



Desempenho de milho cultivado sobre diferentes combinações de plantas de cobertura e nitrogênio.

Thayse Córdova Novaes⁽¹⁾; Bruna Aparecida Tormem⁽¹⁾; Campolim Mateus Matos do Amaral⁽¹⁾; Sabrina Carvalho Ronsani⁽¹⁾; Ricardo Henrique Ribeiro⁽¹⁾; Jonatas Thiago Piva⁽²⁾.

⁽¹⁾ Estudante da Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, SC. thayse32@hotmail.com

⁽²⁾ Professor da Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, SC. jonatas.piva@ufsc.br

RESUMO: O milho é muito utilizado por conta da sua versatilidade, e seu potencial de produção pode ser expresso pela utilização do nitrogênio em conjunto com plantas de cobertura. Sendo que o objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho da cultura do milho e sua eficiência na utilização do N quando inserido após diferentes plantas de cobertura. O experimento foi implantado na Fazenda da Universidade Federal de Santa Catarina – Campus Curitibanos. O delineamento foi o bloco ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições, sendo que os tratamentos ficaram assim constituídos: (T1) sem aplicação de N; (T2) 30 kg de N aplicados na semeadura; (T3) 100 kg de N aplicados em cobertura V4; (T4) 130 kg de N aplicados na semeadura e em cobertura em V4. Os componentes avaliados foram de produtividade e morfológicos. Para o fator planta de cobertura não houve diferença significativa. Em relação às doses de nitrogênio independente da planta de cobertura, observa-se que a dose máxima de 130 kg ha⁻¹ obteve o maior rendimento de grãos da cultura do milho, nas condições onde foi desenvolvido esse estudo.

Termos de indexação: Mineralização, rotação de culturas, relação C/N.

INTRODUÇÃO

O milho está entre as culturas de maior importância no Brasil para o fornecimento de grãos, e assim por consequência de alimento, a influência econômica do milho é evidenciada pelas diversas formas de sua utilização, que vai desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia (EMBRAPA, 2015).

Para melhorar o potencial da cultura do milho, a nutrição mineral adequada é um dos elementos fundamentais, e o nitrogênio (N) é o nutriente que acarreta os maiores efeitos em relação à planta, além de ser o nutriente exigido em maior quantidade pela cultura, interferindo diretamente na composição do rendimento final.

Segundo Meira (2006), quanto melhor for o aproveitamento do nitrogênio total aplicado, melhor

será a resposta em avanço de produtividade. Para tanto, é necessário que a recomendação da dose de adubo nitrogenado seja a mais exata possível, minimizando tanto os excessos, que prejudicam a e poluem o ambiente onerando o produtor, quanto aos déficits, que comprometem o rendimento projetado.

Sabe-se que a realização da cobertura de solo tem influência direta no manejo da fertilidade, especialmente na disponibilidade do nitrogênio para as plantas. Entre as características desejáveis para a seleção da espécie de cobertura a adotar, destacam-se a produção de fitomassa e a capacidade de acumular N, através de fixação biológica ou pela absorção do nutriente no solo e sua posterior disponibilidade para a cultura sucessora. Essas propriedades, juntamente com a relação C/N da palhada, permitem estimar o potencial das plantas de cobertura em incrementar a oferta de N para as culturas sucessoras (MELGAREJO et al., 2011).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho da cultura do milho, e a eficiência da utilização do N quando inserido após culturas de cobertura no inverno, sob o plantio direto no planalto Catarinense.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi implantado na área experimental da fazenda campo da roça da Universidade Federal de Santa Catarina, campus de Curitibanos, situada na região central do estado de Santa Catarina, sob um Cambissolo Háplico de textura argilosa (550 g kg⁻¹). O local apresenta uma precipitação média de 1500 mm, e o clima classificado como Cfb temperado, com temperatura média de 15° a 25° C. A área vem sendo cultivada a mais de 5 anos em sistema de plantio direto.

O delineamento experimental utilizados foi o de blocos ao acaso com parcelas subdivididas e quatro repetições. Nas parcelas principais no período do inverno foi cultivado três plantas de cobertura solteiras: Aveia, nabo e canola, além do consórcio das mesmas, totalizando 36 m² cada parcela. As subparcelas foram constituídas no verão pela divisão das parcelas principais, onde aplicou-se



doses de nitrogênio em subparcelas de 3 x 3 (9 m²) na cultura do milho em sucessão.

Os tratamentos ficaram constituídos de combinações entre épocas e doses de nitrogênio aplicado no milho sob diferentes resíduos de plantas de cobertura de inverno: (T1) sem aplicação de N; (T2) 30 kg de N aplicados na semeadura; (T3) 100 kg de N aplicados em cobertura em V4; (T4) 130 kg de N aplicados em semeadura e em cobertura no estágio V4. A semeadura do milho foi realizada no mês de setembro de 2014, utilizando um híbrido adaptado para região num espaçamento de 0,70 m e uma densidade de 65.000 plantas por ha.

Os parâmetros da cultura do milho avaliados foram: Os componentes morfológicos e de produtividade da cultura. Sendo eles, altura da planta e inserção da espiga, diâmetro de colmo, avaliados com uso de uma trena e paquímetro digital no período de florescimento pleno da cultura. A massa de mil grãos foi avaliada contando 300 sementes por parcela, corrigindo a sua umidade a 14 % e extrapolando para mil grãos. A produtividade foi avaliada colhendo uma área útil composta de 3 m lineares das 3 linhas centrais de cada parcela, sendo os valores extrapolados para kg ha⁻¹, após correção de umidade a 14%.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo programa ASSISTAT, e quando significativos esses fatores foram submetidos a análise de regressão com significância a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não havendo interação entre as plantas de cobertura e doses de N, procedeu-se o estudo de regressão, para os parâmetros de produção e doses de nitrogênio e de teste de medias para as plantas de cobertura. Analisando separadamente o fator planta de cobertura, com relação à massa de mil grãos, observa-se na **tabela 1**, que a melhor média para essa variável foi à cultura da aveia, mas não diferindo das demais. Para o fator produtividade, também foi observado à mesma tendência, sendo que a melhor média foi obtida através da aveia e do consórcio, sem, no entanto diferir das demais plantas (**Tabela 1**).

Tabela 1 - Valores médios da massa de 1000 grãos e produtividade de grãos da cultura do milho, em função das diferentes plantas de cobertura. Curitiba, SC. 2015.

Plantas de Cobertura	Componentes Avaliados	
	Massa de 1000 Grãos	Produtividade Kg ha ⁻¹
Aveia	249,63 a	8.340,81 a
Nabo	236,14 a	7.233,63 a
Canola	242,00 a	7.014,58 a
Consórcio	243,65 a	8.287,50 a
C.V %	10,37	29,92

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5 %.

Para os demais componentes de produtividade, a planta de cobertura aveia, foi a que apresentou os maiores valores numéricos em relação à altura de planta (AP) (1,98 cm), (AIPE) altura de inserção da primeira espiga (1,11 cm) e número de fileira por espiga (17,03 fileiras) (**Tabela 2**), porém não se diferenciaram estatisticamente das demais plantas.

Tabela 2 – Componentes biométricos avaliados para a cultura do milho em função de diferentes plantas de cobertura antecessora. Curitiba, SC. 2015.

Plantas de Cobertura	AP	DC	CE	AIPE	NFE	NGF
Aveia	1,98 a	20,97 a	11,82 ab	1,11 a	17,03 a	22,78 a
Nabo	1,96 a	20,98 a	12,01a	1,09 a	16,98 a	23,57 a
Canola	1,86 a	20,81 a	11,82 ab	0,97 b	16,68 a	22,36 a
Consórcio	1,91 a	20,45 a	11,06b	1,09 a	16,93 a	21,53 a
C.V	5,62	3,88	6,99	5,10	4,36	12,28

*AP: Altura de planta; DC: Diâmetro de colmo; CE: Comprimento de espiga; AIPE: Altura de inserção da primeira espiga; NFE: Número de fileiras por espiga; NGF: Número de grãos por fileira.

Para Silva et al. (2007), que avaliaram os efeitos da aveia preta, ervilhaca comum e do nabo forrageiro como coberturas de solo no inverno, sobre o rendimento de grãos de milho cultivados em sucessão, com e sem aplicação de N, observaram que sob baixa disponibilidade de N no solo para cultura do milho as consorciações de uma gramínea com uma espécie das famílias das leguminosas ou das brássicas no inverno, de uma forma geral, aumentam o rendimento de grãos de milho em relação à sucessão à aveia preta em cultivo isolado, sem reduzir a quantidade de resíduos culturais no sistema semeadura direta. Já, sob alta disponibilidade de N no solo para cultura do milho, os efeitos das espécies de cobertura de solo no inverno, seja em cultivo isolado ou em consórcios, sobre o milho cultivado em sucessão, são similares. Comparando com o presente trabalho a aveia como



cultura antecessora se destacou tendo o melhor desempenho do que as demais plantas de cobertura estudadas. Esse comportamento pode-se explicar devido as condições de fertilidade da área serem altas, possibilitando maior aporte de N oriundo da matéria orgânica para cultura.

O comprimento da espiga (CE) apresentou diferença entre as plantas de cobertura, onde o nabo e canola proporcionaram a melhor média (**Tabela 2**). Ohland *et al* (2005) analisando a influência da cultura de cobertura do solo antecessora sobre os componentes de produção da cultura do milho, encontraram que o comprimento de espiga foi de 19,5 cm para a cultura do nabo forrageiro, sobressaindo-se sobre as demais culturas testadas.

Amado e Mielniczuk (2000) avaliaram adubação nitrogenada, considerando os sistemas de preparo do solo e a cultura de cobertura antecedente, obtiveram os maiores valores de nitrogênio total no solo quando realizou-se o cultivo de aveia, trevo ervilhaca/milho, caupi, obtendo 3,26 kg ha⁻¹ de N no solo. Segundo Amado e Mielniczuk (2000), a maior fração deste N encontra-se na forma orgânica, a qual não é prontamente disponível para as culturas. Para tornar-se disponível, o N orgânico precisa ser convertido a N inorgânico por meio da atividade microbiana, a qual é dependente da temperatura, umidade, pH, nutrientes, N total e manejo do solo. Por isso, culturas que possibilitem maior acúmulo de N no solo, através da fixação biológica de N, podem ser uma boa alternativa para sistemas de rotações de culturas envolvendo o milho em sucessão.

Para os parâmetros altura de planta (AP), diâmetro do colmo (DC), número de fileira por espiga (NFE), número de grão por fileira (NGF), em função das diferentes culturas antecessoras, não houve diferença significativa (**Tabela 2**). Apenas para altura de inserção da primeira espiga e comprimento da espiga, ocorreram diferenças entre as plantas (**Tabela 2**).

Basso e Ceretta (2000) avaliaram diferentes manejos de N para o milho cultivado em sucessão a aveia preta, aveia preta com ervilhaca, e nabo forrageiro, e observaram que o milho cultivado em sucessão ao consórcio de aveia preta com ervilhaca mostrou o melhor desempenho do que quando cultivado sobre resíduos de aveia preta e nabo forrageiro. No presente estudo, as culturas da família das brassicas (canola e nabo), não apresentaram diferenças em relação à aveia preta (poacea) sobre a produtividade de grãos da cultura do milho. Uma das possíveis causas pode ser atribuída a baixa quantidade de massa seca produzida pelas culturas no período do inverno, aliado ao teor de matéria orgânica do solo (55 g C kg de solo).

Analisando o fator doses de nitrogênio, independente da planta de cobertura, observa-se para a produtividade de grãos (**figura 1**), que as doses ed N proporcionaram uma resposta de grãos da cultura do milho de forma quadrática, sendo que a dose máxima de 130 kg ha⁻¹ utilizada nesse estudo obteve a maior resposta de grãos, com 9.500 kg ha⁻¹.

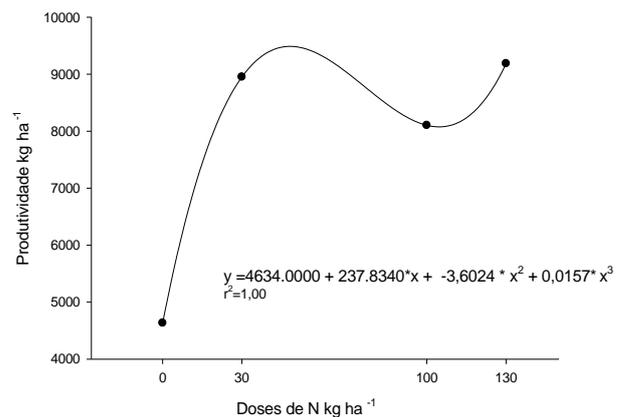


Figura 1 – Produtividade de grãos de milho em relação a doses de nitrogênio. Curitiba, SC. 2015.

A massa de 1000 grãos teve aumento linear de acordo com o aumento de doses de nitrogênio aplicado (**Figura 2**).

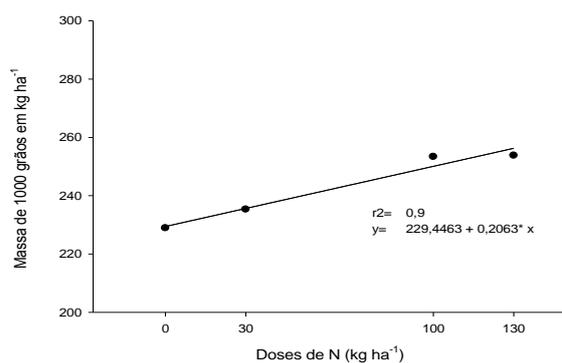


Figura 2- Massa de 1000 grãos da cultura do milho em relação a doses de nitrogênio. Curitiba, SC. 2015.

Analisando a produção da cultura do milho pode-se observar que as doses de 30 e 130 kg de N ha⁻¹, proporcionaram rendimentos similares e a dose de 100 kg de N ha⁻¹ teve um rendimento um pouco abaixo das demais (**Figura 1**). Assim, a escolha da dose, associada à planta de cobertura que antecede o milho poderá definir o potencial produtivo da cultura. No entanto, verificou-se que a aplicação de



doses menores de N, como 100 e 30 kg ha⁻¹, também se mostraram eficiente para a produção de milho, nas condições onde foi desenvolvido esse estudo, alcançando médias de produção acima das encontradas no estado de Santa Catarina e no Brasil.

CONCLUSÕES

Em relação à produtividade observou-se que não houve acréscimo de produção em relação as plantas de cobertura.

Já em relação às doses de nitrogênio, independente das plantas de cobertura, observa-se que a dose máxima de 130 kg de N ha⁻¹ obteve o maior rendimento.

REFERÊNCIAS

AMADO, T. J. C.; MIELNICZUK, J. Estimativa da adubação nitrogenada para o milho em sistemas de manejo e culturas de cobertura do solo. **Revista brasileira de ciência de solo**, p.554-559, 2000.

BASSO, C.J. CERETTA, C.A. Manejo do nitrogênio no milho em sucessão a plantas de cobertura de solo, sob plantio direto. **Revista brasileira de ciência de solo**, p.906-915, 2000.

EMBRAPA SORGO E MILHO. Disponível em: http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_8_ed/index.htm. Acesso em: 15-04-2015.

MEIRA, F.A. **Fontes e modos de aplicação do nitrogênio na cultura do milho**. 2006. 46 p. Tese de Doutorado. (Doutorado em Agronomia) Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Nacional do Estado de São Paulo, Selvíria –MS, 2006.

MELGAREJO, M. A. et al. **Produção de massa seca e acúmulo de nitrogênio por plantas de cobertura de inverno**. In: VII Congresso Brasileiro de Agroecologia. 2011. Fortaleza. Anais... Fortaleza, 2011.

OHLAND, R.A.A.; SOUZA, L.C.F.; HERNANI, L.C.; MARCHETTI, E.M.; GONÇALVES, M.C. Culturas de cobertura do solo e adubação nitrogenada no milho em plantio direto. **Revista Ciência agrotecnologica**, Lavras, v. 29, n. 3, p. 538-544, maio/jun., 2005.

SILVA, A.A.; SILVA, P.R.F.; ARGENTA, E.S.G.; RAMBO, M.L.S.L. Sistemas de coberturas de solo no inverno e seus efeitos sobre o rendimento de grãos do milho em sucessão. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.4, p.928-935, jul-ago, 2007.