de incorporar matéria orgânica no local através de fotossíntese. O plantio de mudas atualmente não é praticado em Carajás, embora espera-se que o plantio com mudas nativas possa melhorar o estabelecimento das espécies em áreas mineradas. Em função da falta de conhecimento sobre a sobrevivência e o crescimento de mudas de espécies nativas em taludes, o presente estudo objetivou plantar e avaliar o padrão de crescimento de mudas em um talude de aterro (PDE Oeste). Para isso, mudas de todas as espécies que estão sendo produzidas no viveiro do Complexo Vale Carajás foram plantadas em campo. Após um ano, altura e diâmetro do tronco das mudas sobreviventes foram avaliados.

Após a sua reformulação topográfica da área, 535 mudas de 80 espécies e 23 famílias foram plantadas. Antes do plantio, as mudas foram identificadas e tiveram a altura e o diâmetro do caule avaliados com paquímetro e fita métrica. Após 12 meses do plantio, as mudas foram novamente avaliadas quanto a altura e o diâmetro. Em seguida, foi calculado a sobrevivência relativa e as taxas de incremento da altura e do diâmetro do caule por espécie.

Após 12 meses do plantio no talude, observou-se que 213 mudas de 56 espécies sobreviveram na área, no entanto a sobrevivência e taxas de crescimento variou bastante entre as espécies. Dessa forma, o presente estudo indicou que algumas espécies nativas são aptas para serem plantadas na forma de mudas na revegetação de taludes de aterro em Carajás. As espécies *Handroanthus serratifolius*, *Senna alata*, *Carapa guianensis*, *Bauhinia platypetala*, *Parkia pendula*, *Piptadenia gonoacantha*, *Inga laurina*, *Ceiba pentandra*, *Spondias mombin*, *Swietenia macrophylla*, *Casearia pitumba*, *Ficus insipida*, *Lophanthera lactescens*, *Cynometra martiana*, *Guazuma ulmifolia*, *Schizolobium parahyba var. amazonicum*, *Samanea tubulosa*, *Inga sp*, *Platymiscium ulei* e *Hymenaea intermedia* se destacam pela alta taxa de sobrevivência e de crescimento. Assim, o uso dessas espécies pode contribuir para a recuperação mais efetiva de taludes de aterro em Carajás.

Merece ainda destaque a espécie *Pilocarpus microphyllus* que também foi utilizada no ensaio. As folhas do jaborandi são coletadas devido seus altos teores de pilocarpina nas folhas, substância química utilizada no tratamento de glaucoma. Conhecido pelo hábito de sub-bosque e crescimento lento, sua alta sobrevivência e o incremento em altura e diâmetro, embora considerado baixo em relação de outras espécies, qualificam essa espécie para o plantio em recuperação de áreas degradadas, fato que pode oferecer renda adicional para extrativistas locais e pode contribuir para a conservação da espécie.

Assim como o *P. microphyllus*, a castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa*), espécie ameaçada de extinção apresentou elevada taxa de sobrevivência e crescimento em talude de aterro. Além de favorecer ao processo de revegetação, o emprego de mudas desta espécie pode também contribuir para a geração de renda e conservação.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Localização das áreas de estudo na Serra Norte, FLONA de Carajás, Parauapebas, Brasil, com identificação as minas N4 e N5.....	10
Figura 2 - Talude na PDE Oeste após reformulação topográfica (esquerda e centro) e plantio do experimento em dezembro de 2017 (direita).....	14
Figura 3 - Aspecto geral da área nove meses após plantio.	15

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características físico-químicas do solo no local do plantio na Vale Serra Norte, FLONA de Carajás, Parauapebas, PA.	11
Tabela 2 - Número de mudas por espécie plantadas no talude PDE Oeste na Vale Serra Norte, FLONA de Carajás, Parauapebas, PA.	12
Tabela 3 . Sobrevivência e taxas de crescimento das mudas plantadas em talude de aterro na PDE Oeste após um ano.	16

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	MATERIAL E MÉTODOS	9
3	RESULTADOS	15
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	18

1 INTRODUÇÃO

O passo inicial em projetos da recuperação de áreas degradadas e da restauração ecológica é a revegetação, que visa estabelecer a cobertura vegetal para a proteção do solo contra a formação de erosão, além de incorporar matéria orgânica no local através de fotossíntese. No contexto de recuperar áreas degradadas em decorrência das atividades de mineração, a revegetação é conduzida frequentemente por meio de sementeiras contendo várias espécies encontrados nos ecossistemas suprimidos, como os campos rupestres ferruginosos (cangas) ou as florestas.

Outra estratégia bastante promissora, uma vez que sementes de muitas espécies nativas podem apresentar baixa taxa de germinação, é o plantio de mudas em taludes a serem revegetados. Tal estratégia atualmente não é praticada em Carajás, embora espera-se que o plantio com mudas nativas possa melhorar o estabelecimento das espécies em áreas mineradas.

Em função da falta de conhecimento sobre a sobrevivência e o crescimento de mudas de espécies nativas em taludes, o presente estudo objetivou plantar e avaliar o padrão de crescimento de mudas em um talude de aterro (PDE Oeste).

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido em um talude de aterro na base da Pilha de Estéril Oeste na Vale Carajás, entre as coordenadas 6°03'09.39" S, 50°10'14.25 O e 6°03'14.51" S, 50°10'15.30" O (Figura 1). Os atributos de solo encontram-se na Tabela 1.

Figura 1 - Localização das áreas de estudo na Serra Norte, FLONA de Carajás, Parauapebas, Brasil, com identificação as minas N4 e N5.



Fonte: próprio autor, (2018).

Tabela 1 - Características físico-químicas do solo no local do plantio na Vale Serra Norte, FLONA de Carajás, Parauapebas, PA.

Variável	Média (\pmdesvio padrão)
pH (H ₂ O)	5.5 (\pm 0.36)
pH (KCl)	5.07 (\pm 0.44)
P (mg/dm ³)	8.73 (\pm 5.96)
Na (cmol _c /dm ³)	4.46 (\pm 1.37)
K (mg/dm ³)	10.35 (\pm 4.8)
S (mg/dm ³)	107.79 (\pm 13.68)
K (cmol _c /dm ³)	0.03 (\pm 0.01)
Ca (cmol _c /dm ³)	0.74 (\pm 0.15)
Mg (cmol _c /dm ³)	0.35 (\pm 0.11)
Al (cmol _c /dm ³)	0.01 (\pm 0.01)
Acidez potencial (cmol _c /dm ³)	1.62 (\pm 0.49)
Materia orgânica (dag/kg)	0.76 (\pm 0.17)
B (mg/dm ³)	0.05 (\pm 0.01)
Cu (mg/dm ³)	0.72 (\pm 0.19)
Fe (mg/dm ³)	3.63 (\pm 1.82)
Mn (mg/dm ³)	4.87 (\pm 1.22)
Zn (mg/dm ³)	0.76 (\pm 0.18)
Saturação de bases (cmol _c /dm ³)	1.14 (\pm 0.23)
Capacidade de trocar cations (cmol _c /dm ³)	2.76 (\pm 0.54)
V (%)	41.92 (\pm 8.06)
m (%)	1.14 (\pm 0.91)
Argila (g/kg)	548.03 (\pm 62.97)
Silte (g/kg)	138.16 (\pm 28.91)
Areia (g/kg)	313.82 (\pm 77.7)
N (%)	0.14 \pm 0.1

Fonte: próprio autor, (2018).

Após a reformulação topográfica da área de talude de aterro, em novembro de 2017, 535 mudas de 80 espécies e 23 famílias foram plantadas. O número de mudas por espécies variou de 2 até 17, dependendo da disponibilidade de mudas no viveiro da Vale Carajás (Tabela 2). Antes do plantio, a altura e o diâmetro do caule das mudas foram avaliadas com paquímetro e fita métrica, respectivamente, e cada muda identificada com placas de alumínio. Para mudas de palmeiras, que ainda não apresentaram caule durante o plantio, somente a altura da planta inteira foi medida.

Tabela 2 - Número de mudas por espécie plantadas no talude PDE Oeste na Vale Serra Norte, FLONA de Carajás, Parauapebas, PA.

Família/Espécie	Número de mudas
Anacardiaceae	
<i>Anacardium occidentale</i>	7
<i>Spondias mombin</i>	5
<i>Tapirira guianensis</i>	10
<i>Thyrsodium spruceanum</i>	4
Apocynaceae	
<i>Aspidosperma album</i>	3
<i>Aspidosperma subincanum</i>	8
Arecaceae	
<i>Euterpe oleracea</i>	8
<i>Mauritia flexuosa</i>	12
<i>Mauritiella aculeata</i>	9
<i>Socratea exorrhiza</i>	8
Bignoniaceae	
<i>Handroanthus serratifolius</i>	7
<i>Handroanthus sp</i>	9
<i>Jacaranda copaia</i>	7
<i>Tabebuia roseoalba</i>	6
Burseraceae	
<i>Protium heptaphyllum</i>	3
Caricaceae	
<i>Jacaratia spinosa</i>	8
Caryocaraceae	
<i>Caryocar villosum</i>	3
Combretaceae	
<i>Buchenavia grandis</i>	6
<i>Buchenavia parvifolia</i>	9
Ebenaceae	
<i>Diospyros guianensis</i>	4
<i>Diospyros vestita</i>	8
Euphorbiaceae	
<i>Glycydendron amazonicum</i>	7
Fabaceae	
<i>Anadenanthera colubrina</i>	9
<i>Andira surinamensis</i>	4
<i>Bauhinia platypetala</i>	10
<i>Bowdichia nítida</i>	4
<i>Cenostigma tocantinum</i>	11
<i>Copaifera martii</i>	5
<i>Cynometra martiana</i>	10
<i>Diptotropis purpurea</i>	4
<i>Dipteryx odorata</i>	6

Família/Espécie	Número de mudas
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	6
<i>Hymenaea courbaril</i>	7
<i>Hymenaea intermedia</i>	8
<i>Inga edulis</i>	5
<i>Inga laurina</i>	2
<i>Inga sp</i>	10
<i>Myrocarpus frondosus</i>	2
<i>Ormosia fastigiata</i>	6
<i>Ormosia stipularis</i>	7
<i>Parkia multijuga</i>	17
<i>Parkia pendula</i>	5
<i>Parkia platycephala</i>	4
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	9
<i>Platymiscium ulei</i>	4
<i>Platypodium elegans</i>	8
<i>Poecilanthe effusa</i>	3
<i>Samanea tubulosa</i>	2
<i>Schizolobium parahyba var.</i> <i>amazonicum</i>	8
<i>Senna alata</i>	8
<i>Senna macranthera</i>	9
Lecythidaceae	
<i>Bertholletia excelsa</i>	14
<i>Couroupita guianensis</i>	5
<i>Eschweilera amazonica</i>	5
<i>Lecythis pisonis</i>	6
Malpighiaceae	
<i>Byrsonima sp</i>	8
<i>Byrsonima stipulacea</i>	6
<i>Lophanthera lactescens</i>	10
Malvaceae	
<i>Apeiba tibourbou</i>	7
<i>Ceiba pentandra</i>	11
<i>Guazuma ulmifolia</i>	14
<i>Pachira aquática</i>	6
<i>Sterculia striata</i>	8
Meliaceae	
<i>Carapa guianensis</i>	8
<i>Cedrela fissilis</i>	3
<i>Cedrela odorata</i>	4
<i>Swietenia macrophylla</i>	3
Menispermaceae	
<i>Abuta grandifolia</i>	4
Moraceae	
<i>Ficus insipida</i>	6

Família/Espécie	Número de mudas
<i>Moraceae sp</i>	2
Olacaceae	
<i>Dulacia cândida</i>	6
Rubiaceae	
<i>Genipa americana</i>	8
Rutaceae	
<i>Pilocarpus microphyllus</i>	9
Salicaceae	
<i>Casearia pitumba</i>	7
Sapindaceae	
<i>Sapindus saponaria</i>	4
<i>Vouarana guianensis</i>	13
<i>Vouarana sp</i>	3
Sapotaceae	
<i>Chrysophyllum sp</i>	2
<i>Pouteria macrophylla</i>	3
<i>Sapotaceae sp</i>	6

Fonte: próprio autor, (2018).

Cada muda foi plantada individualmente em covas (dimensões 15x15x20 cm) e adubadas com uma mistura de 1,5 kg de composto orgânico, 200 g NPK 4-14-8 e 100 g de calcário (Figura 2). Em abril de 2018, no final da estação chuvosa, foi realizado o controle de ervas daninhas com o uso de uma roçadeira.

Figura 2 - Talude na PDE Oeste após reformulação topográfica (esquerda e centro) e plantio do experimento em dezembro de 2017 (direita).



Fonte: próprio autor, (2018).

Para calcular o incremento de altura e de diâmetro dos espécimes plantados, utilizou-se as seguintes formulas:

$$\text{Incremento altura} = \frac{(A_1 - A_0)}{A_0}$$

$$\text{Incremento diâmetro} = \frac{(D_1 - D_0)}{D_0},$$

onde A_0 e D_0 representam a altura e o diâmetro antes do plantio, e A_1 e D_1 são a altura e o diâmetro um ano após o plantio. A partir dos valores de sobrevivente, foi calculada a média aritmética por espécie.

3 RESULTADOS

Após 12 meses do plantio no talude, observou-se que 213 mudas de 56 espécies sobreviveram na área, o que corresponde 39,8 % das mudas e 70% das espécies plantadas (Figura 3).

Figura 3 - Aspecto geral da área nove meses após plantio.



Fonte: próprio autor, (2018).

A taxa de sobrevivência variou entre as espécies (Tabela 2), e os maiores valores (80%) foram observados para: *Ceiba pentandra*, *Handroanthus serratifolius*, *Spondias mombin*, *Swietenia macrophylla*, *Genipa americana*, *Senna alata*, *Casearia pitumba*, *Ficus insipida*, *Lophanthera lactescens* e *Cynometra martiana*. Adicionalmente, as espécies *Vouarana guianensis*, *Bertholletia excelsa*, *Pilocarpus microphyllus* e

Pachira aquática apresentaram sobrevivência superior a 66,67%. De maneira geral, cerca de 30 espécies apresentaram sobrevivência maior que 50%.

Tabela 3. Sobrevivência e taxas de crescimento das mudas plantadas em talude de aterro na PDE Oeste após um ano.

Espécie			Sobrevivência	Incremento	Incremento
	Plantadas	Sobreviventes	relativa	Diâmetro	Altura
<i>Ceiba pentandra</i>	11	11	100.00	2.75	1.14
<i>Handroanthus serratifolius</i>	7	7	100.00	2.39	3.24
<i>Spondias mombin</i>	5	5	100.00	1.91	-0.02
<i>Swietenia macrophylla</i>	3	3	100.00	1.56	0.66
<i>Genipa americana</i>	8	8	100.00	0.67	0.69
<i>Senna alata</i>	8	7	87.50	4.47	1.51
<i>Casearia pitumba</i>	7	6	85.71	1.30	0.87
<i>Ficus insipida</i>	6	5	83.33	1.80	0.88
<i>Lophanthera lactescens</i>	10	8	80.00	2.65	0.34
<i>Cynometra martiana</i>	10	8	80.00	1.38	0.62
<i>Vouarana guianensis</i>	13	10	76.92	0.66	0.15
<i>Bertholletia excelsa</i>	14	10	71.43	0.51	0.02
<i>Pilocarpus microphyllus</i>	9	6	66.67	0.49	0.78
<i>Pachira aquatica</i>	6	4	66.67	0.41	0.09
<i>Carapa guianensis</i>	8	5	62.50	3.23	2.92
<i>Bauhinia platyptala</i>	10	6	60.00	5.99	1.54
<i>Parkia pendula</i>	5	3	60.00	1.33	1.89
<i>Couropita guianensis</i>	5	3	60.00	0.45	-0.05
<i>Guazuma ulmifolia</i>	14	8	57.14	2.89	0.10
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	9	5	55.56	5.30	2.85
<i>Parkia multijuga</i>	17	9	52.94	0.43	0.19
<i>Schizolobium parahyba var. amazonicum</i>	8	4	50.00	5.58	0.48
<i>Inga laurina</i>	2	1	50.00	3.48	2.67
<i>Samanea tubulosa</i>	2	1	50.00	2.75	1.31
<i>Inga sp</i>	10	5	50.00	2.63	1.20
<i>Platymiscium ulei</i>	4	2	50.00	1.58	1.36
<i>Hymenaea intermedia</i>	8	4	50.00	1.51	0.35
<i>Sterculia striata</i>	8	4	50.00	0.97	0.12
<i>Handroanthus sp</i>	9	4	44.44	0.45	0.90
<i>Hymenaea courbaril</i>	7	3	42.86	0.06	0.00
<i>Tapirira guianensis</i>	10	4	40.00	1.63	2.50
<i>Aspidosperma subincanum</i>	8	3	37.50	0.60	0.36
<i>Cenostigma tocantinum</i>	11	4	36.36	3.30	1.49

Espécie	Plantadas	Sobreviventes	Sobrevivência relativa	Incremento Diâmetro	Incremento Altura
<i>Anadenanthera</i>					
<i>colubrina</i>	9	3	33.33	8.45	7.44
<i>Byrsonima stipulacea</i>	6	2	33.33	3.71	2.44
<i>Ormosia fastigiata</i>	6	2	33.33	1.66	2.55
<i>Sapotaceae sp</i>	6	2	33.33	1.37	2.33
<i>Lecythis pisonis</i>	6	2	33.33	1.09	0.54
<i>Buchenavia parvifolia</i>	9	3	33.33	0.96	0.16
<i>Anacardium</i>					
<i>occidentale</i>	7	2	28.57	2.86	2.24
<i>Apeiba tibourbou</i>	7	2	28.57	0.44	0.78
<i>Diospyros vestita</i>	8	2	25.00	5.23	2.44
<i>Byrsonima sp</i>	8	2	25.00	5.03	4.44
<i>Parkia platycephala</i>	4	1	25.00	2.92	2.17
<i>Sapindus saponaria</i>	4	1	25.00	2.23	1.24
<i>Bowdichia nitida</i>	4	1	25.00	1.29	0.58
<i>Euterpe oleracea</i>	8	2	25.00	0.24	0.17
<i>Diospyros guianensis</i>	4	1	25.00	0.20	0.18
<i>Andira surinamensis</i>	4	1	25.00	0.18	2.24
<i>Senna macranthera</i>	9	2	22.22	2.87	6.48
<i>Tabebuia roseoalba</i>	6	1	16.67	10.26	7.60
<i>Dulacia candida</i>	6	1	16.67	0.23	0.45
<i>Ormosia stipularis</i>	7	1	14.29	1.79	3.82
<i>Socratea exorrhiza</i>	8	1	12.50	1.34	1.86
<i>Platypodium elegans</i>	8	1	12.50	-0.56	-0.17
<i>Mauritia flexuosa</i>	12	1	8.33	-	0.67
<i>Abuta grandifolia</i>	4	0	0.00	-	-
<i>Aspidosperma album</i>	3	0	0.00	-	-
<i>Buchenavia grandis</i>	6	0	0.00	-	-
<i>Caryocar villosum</i>	3	0	0.00	-	-
<i>Cedrela fissilis</i>	3	0	0.00	-	-
<i>Cedrela odorata</i>	4	0	0.00	-	-
<i>Chrysophyllum sp</i>	2	0	0.00	-	-
<i>Copaifera martii</i>	5	0	0.00	-	-
<i>Diptotropis purpurea</i>	4	0	0.00	-	-
<i>Dipteryx odorata</i>	6	0	0.00	-	-
<i>Enterolobium</i>					
<i>schomburgkii</i>	6	0	0.00	-	-
<i>Eschweilera amazonica</i>	5	0	0.00	-	-
<i>Jacaranda copaia</i>	7	0	0.00	-	-
<i>Jacaratia spinosa</i>	8	0	0.00	-	-
<i>Mauritiella aculeata</i>	9	0	0.00	-	-
<i>Moraceae sp</i>	2	0	0.00	-	-
<i>Myrocarpus frondosus</i>	2	0	0.00	-	-
<i>Poecilanthe effusa</i>	3	0	0.00	-	-
<i>Pouteria macrophylla</i>	3	0	0.00	-	-

Espécie			Sobrevivência relativa	Incremento Diâmetro	Incremento Altura
	Plantadas	Sobreviventes			
<i>Protium heptaphyllum</i>	3	0	0.00	-	-
<i>Thyrsodium spruceanum</i>	4	0	0.00	-	-
<i>Vouarana sp</i>	3	0	0.00	-	-
<i>Inga edulis</i>	5	0	0.00	-	-
<i>Glycydendron amazonicum</i>	7	0	0.00	-	-

Fonte: próprio autor, (2018).

O incremento no diâmetro e na altura variou bastante entre as espécies. Uma única espécie, *Platypodium elegans*, apresentou redução de diâmetro. As espécies *Tabebuia roseoalba*, *Anadenanthera colubrina*, *Bauhinia platypetala*, *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*, *Piptadenia gonoacantha*, *Diospyros vestita* e *Byrsonima sp* apresentaram incremento no diâmetro em mais de 5x, destacando elas como as espécies de maior crescimento em diâmetro. Além disso, o diâmetro dobrou para 37 espécies, entre elas 20 espécies que apresentam sobrevivência maior que 50% (*Bauhinia platypetala*, *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*, *Piptadenia gonoacantha*, *Senna alata*, *Inga laurina*, *Carapa guianensis*, *Guazuma ulmifolia*, *Samanea tubulosa*, *Ceiba pentandra*, *Lophanthera lactescens*, *Inga sp*, *Handroanthus serratifolius*, *Spondias mombin*, *Ficus insipida*, *Platymiscium ulei*, *Swietenia macrophylla*, *Hymenaea intermedia*, *Cynometra martiana*, *Parkia pendula* e *Casearia pitumba*).

Em relação de altura, as espécies *Spondias mombin*, *Couroupita guianensis* e *Platypodium elegans* apresentaram decréscimo de altura em função de morte de ponteiros mais altos. Observou que 38 espécies quase que dobraram a altura após plantadas no talude PDE Oeste, destacando 17 espécies com taxa de sobrevivência maior do que 50% (*Handroanthus serratifolius*, *Carapa guianensis*, *Piptadenia gonoacantha*, *Inga laurina*, *Parkia pendula*, *Bauhinia platypetala*, *Senna alata*, *Platymiscium ulei*, *Samanea tubulosa*, *Inga sp*, *Ceiba pentandra*, *Ficus insipida*, *Casearia pitumba*, *Pilocarpus microphyllus*, *Genipa americana*, *Swietenia macrophylla* e *Cynometra martiana*).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo na PDE Oeste indicou que algumas espécies nativas são aptas para serem plantadas na forma de mudas para revegetar os taludes de aterro em Carajás, com destaque para as espécies *Handroanthus serratifolius*, *Senna alata*, *Carapa guianensis*, *Bauhinia platypetala*, *Parkia pendula*, *Piptadenia gonoacantha*, *Inga laurina*, *Ceiba pentandra*, *Spondias mombin*, *Swietenia macrophylla*, *Casearia pitumba*, *Ficus insipida*, *Lophanthera lactescens*, *Cynometra martiana*, *Guazuma*

ulmifolia, *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*, *Samanea tubulosa*, *Inga* sp, *Platymiscium ulei* e *Hymenaea intermedia*. Essas espécies se destacam pela alta taxa de sobrevivência e de crescimento e o uso dessas espécies podem contribuir para a recuperação mais efetiva de taludes de aterro em Carajás.

Merece ainda destaque a espécie *Pilocarpus microphyllus* que também foi utilizada no ensaio. As folhas do jaborandi são coletadas devido seus altos teores de pilocarpina nas folhas, substância química utilizada no tratamento de glaucoma. Conhecido pelo hábito de sub-bosque e crescimento lento, sua alta sobrevivência e o incremento em altura e diâmetro, embora considerado baixo em relação de outras espécies, qualificam essa espécie para o plantio em recuperação de áreas degradadas, fato que pode oferecer renda adicional para extrativistas locais e pode contribuir para a conservação da espécie.

Assim como o *P. microphyllus*, a castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa*), espécie ameaçada de extinção apresentou elevada taxa de sobrevivência e crescimento em talude de aterro. Além de favorecer ao processo de revegetação, o emprego de mudas desta espécie pode também contribuir para a geração de renda e conservação.