

# Desenvolvimento inicial de plantas de mandioca em sistema de cultivo mínimo e preparo convencional com diferentes massas de coberturas vegetais

## Initial development of cassava plants in minimum tillage and conventional tillage with different masses of vegetable mulches

Claudio Ribeiro Benetão Junior<sup>1</sup>, João Paulo Sierakowski<sup>2</sup>, Emily Caroline Bacon<sup>3</sup>, Felipe Franchini Skaraboto<sup>4</sup>, Reny Adilmar Prestes Lopes<sup>5</sup> y Raimundo Pinheiro Neto<sup>6</sup>

### Resumo

Os solos arenosos com cultivo de mandioca em sistema de preparo convencional sofrem intenso revolvimento, que pode acarretar desestruturação e adensamento do solo. O solo da região noroeste do Paraná é originário do Arenito Caiuá, apresentam na sua textura teor de areia oscilando entre 85% a 90%, possuindo níveis baixos de fósforo, potássio, cálcio, magnésio e baixo teor de matéria orgânica, geralmente com alta susceptibilidade à erosão. O experimento foi realizado no Campus do Arenito, Universidade Estadual de Maringá, em Cidade Gaúcha. Utilizou-se a variedade de mandioca Fécula Branca sobre preparo convencional e cultivo mínimo, com quatro composições de coberturas vegetais: aveia preta comum com crotalária juncea (AvC); aveia preta comum com milho comum (AvM), aveia preta comum com crotalária juncea e milho comum (AvCM) e aveia preta comum (Av). O desenvolvimento inicial das plantas de mandioca e massa seca das coberturas vegetais foram influenciados pelos sistemas de preparo do solo. O cultivo mínimo apresentou menores valores de diâmetro de colmo, altura de plantas e brotação de manivas. Enquanto que o preparo convencional, apresentou menor número de plantas e maior espaçamento entre plantas em parcelas sob aveia preta em sucessão de crotalária juncea com milho e parcelas somente com aveia preta. A cobertura vegetal aveia preta sucessão com crotalária juncea, sob cultivo mínimo e aveia preta sucessão com crotalária juncea e milho comum, sob preparo convencional, apresentaram os maiores valores de massa seca.

**Palavras-chave:** plantio de mandioca; manejo do solo; desenvolvimento de plantas

### Abstract

The sandy soils with cassava cultivation in conventional tillage system undergo intense revolving, which can lead to soil destruction and densification. The soil of northwestern Paraná originates from Caiuá Sandstone. Its texture has a sand content ranging from 85% to 90%, with low levels of phosphorus, potassium, calcium, magnesium and low organic matter content, generally with high susceptibility to erosion.

<sup>1</sup> Graduando, UEM/DEA, claudiobenetao10@hotmail.com, +55 4436758262, Brasil

<sup>2</sup> Graduando, UEM/DEA, joaopsierakowski@hotmail.com, +55 4436758262, Brasil

<sup>3</sup> Graduando, UEM/DEA, emilybacon16@gmail.com, +55 4436758262, Brasil

<sup>4</sup> Graduando, UEM/DEA, felipefranchiniskaraboto@hotmail.com, +554436758262, Brasil

<sup>5</sup> Professor Associado, UEM/DEA, raplopes@uem.br, +554436758262, Brasil

<sup>6</sup> Professor Associado, UEM/MPA, rpneto@uem.br, +554430115847, Brasil

The experiment was carried out at the Sandstone Campus, Maringá State University, in Cidade Gaúcha. Cassava Fécula Branca variety was used in conventional preparation and minimum cultivation, with four compositions of vegetable toppings: common black oat with crotalaria juncea (AvC); common black oats with common millet (AvM), common black oats with crotalaria juncea and common millet (AvCM) and common black oats (Av). The initial development of cassava plants and dry matter of the cover crops were influenced by the tillage systems. The minimum cultivation presented lower values of stem diameter, plant height and sprouting. While the conventional tillage presented smaller number of plants and larger spacing between plants in plots under black oats in succession of crotalaria juncea with millet and plots only with black oats. The black oats succession with crotalaria juncea under minimum cultivation and black oats succession with crotalaria juncea and common millet under conventional preparation presented the highest values of dry mass.

**Keywords:** cassava planting; soil management; plant development

## 1. Introdução

Os solos arenosos com cultivo de mandioca em sistema de preparo convencional sofrem intenso revolvimento, acarretando a desestruturação e o adensamento do solo. O solo da região noroeste do Paraná é originário do Arenito Caiuá, apresentam na sua textura teor de areia oscilando entre 85% a 90%, possuindo níveis baixos de fósforo, potássio, cálcio, magnésio e baixo teor de matéria orgânica, geralmente com alta susceptibilidade à erosão (Oliveira *et al.*, 2000). Segundo Valle *et al.*, (2008), com estudos de melhorias de plantio, variedades e práticas de produção, a mandioca pode chegar a produtividade de até 90 t ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>. O Arenito Caiuá, na sua maioria, é explorado por pecuária, cultura da cana-de-açúcar e mandioca, sendo implantadas sob preparo convencional. O cultivo mínimo associado ao uso de coberturas vegetais pode proporcionar melhores índices de desenvolvimento das plantas de mandioca, redução do efeito erosivo no solo, melhoria da qualidade física e química quando comparados ao preparo convencional do solo. Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento inicial das plantas de mandioca em diferentes sistemas de preparo e cobertura do solo.

## 2. Material e Métodos

O experimento foi realizado no Campus do Arenito, Universidade Estadual de Maringá, em Cidade Gaúcha. Utilizou-se a variedade de mandioca Fécula Branca sobre preparo convencional e cultivo mínimo, com quatro composições de coberturas vegetais. As parcelas experimentais foram compostas por mandioca, plantadas sobre parcelas sob preparo convencional e cultivo mínimo. Nos diferentes sistemas de preparo do solo, as coberturas vegetais foram semeadas no inverno e verão. O milho comum (*Pennisetum americanum*) e crotalaria juncea (*Crotalaria juncea*) foram semeadas no verão com dosagem de 15 kg ha<sup>-1</sup> e 30 kg ha<sup>-1</sup>, a aveia preta comum (*Avena strigosa*) foi semeada no período de inverno com dosagem de 50 kg ha<sup>-1</sup> na dosagem recomendada segundo Carlos *et al* (2006). A massa seca das coberturas vegetais aveia preta (inverno), milho comum (verão) e crotalaria juncea (verão) e a composição milho comum/crotalaria juncea (verão), foram determinadas utilizando-se de quatro amostragens, em cada parcela no verão e no inverno antes do plantio da mandioca. A massa seca das parcelas de aveia preta comum foram somadas à massa seca do milho comum, da crotalaria juncea e à composição milho comum/crotalaria juncea, tendo um total de massa seca anual (t ha<sup>-1</sup>). A análise das plantas de mandioca foi realizada, em 10 plantas, sendo as amostras coletadas ao acaso nas linhas centrais, 60 dias após o plantio da mandioca. Mensurou-se o diâmetro de colmos (m), altura de plantas (m), número de plantas por metro (planta m<sup>-1</sup>), brotos de manivas por planta (brotos planta<sup>-1</sup>), espaçamento entre plantas (m), segundo metodologia descrita em Fialho e Vieira (2011). Os tratamentos experimentais foram compostos por parcelas com AvC (Aveia preta comum com Crotalaria juncea); AvM (Aveia preta comum com Milheto comum; AvCM (Aveia preta comum com consorcio Crotalaria juncea e Milheto comum; Av (Aveia preta comum) sob os sistemas de preparo do solo convencional (PC) e cultivo mínimo (CM). Os dados foram analisados em esquema fatorial, em faixas, pelo Teste F e teste de agrupamento de médias Scott-knott a nível de 5% de probabilidade no programa computacional Sisvar 5.3.

### 3. Resultados e Discussão

Na Tabela 1, são apresentados os resultados de massa seca das coberturas vegetais em preparo convencional e cultivo mínimo. Analisando-se os valores massa seca das coberturas vegetais, verifica-se que as parcelas com a cobertura vegetal AvC teve maior valor de massa seca no sistema cultivo mínimo, enquanto que AvM e AvCM, destacaram-se em maiores valores de massa seca no sistema convencional.

As parcelas com aveia (Av) tiveram comportamentos semelhantes em ambos os sistemas de preparo do solo. Os valores de massa seca observados para aveia preta são inferiores aos observados por Oliveira et al. (2000) que avaliando a aveia preta verificaram que produção de matéria seca foi de 4,325 t ha<sup>-1</sup> para IAPAR61 e para aveia branca foi 5,914 t ha<sup>-1</sup> para variedade IAPAR 96101-B.

No sistema cultivo mínimo, AvC destacou-se em maior valor de massa seca e no sistema convencional, o maior valor de massa seca sobre o solo foi observado nas parcelas com AvCM.

**Tabela 1.** Massa seca de coberturas vegetais em diferentes sistemas de manejo

Preparo/Cobertura vegetal	Massa Seca (t ha <sup>-1</sup> )				
	AvC	AvM	AvCM	Av	Média
Cultivo Mínimo	19.281 <sup>Aa</sup>	10.172 <sup>Bc</sup>	14.810 <sup>Bb</sup>	4.095 <sup>Ad</sup>	12.090 <sup>A</sup>
Convencional	10.230 <sup>Bc</sup>	14.795 <sup>Ab</sup>	19.287 <sup>Aa</sup>	4.065 <sup>Ad</sup>	12.094 <sup>A</sup>
Média	14.756 <sup>b</sup>	12.484 <sup>c</sup>	17.049 <sup>a</sup>	4.080 <sup>d</sup>	

\*AvC= aveia preta comum com crotaláriajuncea; AvM = aveia preta comum com milho comum; AvCM = aveia preta comum com crotaláriajuncea e milho comum; Av = aveia preta comum. Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de agrupamento de Scott-knott a nível de 5% de probabilidade.

Na Tabela 2, são apresentados os resultados das características fisiológicas das plantas de mandioca em preparo convencional e cultivo mínimo. Verificou-se entre o sistema de preparo do solo, os menores valores de diâmetro foram observados nas parcelas AvC e AvCM no sistema cultivo mínimo. Em relação as coberturas vegetais, no sistema cultivo mínimo, o maior valor médio de diâmetro foi observado foi nas parcelas com AvM, enquanto que no sistema convencional foi nas parcelas com a cobertura vegetal AvCM. Estudos de Aguiar *et al* (2009), avaliando o comportamento da parte aérea com diferentes densidades de plantio, verificaram que menores densidades de plantio apresentam melhor desenvolvimento de números de plantas e diâmetro das hastes. A variável altura de plantas apresentou menor valor médiosob o sistema cultivo mínimo, nas parcelas com as coberturas AvC e AvCM.Na análise de coberturas vegetais, em cada sistema de preparo, verificou-se que somente as parcelas com Av apresentaram o menor valor médio de altura de plantas no sistema convencional.

**Tabela 2.** Características fisiológicas de mandioca em diferentes manejos

Preparo/Cobertura vegetal	Diâmetro de Colmos (m 10 <sup>-3</sup> )				
	AvC	AvM	AvCM	Av	Média
Cultivo Mínimo	5.83 <sup>Bb</sup>	9.43 <sup>Aa</sup>	6.43 <sup>Bb</sup>	6.78 <sup>Ab</sup>	7.11 <sup>B</sup>
Convencional	7.93 <sup>Ab</sup>	8.15 <sup>Ab</sup>	9.88 <sup>Aa</sup>	7.30 <sup>Ab</sup>	8.31 <sup>A</sup>
Média	6.88 <sup>b</sup>	8.79 <sup>a</sup>	8.15 <sup>a</sup>	7.04 <sup>b</sup>	
Preparo/Cobertura vegetal	Altura de Plantas (m 10 <sup>-2</sup> )				
	AvC	AvM	AvCM	Av	Média
Cultivo Mínimo	9.75 <sup>Ba</sup>	14.60 <sup>Aa</sup>	8.70 <sup>Ba</sup>	11.15 <sup>Aa</sup>	11.05 <sup>B</sup>
Convencional	19.60 <sup>Aa</sup>	17.40 <sup>Aa</sup>	18 <sup>Aa</sup>	12.95 <sup>Ab</sup>	16.99 <sup>A</sup>
Média	14.68 <sup>a</sup>	16 <sup>a</sup>	13.35 <sup>a</sup>	12.05 <sup>a</sup>	
Preparo/Cobertura vegetal	Número de Plantas (plantas m <sup>-1</sup> )				
	AvC	AvM	AvCM	Av	Média
Cultivo Mínimo	1.45 <sup>Aa</sup>	1.75 <sup>Aa</sup>	1.50 <sup>Aa</sup>	1.60 <sup>Aa</sup>	1.58 <sup>A</sup>

Convencional	1.75 <sup>Aa</sup>	1.65 <sup>Aa</sup>	1.35 <sup>Ab</sup>	1.30 <sup>Ab</sup>	1.51 <sup>A</sup>
Média	1.60 <sup>a</sup>	1.70 <sup>a</sup>	1.43 <sup>a</sup>	1.45 <sup>a</sup>	
Preparo/Cobertura vegetal	Brotação das Manivas (brotos plantas <sup>-1</sup> )				
	AvC	AvM	AvCM	Av	Média
Cultivo Mínimo	1.15 <sup>Aa</sup>	1.05 <sup>Aa</sup>	1.00 <sup>Aa</sup>	1.00 <sup>Aa</sup>	1.05 <sup>B</sup>
Convencional	1.35 <sup>Aa</sup>	1.20 <sup>Aa</sup>	1.30 <sup>Aa</sup>	1.25 <sup>Aa</sup>	1.28 <sup>A</sup>
Média	1.25 <sup>a</sup>	1.13 <sup>a</sup>	1.15 <sup>a</sup>	1.13 <sup>a</sup>	
Preparo do solo/ Cobertura vegetal	Espaçamento entre Plantas (m)				
	AvC	AvM	AvCM	Av	Média
Cultivo Mínimo	0.73 <sup>Aa</sup>	0.69 <sup>Aa</sup>	0.63 <sup>Aa</sup>	0.75 <sup>Aa</sup>	0.69 <sup>A</sup>
Convencional	0.54 <sup>Ab</sup>	0.63 <sup>Ab</sup>	0.75 <sup>Aa</sup>	0.89 <sup>Aa</sup>	0.70 <sup>A</sup>
Média	0.63 <sup>b</sup>	0.66 <sup>b</sup>	0.69 <sup>b</sup>	0.82 <sup>a</sup>	

\*AvC= aveia preta comum com crotalária juncea; AvM = aveia preta comum com milho comum; AvCM = aveia preta comum com crotalária juncea e milho comum; Av = aveia preta comum. Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de agrupamento de Scott-knott a nível de 5% de probabilidade.

Estudos realizados por Lopes *et al* (2015), mostraram que a altura de plantas fora influenciada pelos sistemas de preparo, tipo de hastes e variedades de mandioca. Estes autores identificaram valores inferiores de altura de plantas no sistema CM, em parcelas com Fécula Branca plantadas com haste tipo facão sulcador alado + Disco de corte corrugado frontal (FAD) e haste tipo facão sulcador simples + Disco de corte corrugado frontal (FSD). Menores números de plantas foram observados nas parcelas com Av e AvCM. Para brotação de planta, menores valores foram observados no sistema cultivo mínimo, independente da cobertura vegetal utilizada. Para espaçamento entre plantas maiores valores foram observados nas parcelas somente com Av. Estudos conduzidos por Irolivea *et al* (1998), estudando o efeito do espaçamento entre plantas e da arquitetura varietal no comportamento vegetativo e produtivo da mandioca, verificaram que cultivares que se ramificaram com espaçamentos menores favoreceram o fechamento precoce das copas, reduziram o ângulo de ramificação e o diâmetro da haste principal e os menores espaçamentos aumentaram o rendimento dos cultivares que não se ramificaram.

#### 4. Conclusões

O desenvolvimento inicial das plantas de mandioca e massa seca das coberturas vegetais foram influenciados pelos sistemas de preparo do solo. O cultivo mínimo apresentou menores valores de diâmetro de colmo, altura de plantas e brotação de manivas. Enquanto que o preparo convencional, apresentou menor número de plantas e maior espaçamento entre plantas em parcelas sob aveia preta em sucessão de crotalária juncea com milho e parcelas somente com aveia preta. A cobertura vegetal aveia preta sucessão com crotalária juncea, sob cultivo mínimo e aveia preta sucessão com crotalária juncea e milho comum, sob preparo convencional, apresentaram os maiores valores de massa seca.

## 5. Referências Bibliográficas

- Aguiar, E. B., Bicudo, S., Curcelli, F., Abreu, M. L., Passini, C. T., Brachtvogel, E. L., Cruz, S. S., 2009. Desenvolvimento da parte aérea da mandioca sob diferentes densidades populacionais em dois tipos de solo. In: XIII Congresso Brasileiro de Mandioca: Inovações e desafios, 2009, Botucatu. *Anais...* Botucatu: CERAT/UNESP
- Carlos, J. A. D., COSTA, J. A.; COSTA, M. B. Adubação Verde: do conceito à prática. Piracicaba: *ESALQ/DIBD*. 2006. 32p. (Série Produtor Rural, 30).
- Irolivea, E. A. M., Câmara, G. M. S., Nogueira, M. C. S., Cintra, H. S., 1998. Efeito do espaçamento entre plantas e da arquitetura varietal no comportamento vegetativo e produtivo da mandioca. Piracicaba: *Scientia Agrícola*, v.55, n.2, p. 269-27
- Fialho, J. F., Vieira, E. A., 2011. Seleção participativa de variedades de mandioca na agricultura familiar. Planaltina: *Embrapa Cerrados*, 76 p
- Lopes, R. A. P., Milani, J. L. B., Skaraboto, F. F., Dorne, E. O., Lozano, C. S., Silva, D. R., 2015. Altura de plantas, produtividade e teor de amido de mandioca com diferentes manejos e hastes sulcadoras. In: XVI Congresso Brasileiro de Mandioca/ I Congresso Latino-Americano e Caribenho de Mandioca, 2015, Foz do Iguaçu. *Anais...* Foz do Iguaçu: CERAT/UNESP
- Oliveira, E., Medeiros, G. B., Marun, F., Oliveira, J. C., SÁ, J. P. G., Filho, A. C., Kranz, W. M., Silva J. R. N. F., Abrahão, J. J. S., Guerini, V. L., Martin, G. L., 2000. Recuperação de pastagens no Noroeste do Paraná: bases para plantio direto e integração lavoura pecuária. Londrina: IAPAR, 2000, 96p. (*Informe de Pesquisa*, 134).
- Valle, T. L., Feltran, J. C., Carvalho, C. R. L., 2008. Mandioca para produção de etanol. Campinas: *Portal Instituto Agrônomo*, 16p