

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

**REGENERAÇÃO NATURAL EM SUB-BOSQUE DE *PINUS CARIBAEA*
*CARIBAEA***

CARLOS ALBERTO PENTEADO GUERRA

SYBELLE BARREIRA
(Orientadora)

Monografia apresentada ao Curso de
Agronomia, da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do grau de
Engenheiro Agrônomo.

Uberlândia – MG
Junho - 2001

**REGENERAÇÃO NATURAL EM SUB-BOSQUE DE *PINIUS CARIBAEA*
*CARIBAEA***

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM 09/06/2000

Prof.^a Sybelle Barreira
(orientadora)

Prof. Gilberto Fernandes Corrêa
(Membro da banca)

Prof.^a Denise Garcia de Santana
(Membro da banca)

Uberlândia – MG
Junho - 2001

ÍNDICE

1 – INTRODUÇÃO	4
2 - REVISÃO DE LITERATURA	6
3 - MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1 – Caracterização da área	11
3.2 – Experimento	11
3.3 – Avaliações	13
4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4.1 – Composição florística	15
4.2 – Análise da estrutura da regeneração natural	16
4.3 – Índice de similaridade de Jaccard	19
5 – CONCLUSÕES	20
6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

RESUMO

Numa área de *Pinus caribaea caribaea*, na fazenda da PinusPlan - Reflorestamento-SA, localizada no Km 93 da BR-050 (município de Uberlândia - MG) foi realizada uma análise da estrutura da regeneração natural, com o objetivo de interpretar o estrato da regeneração natural em sub-bosque de *Pinus caribaea caribaea* através de parâmetros fitossociológicos quantitativos. A amostragem da regeneração foi realizada em dois talhões (talhão 1 com 17,80ha e talhão 2 com 31,60ha) sendo que em cada talhão foram demarcadas 10 parcelas de 20m², distanciada de 10m. Para os dois talhões, a avaliação foi realizada com base na identificação das espécies (apartir de herbário). No talhão 1 foram amostrados 95 indivíduos (4.750 indivíduos / ha), pertencentes a 7 famílias botânicas e 7 espécies; já para o talhão 2 foram amostrados 85 indivíduos (4.250 indivíduos / ha), pertencentes a 13 famílias botânicas e 15 espécies. No talhão 1 o *Pinus caribaea caribaea* apresentou densidade de 16%, frequência de 100% e IVIs de 40,35 %, enquanto que a *Eugenia calycira* apresentou densidade de 25%, frequência de 80% e IVIs de 45,03%. No talhão 2 *Pinus caribaea caribaea* apresentou uma densidade de 23%, frequência de 70% e IVIs de 44,12%; *Rourea induta* apresentou densidade de 13%, frequência de 30% e IVIs de 21,76%. Existe 71,4% de similaridade entre os talhões tendo 5 espécies comuns. Concluiu-se a presença de uma flora muito importante nos processos de recuperação de cerrado; densidade alta das espécies de cerrado para sub-bosque de população manejado e o *Pinus caribaea caribaea* que seria importante, apresentou pouca regeneração na área.

1. INTRODUÇÃO

A crescente demanda por produtos florestais no Brasil e no mundo registrada nos últimos 50 anos, tem levado a iniciativa pública e privada a estimular e implantar extensas áreas florestais com espécies de crescimento rápido. O Brasil possui aproximadamente 7 milhões de hectares reflorestados com plantações homogêneas, com predomínio de plantas do gênero *Eucalyptus* (52%) e do gênero *Pinus* (30%).

Atualmente, áreas de cerrado consideradas marginais para a expansão da fronteira agrícola e que pelo desconhecimento da sua biodiversidade não eram preservadas, ganharam posição privilegiada, porque houve estímulo para que gêneros como *Pinus* e *Eucalyptus* fossem introduzidos como monocultura florestal. Áreas de cerrado, que normalmente têm como características a baixa fertilidade e alta saturação de alumínio, proporcionam alta produtividade para *Pinus* e *Eucalyptus*.

Estudos sobre regeneração natural têm grande importância, pois permitem conhecer o desenvolvimento de várias espécies e, como estas se comportaram na ocupação do estrato arbustivo-arbóreo. Portanto, para que se possa recuperar de alguma forma as áreas de cerrado hoje ocupadas com florestas plantadas, é de suma importância o estudo da caracterização da regeneração natural das espécies e sua dinâmica na floresta.

O objetivo do trabalho foi descrever o estrato de regeneração natural em sub-bosque de *Pinus caribaea caribaea*.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Diante do acelerado processo de degradação ambiental que coloca em risco o abastecimento de água à população, levando à extinção espécies das quais nem se conhecia a existência e exaurindo as reservas genéticas naturais, hoje, passou a existir uma preocupação generalizada com a manutenção e a recuperação das áreas naturais (Durigan *et al.*, 1997).

A crescente exploração dos recursos naturais tem levado à perdas de muitas espécies, sem antes ter-se estudado ou mesmo tomado conhecimento de sua existência. Obviamente que uma vez extinta, a espécie não mais reaparece. Pela teoria da seleção natural de Darwin citado por Caldato *et al.* (1996), a extinção das formas antigas e a produção de novas formas aperfeiçoadas estão intimamente correlacionadas. No entanto, o que era para ser um processo lento e equilibrado, a ação antrópica alterou este equilíbrio e

acelerou bruscamente o processo de extinção. O estudo em áreas silvestres não alteradas é essencial para que se tenha compreensão destas complexas estruturas, dando maior ênfase a investigações com enfoque no comportamento ecológico dos seres no ecossistema (Caldado *et al.*, 1996).

Com isso, o estudo da regeneração natural vem se tornando de extrema importância, pois de acordo com Daniel e Jankauskis (1989), citados por Caldado *et al.* (1996), o entendimento dos processos de regeneração natural de florestas é importante para o sucesso do seu manejo, do qual necessita de informações básicas.

Para cerrado, estudos de regeneração natural são escassos, talvez por serem menos estudadas e menos conhecidas suas espécies e sua ecologia e por estarem relativamente menos degradadas que ecossistemas florestais tropicais brasileiros (Barreira, 1999).

Áreas de cerrado são caracterizadas de acordo com Couto (1988) citado por Barreira (1999) como estrutura vegetacional composta sempre de dois estratos peculiares: (i) um estrato arborescente, de pequenas árvores tortuosas, espaçadas e dotadas de casca espessa e comumente corticosas; (ii) e outro estrato formado de gramíneas, subarbustos e arbustos.

As áreas de cerrado que foram reflorestadas com espécies exóticas passaram por um processo inicial semelhante ao da agricultura com desmatamento seguido de revolvimento do solo. No entanto, à medida que as árvores plantadas cresceram e sofreram desbastes, as espécies do cerrado se regeneraram, predominantemente a partir da rebrotação de estruturas subterrâneas, formando sub-bosque denso e diversificado (Durigan *et al.*, 1997).

Segundo Inoue, citado por Brassiolo (1988), a regeneração natural da floresta, em sentido restrito, compreende ao processo autógeno de perpetuação de suas espécies arbóreas. No sentido técnico, a regeneração natural é uma forma de reconstituir ou perpetuar povoamentos florestais através da disseminação natural de sementes.

A regeneração natural é a forma mais antiga e natural de renovação de uma floresta. Todas as espécies arbóreas possuem mecanismos que permitem sua perpetuação no sistema natural. A regeneração natural é um elemento importante na evolução de uma espécie arbórea e está relacionada com o ambiente no qual a espécie se desenvolveu, assim como com, a biocenose em que evoluiu (Seitz et al., 2000).

A regeneração natural das espécies vegetais é um processo característico de cada espécie, em perfeita sintonia com as condições ambientais e do meio. A dinâmica natural permitiu a perpetuação de todas as espécies vegetais durante os tempos (Seitz,1994).

A decisão de promover a regeneração natural de espécies florestais depende portanto de uma série de fatores (ambientais, sociais e econômicos) e do conhecimento de suas interrelações (Seitz *et al.*, 2000).

Diante das evidências de que há regeneração natural abundante sob florestas plantadas, Davide (1994) citado por Durigan *et al.* (1997) sugere a utilização de *Eucalyptus* e *Pinus* em trabalhos de revegetação com espécies pioneiras, que desencadeiam o processo sucessional.

O *Pinus elliottii*, como todas as espécies do gênero *Pinus*, tem um papel importante na sucessão secundária em seu habitat natural, sendo considerada uma espécie pioneira. Este comportamento ecológico também pode ser observado na região Sul do

Brasil, onde são encontradas plantas jovens de espécies em estudo ao longo de rodovias, em áreas de solo mineral exposto e invadindo áreas de culturas agrícolas abandonadas e campos naturais (Seitz e Corvello, 1983).

Segundo Seitz *et al.* (2000), as principais vantagens da regeneração natural são o custo de implantação baixo; pouca mão-de-obra e equipamentos requeridos; pouco distúrbio do solo; sementes de origem geográfica conhecida; independência de disponibilidade de mudas ou sementes beneficiadas; poucos problemas de pragas e doenças no povoamento estabelecido. Como desvantagens, destaca-se o pouco controle sobre o espaçamento e a densidade inicial; impossibilidade de utilizar sementes melhoradas geneticamente; desbaste pré-comercial normalmente heterogêneo em dimensões; exigências de tratamentos pré-colheita para preparar o sítio; não permite a substituição de espécies (em povoamentos puros).

O sucesso da regeneração natural de *Pinus taeda* depende de quatro condicionamentos básicos segundo Seitz *et al.* (2000), tais como, adequada produção de sementes; um substrato de germinação conceutivo; umidade suficiente para germinação e estabelecimento das plântulas; ausência de competição excessiva. A discussão destes quatro fatores pode se tornar bastante extensa. Todos eles podem ser influenciados por tratamentos silviculturais, positiva ou negativamente, em maior ou menor escala e dependendo das condições do sítio, do povoamento e da vegetação do estrato herbáceo da floresta, deverão ser tomadas medidas com maior ou menor impacto.

A regeneração natural em sub-bosque de *Pinus* em alguns casos é dificultada quando o povoamento é manejado. Uma das maneiras de se manejar um povoamento de

Pinus é a extração da resina. Esta causa um aumento da ação antrópica na área de resinagem, pois a retirada de resina acontece constantemente.

A flora arbustiva do cerrado é bastante variada e segundo Castro (1994) citado por Barreira (1999), a ocorrência de espécies permanentes pode se apresentar com distribuições geográficas variáveis.

Isto torna ainda mais complexo o estudo abrangente deste bioma. No entanto, estudos mais regionalizados assumem também grande importância face ao processo acelerado de ocupação destas áreas por agricultura, pecuária e silvicultura.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área

O trabalho foi realizado na fazenda da PinusPlan – Reflorestadora S.A., localizada a margem da BR-050 no Km 93, no município de Uberlândia-MG. Foram utilizados dois talhões de *Pinus caribaea caribaea*, plantados em 1978 com espaçamento de 2,80 x 2,00m. O talhão 1 tinha uma área de 17,80 ha, enquanto a área do talhão 2 era de 31,60 ha.

3.2 Experimento

O talhão 1 estava localizado praticamente entre duas estradas que se unem no começo do talhão. Visto pela estrada principal, o talhão 1 tem, na frente após a estrada, um talhão de *Pinus* sp., atrás um talhão com soja, do lado esquerdo após a estrada de ferro

localiza-se vários talhões da *Pinus sp.* e do lado direito um talhão de *Pinus caribaea caribaea* (talhão 2).

O talhão 2 visto pela estrada principal tem, à esquerda, um talhão de *Pinus caribaea caribaea* (talhão 1), à direita, um talhão de *Pinus sp.*, à frente, outro talhão com *Pinus sp.*, e atrás, o talhão *Pinus sp.* (Figura 1).

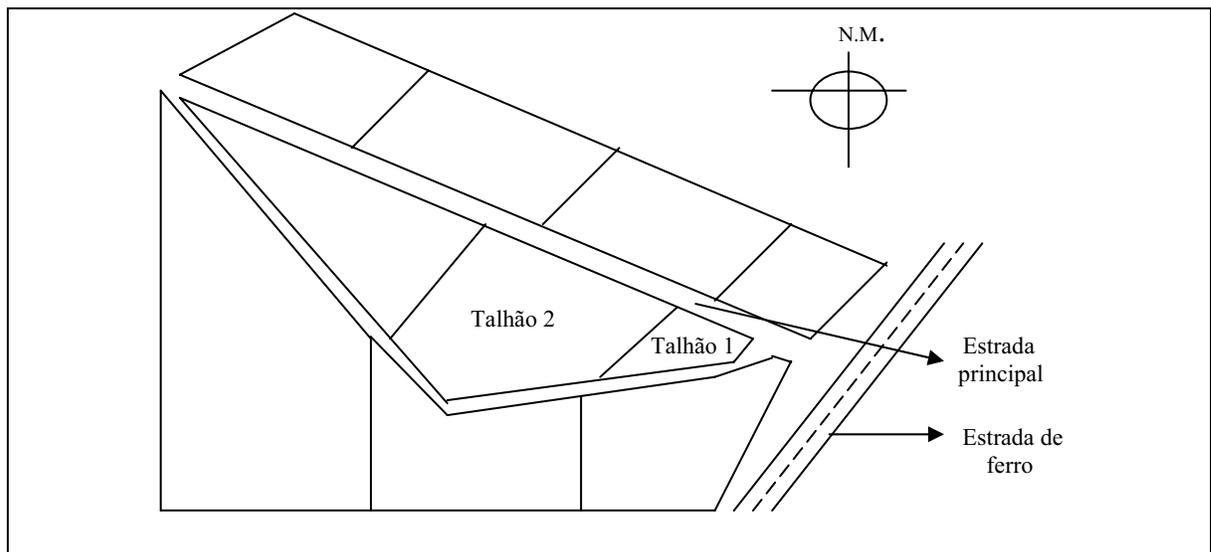
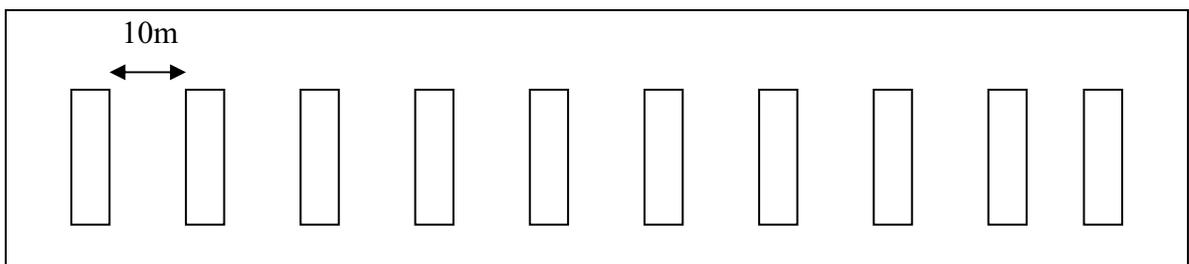


Figura 1. Croqui da área do experimento

Para a avaliação da regeneração natural em cada talhão foram demarcadas, de forma sistemática, 10 parcelas de 20m², com o auxílio de uma trena e entre cada parcela obteve-se uma distância de 10 metros (Figura 2). O caminhamento utilizado para demarcar as parcelas foi no sentido norte e sul.



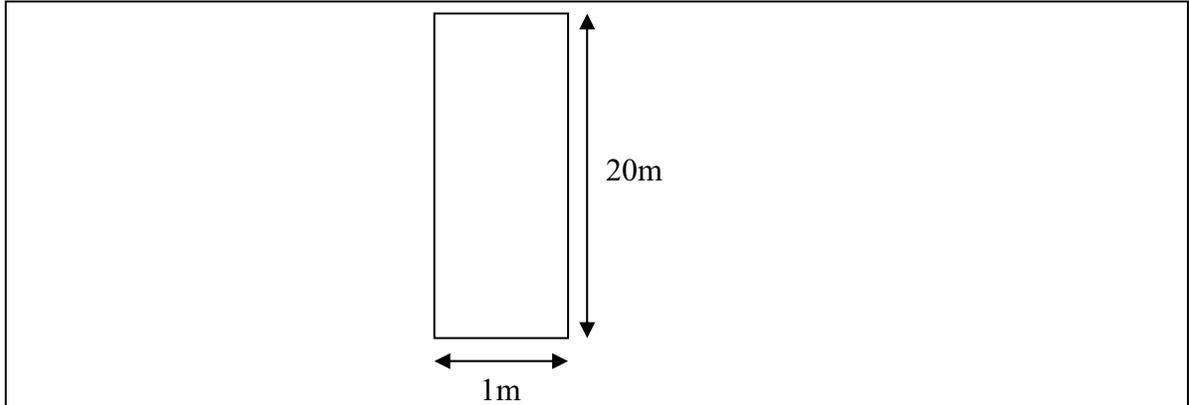


Figura 2. Forma esquemática da disposição das parcelas e da área de cada parcela
 A avaliação da regeneração natural foi feita com base na identificação das espécies. A identificação dos indivíduos procedeu-se a partir de consulta ao herbário do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia.

3.3 Avaliações

Este item da análise estrutural abordou temas tais como a densidade absoluta e relativa; frequência absoluta e relativa e o índice de valor de importância simplificado, todos eles ligados à regeneração natural.

$$DARN_i = N_i$$

$$DRRN_i = DARN_i / NT$$

$$FARN_i = (N_{U_i} / NUT) \times 100;$$

$$FRRN_i = (FARN_i / FAT) \times 100;$$

$$IVIs = DRRN_i + FRRN_i;$$

Onde:

DARNi : Densidade absoluta para a i-ésima espécie;

Ni : Número de indivíduos vivos amostrados para a i-ésima espécie por unidade de área, normalmente o hectare;

DRRNi : Densidade relativa para a i-ésima espécie;

NT : Número total de indivíduos vivos amostrados por unidade de área, normalmente o hectare;

FARNi : Frequência absoluta para a i-ésima espécie;

NUi : Número de unidades amostrais em que ocorreu a i-ésima espécie;

NUT : Número total de unidades amostradas;

FRRNi : Frequência relativa para a i-ésima espécie;

FAT : Soma das frequências absolutas de todas as espécies amostradas;

IVIs : Índice de valor de importância simplificado.

Para a comparação da regeneração natural, foi utilizado o índice de similaridade de Jaccard (ISJ), Scolforo (1997), que permite a avaliação da similaridade florística entre áreas amostradas ou tipos fisionômicos, assim como, a comparação com outros estudos já desenvolvidos que utilizaram metodologia semelhante.

$$ISJ = c / a + b - c \times 100$$

Onde:

ISJ : Índice de Similaridade de Jaccard;

a : número de espécies exclusivas da comunidade A;

b : número de espécies exclusivas da comunidade B;

c : número de espécies comuns.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 – Composição florística

No inventário realizado no talhão 1, foram identificados 95 indivíduos em 200 m² (o que em 1 ha corresponde a 4.750 indivíduos), pertencentes a 7 famílias botânicas e 7 espécies. No inventário realizado no talhão 2, foram identificados 85 indivíduos em 200 m² (o que em 1 ha corresponde a 4.250 indivíduos), pertencentes a 13 famílias botânicas e 15 espécies (Tabela 1). Estudando regeneração natural de cerrado em sub-bosque de *Eucalyptus* Durigan *et al.* (1997) encontrou 1.515 indivíduos / ha. O número de indivíduos encontrado nos talhões do experimento foi considerado alto quando comparado com Durigan *et al.* (1997), apesar da ação antrópica exercida no local, já que há nos talhões a extração de resina, que é feita semanalmente.

Na Tabela 1 são apresentadas as famílias botânicas e as respectivas espécies dos talhões 1 e 2. Dos indivíduos amostrados, um grupo não pôde ser identificado ao nível de gênero por falta de material botânico adequado.

Algumas espécies foram classificadas apenas a nível de gênero (*Protium* sp., *Syagrus* sp., *Bauhinia* sp., *Miconia* sp. e *Campomanesia* sp.) mostrando a dificuldade de se analisar plantas de pequeno porte.

Tabela 1. Composição florística dos talhões 1 e 2

Talhão 1	
Família	Espécie
Pinaceae	<i>Pinus caribaea caribaea</i>
Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i> Planc.
Burseraceae	<i>Protium</i> sp.
Palmae	<i>Syagrus</i> sp.
Ochnaceae	<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana
Myrtaceae	<i>Eugenia calycina</i> Camb.
Talhão 2	
Família	Espécie
Pinaceae	<i>Pinus caribaea caribaea</i>
Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i> Planc.
Connaraceae	<i>Rourea induta</i> Planc.
Palmae	<i>Syagrus</i> sp.
Leguminosae	<i>Bauhinia</i> sp.
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.
Myrtaceae	<i>Eugenia calycina</i> Camb.
Myrtaceae	<i>Campomanesia</i> sp.
Ebenaceae	<i>Diospyros burchellii</i> Dc.
Bignoniaceae	<i>Jacaranda caroba</i> (Vell.) A. Dc.
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.
Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosus</i> St.Hil.
Hippocrateaceae	<i>Peritassa campestris</i> (Camb.) A. C. Smith
Chysobalanaceae	<i>Parinari campestris</i> Aubl.

4.2 – Análise da estrutura da regeneração natural

Dentre as espécies de cerrado encontradas no talhão 1, destacam-se a *Eugenia calycina* (1.200 indivíduos / ha) correspondendo a 25% da densidade relativa apresentando

a maior densidade relativa na área, tendo uma distribuição em 80% da área, ou seja, esteve presente em 8 das 10 parcelas. Para o *Pinus caribaea caribaea*, no talhão 1 foram encontrados 15 indivíduos em 200 m² (750 indivíduos / ha), com uma densidade relativa de aproximadamente 16%, porém encontrando-se distribuída em toda a área apresentando 100% de frequência (Tabela 2).

Pela análise do IVIs, destacaram-se as espécies *Eugenia calycina* e *Pinus caribaea caribaea* que correspondem as espécies de maior frequência. O *Protium* sp., espécie com densidade relativa de 21,28%, que foi maior que a do *Pinus caribaea caribaea*, teve uma distribuição heterogênea, ocorrendo nas áreas mais próximas a estrada, ou seja, local com perturbação atópica.

Tabela 2. Relação de espécies que compõem o estrato natural no talhão 1 e seus respectivos índices que caracterizam a estrutura horizontal.

Espécies	DARNi	DRRNi	FARNi	FRRNi	IVIs
<i>Pinus caribaea caribaea</i>	750	15,96	100	24,39	40,35
<i>Connarus suberosus</i>	150	3,19	30	7,32	10,51
<i>Protium</i> sp.	1.000	21,28	60	14,63	35,91
<i>Syagrus</i> sp.	650	13,83	60	14,63	28,46
<i>Ouratea spectabilis</i>	650	13,83	50	12,20	26,03
<i>Miconia albicans</i>	300	6,38	30	7,32	13,70
<i>Eugenia calycina</i>	1.200	25,53	80	19,51	45,24

DARNi: densidade absoluta (indivíduos / ha); DRRNi: densidade relativa (%); FARNi: frequência absoluta (%); FRRNi: frequência relativa (%) e IVIs : índice de importância simplificado.

No talhão 2 (Tabela 3) o *Pinus caribaea caribaea* destacou-se com 23% de densidade relativa (1.000 indivíduos / ha) porém ocorrendo apenas em 70% da área, ou seja, em 7 das 10 parcela. A *Rourea induta* que apresentou densidade relativa de 13% e frequência de 30%, *Connarus suberosus* com densidade relativa de 9,5% e frequência de

40% e a *Eugenia calycina* com densidade relativa de 17,6% e frequência de 10%, foram outras espécies que se destacaram. Em toda a área, pode-se observar um pequeno número de indivíduos de cada espécie, e em geral, aparecendo em apenas uma parcela, o que confere uma frequência muito baixa, seguindo um padrão discutido por Durigan *et al.* (1997).

Pela análise do IVIs, destacam-se as espécies *Pinus caribaea caribaea* e *Rourea induta*. Observa-se que outras espécies apresentaram IVIs pouco menor que a *Rourea induta*. Isto se deve ao fato de apresentarem ou valor de densidade maior e de frequência menor (*Eugenia calycina*), ou de valor de densidade menor e de frequência maior (*Connarus suberosus*). Por isto o valor de IVIs nunca pode ser analisado individualmente, pois poderá omitir a importância de outras espécies que possam apresentar interessante densidade relativa e frequência relativa. Deve-se ressaltar que o Índice de Valor de Importância simplificado não retrata a dominância relativa da área, devido a isso denomina-se de simplificado.

Tabela 3. Relação de espécies que compõem o estrato natural no talhão 2 e seus respectivos índices que caracterizam a estrutura horizontal.

Espécies	DARNi	DRRNi	FARNi	FRRNi	IVIS
<i>Pinus caribaea caribaea</i>	1.000	23,53	70	20,59	44,12
<i>Connarus suberosus</i>	400	9,41	40	11,76	21,17
<i>Rourea induta</i>	550	12,94	30	8,82	21,76
<i>Syagrus</i> sp.	200	4,70	20	5,88	10,58
<i>Bauhinia</i> sp.	50	1,18	10	2,94	4,11
<i>Miconia albicans</i>	100	2,35	20	5,88	8,23
<i>Eugenia calycina</i>	750	17,64	10	2,94	20,58
<i>Campomanesia</i> sp.	50	1,17	10	2,94	4,11
<i>Diospyros burchellii</i>	300	7,06	40	11,76	18,82
<i>Jacaranda caroba</i>	50	1,18	10	2,94	4,11
<i>Pouteria ramiflora</i>	50	1,18	10	2,94	4,11
<i>Casearia sylvestris</i>	50	1,18	10	2,94	4,11
<i>Erythroxylum suberosum</i>	50	1,18	10	2,94	4,11
<i>Peritassa campestris</i>	50	1,18	10	2,94	4,11
<i>Parinarium campestris</i>	300	7,06	20	5,88	12,94
não identificada	300	7,06	20	5,88	12,94

DARNi: densidade absoluta (indivíduos / ha); DRRNi: densidade relativa (%); FARNi: frequência absoluta (%); FRRNi: frequência relativa (%) e IVIs : índice de importância simplificado.

4.3 – Índice de similaridade de Jaccard

O Índice de Similaridade de Jaccard foi calculado em 71,4%, o que indica que 28,6% das espécies encontrada nos talhões 1 e 2 não são semelhantes. Este valor pode indicar que as duas áreas de cerrado poderiam ter tido anteriormente a mesma tipologia, ou seja, terem sido áreas de cerrado com as mesmas espécies que a caracterizavam.

5 - CONCLUSÕES

Foi encontrado uma alta densidade de indivíduos em regeneração para sub-bosque de população manejada (4750 indivíduos / há no talhão 1 e 4250 indivíduos / há no talhão 2) com base na metodologia utilizada.

Numa visão conservacionista, é possível, a longo prazo, ter uma recuperação da es vegetação original de cerrado, apenas com a eliminação da espécie exótica cultivada, que no caso é o *Pinus caribaea caribaea*.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARREIRA, S. 1999. Estudo da regeneração natural de cerrado como base para o manejo florestal, UFLA, Lavras, MG. Tese de mestrado, p. 2-3.

BRASSIOLO, M. M. 1988. Avaliação da regeneração natural de *Pinus elliottii* var *elliottii* na Floresta Nacional de Capão Bonito, SP. Curitiba, UFPR. Tese de mestrado, 112p.

CALADO, S. L. ; FLOSS, P. A.; CROCE, D. M. D.; LONGHI, S. J. 1996. Estudo da regeneração natural, banco de sementes e chuva de sementes na reserva genética florestal de Caçador, SC, Santa Maria, RS, Ciência Florestal v. 6, n. 1, p. 27-38.

DURIGAN, G.; FRANCO, G. A. D. C.; PASTORE, J. A.; AGUIAR, O. T. 1997. Regeneração natural da vegetação de cerrado sob floresta de *Eucalyptus citriodora*. Revista do Instituto Florestal, São Paulo, p. 71-85.

SEITZ, R. A.; CORVELLO W. V. 1983. A regeneração natural de *Pinus elliottii* em área de campo. Florestas plantadas nos neo-trópicos como fonte de energia, INFRO/MAB/UFV, p.48-51.

SEITZ, R. A. 1994. A regeneração natural na recuperação de áreas degradadas. Simpósio Sul-Americano de Recuperação de Áreas Degradadas, Anais... Curitiba, FUPEF, p. 103-110.

SEITZ, R. A.; JANKOVSKI, T. 2000. A regeneração natural de *Pinus taeda*. Revista Madeira n 48, p. 52-59.