



Efeito do uso da rochagem associada a plantas de cobertura nos caracteres agrônômicos do trigo

Jandrei Matheus Stein*; Edleusa Pereira Seidel**; Tiago Rafael Kunz*; Luane Laíse Oliveira Ribeiro***; Monica Carolina Sustakowski***

*Engenheiro Agrônomo. Universidade Estadual do Oeste do Paraná

**Professora da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Campus Marechal Cândido Rondon/PR.

***Doutora em Agronomia pelo Programa de Pós-Graduação em Agronomia- Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Campus Marechal Cândido Rondon/PR.

****Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia- Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Campus Marechal Cândido Rondon/PR.

*Autor para correspondência e-mail: luanelaiseifpa@hotmail.com

Palavras-chave

Adubação Verde
Componentes Agrônômicos
Rochagem

Keywords

Green Manuring
Agronomic Components
Rockage

Resumo: O estudo de fontes alternativas de adubação mais sustentáveis é uma necessidade, principalmente para a cultura do trigo e devido sua grande importância, sobre as características agrônômicas do trigo. O delineamento foi o inteiramente ao acaso em esquema fatorial (3x2) + 2 tratamentos adicionais distribuídos em quatro repetições. O primeiro fator consistiu em três adubos verdes: *Urochloa riziensis*, *Clotalária juncea* e Nabo forrageiro; o segundo fator foi a ausência ou presença de pó de rocha (8 ton ha⁻¹); os tratamentos adicionais foram: adubação de formulado (NPK) na dose de 300 kg ha⁻¹ e ausência de adubação (testemunha absoluta). Foi avaliado os componentes agrônômicos do trigo como diâmetro de caule, altura de plantas, volume de raiz, matéria seca da parte aérea e matéria seca das raízes. A presença das plantas de cobertura e ausência do pó de rocha influenciaram a matéria seca do trigo, proporcionando incrementos significativos. As características agrônômicas foram semelhantes no tratamento que recebeu NPK e a testemunha.

Effect of the use of rocking associated with cover plants on the agronomic characters of wheat

Abstract: The study of more sustainable alternative sources of fertilizer is a necessity, especially for wheat cultivation and due to its great importance, on the agronomic characteristics of wheat. The design was completely randomized in a factorial scheme (3x2) + 2 additional treatments distributed in four replications. The first factor consisted of three green manures: *Urochloa riziensis*, *Clotalaria juncea* and Forage turnip; the second factor was the absence or presence of rock dust (8 ton ha⁻¹); the additional treatments were: formulated fertilizer (NPK) at a dose of 300 kg ha⁻¹ and absence of fertilizer (absolute control). The agronomic components of wheat were evaluated, such as stem diameter, plant height, root volume, shoot dry matter and root dry matter. The presence of cover crops and the absence of rock dust influenced the dry matter of wheat, providing significant increases. The agronomic characteristics were similar in the treatment that received NPK and the control.

Recebido em: 10/09/2023

Aprovação final em: 01/12/2023



Introdução

A cultura do trigo é uma das culturas mais importantes e cultivadas no mundo, sendo superado, em produção, apenas pelo milho. No Brasil, a região mais produtora é a região Sul e Centro Sul, sendo que, o maior estado produtor do grão é o Paraná (CONAB, 2022). Nas condições climáticas da região sul do Brasil, devido ao outono e inverno frios, a cultura se adapta com facilidade sendo cultivado como cultura de sucessão principalmente com a soja, que é uma cultura de verão (CAMARGO, 2004).

No sistema de produção de qualquer cultura, as condições de solo são preponderantes para se alcançar um bom desempenho produtivo. Nos Latossolos as ações intemperes acarretam redução da CTC, provocado pela perda das bases do solo influenciando na redução do pH e comprometimento de sua fertilidade. A necessidade de correção do pH com maior frequência estimula a reposição dos nutrientes, utilizando como fonte em sua maioria os fertilizantes químicos solúveis (SANTOS *et al.*, 2018). Com situações globais, o preço dos fertilizantes elevado na atualidade, estimula muitos produtores a buscarem fontes alternativas para rebater os custos de produção.

A utilização de pó de rocha é uma técnica antiga para a manutenção da fertilidade do solo. A utilização do pó de rocha de origem basáltica tem se tornado uma alternativa na restauração da fertilidade natural dos solos, tendo os nutrientes liberados lentamente conforme ocorre o intemperismo da rocha aplicada ao solo (THEODORO; LEONARDOS, 2011).

No âmbito da sustentabilidade, a utilização de forma alternativa dos recursos naturais através do uso de plantas de cobertura que pode contribuir no favorecimento do intemperismo das rochas, a partir da dissolução dos nutrientes e liberação para o sistema, pode promover melhorias da fertilidade do solo com o fornecimento dos nutrientes fundamentais para o bom desenvolvimento da cultura de interesse (CARVALHO, 2013).

Diante disso, devido a disponibilidade local de pó de rocha no Oeste paranaense e o grande potencial produtivo no cultivo do trigo, a utilização de pó de rocha na agricultura associado a plantas de cobertura pode ser uma alternativa sustentável para melhorias do sistema produtivo, contribuindo para incrementos de fertilidade e o bom desenvolvimento das culturas subsequentes.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação do pó de rocha basáltica associado a plantas de cobertura, sobre as características agrônômicas do trigo.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em ambiente protegido na Estação Experimental de Cultivo Protegido e Controle Biológico "Prof. Dr. Mário César Lopes" da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon/PR, a partir de fevereiro de 2022. Segundo a classificação climática de Köppen, o clima da região é o mesotérmico subtropical úmido (Cfa), com verões quentes, com temperaturas médias acima de 22°C e invernos com temperaturas médias e inferiores a 18°C e uma precipitação média anual de 1600 a 1800 milímetros (CAVIGLIONE *et al.*, 2000). Antes da instalação do experimento, foram feitas análise química com resultados para pH (CaCl₂): 5,5; P: 19,5 mg dm⁻³; K: 0,8 cmol_c dm⁻³; Ca: 4,0 cmol_c dm⁻³; Mg: 1,8 cmol_c dm⁻³; H +Al: 3,72 cmol_c dm⁻³; SB: 6,62 cmol_c dm⁻³; CTC: 10,34 cmol_c dm⁻³; V %: 64,0; MO: 18,4 g dm⁻³; e análise granulométrica do sol, obtendo os seguintes valores: Argila: 64,3 %; Areia: 12,5%; Silte: 23,2%.

Segundo o Manual de Adubação e Calagem para o Estado do Paraná, os valores das características químicas do solo observadas são classificados como muito altos para o P (>12 mg dm⁻³) e para o K (>0,45 cmol_c dm⁻³), altos para o Ca (2,1-6,0 cmol_c dm⁻³) e para o Mg (1,1-2,0 cmol_c dm⁻³) e muito baixo para o Al (<0,3 cmol_c dm⁻³), segundo análise química de solo coletada anterior a instalação do experimento. E de acordo com Santos *et al.*, 2018, o solo utilizado é classificado como Latossolo Vermelho Eutroférico (LVef), de textura muito argilosa.

O experimento foi conduzido em casa de vegetação com estrutura de ferro galvanizado com teto em forma de arco, de dimensões 7 x 30 m e 3,5 m de pé direito, com teto revestido com filme de polietileno de baixa densidade (150 µ de espessura) e laterais protegidas com tela branca com 30% de sombreamento.

O delineamento do experimento foi inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial (3x2)



+2 com quatro repetições. O primeiro fator consistiu em três espécies de plantas de cobertura (*Urochloa ruziziensis*, *Clotalária juncea* e Nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.)), enquanto o segundo fator foi constituído pela ausência ou presença de pó de rocha basáltica na dose de 8 ton ha⁻¹. Já os tratamentos adicionais consistiram na utilização de adubação química a base de formulado 15-15-15 (N-P₂O₅-K₂O) na dose de 300 kg ha⁻¹ e a testemunha sem nenhuma forma de adubação.

O solo utilizado no experimento foi peneirado com auxílio de uma peneira vertical com malha de 2 cm, sendo na sequência adicionado o pó de rocha na dose de 8 ton ha⁻¹ com granulometria de 0,3 mm previamente peneirado, calculado em função do volume solo contido em 1 ha, sendo essa quantia o equivalente a 2 milhões de quilos, totalizando uma dose de 0,032 kg adicionada para cada vaso do delineamento, sendo misturado com auxílio de uma betoneira elétrica de movimento rotativo. Após formar uma mistura homogênea, o solo foi transferido para vasos de polietileno com capacidade para 8 litros, de tal modo a compor uma massa de 8 Kg de solo por vaso. Para os tratamentos adicionais foi utilizado apenas o solo peneirado.

A composição química do pó de basalto utilizado em forma de óxidos analisados em massa (%) foi de 51,2% SiO₂; 2,5% TiO₂; 12,7% Al₂O₃; 14,2% Fe₂O₃; 0,21% MnO; 9,7% CaO; 2,6% Na₂O; 1,0% K₂O; 0,4% P₂O₅.

Os vasos devidamente identificados foram saturados com água e sorteados conforme o delineamento e alocados sobre uma bancada de ripado suspensa a um metro do solo sob sistema de irrigação por aspersão, tendo sua ativação duas vezes ao dia durante com tempo de rega de 15 minutos.

As plantas de cobertura foram semeadas no dia 18 de fevereiro de 2022 de forma manual em uma profundidade média de 0,5 cm. Após uma semana da emergência das plantas, foi realizado o desbaste permitindo um estande de 10 plantas por vaso. Após 60 dias, foi realizado o corte da parte aérea das plantas de cobertura e depositadas sobre o solo para produção de palhada até a semeadura da cultura do trigo.

No dia 6 de maio de 2022, foi realizada a semeadura do trigo utilizando a cultivar Tbio Toruk de forma manual em uma profundidade de 1 cm. Para o tratamento com adubação NPK, utilizou-se o formulado 15-15-15 na dose de 300 kg ha⁻¹ levando em consideração o teor de fósforo do solo, conforme o Manual de Adubação e Calagem para o Estado do Paraná (SBCS/NEPAR, 2019). O fertilizante químico foi diluído em um volume de água de 10 ml, sendo a quantia do formulado utilizado em cada vaso de 0,0012 kg, calculado para o volume de solo utilizado. Quando as plantas emergiram após uma semana da semeadura, foi realizado o desbaste mantendo um estande de 10 plantas por vaso.

Após 18 dias da emergência, quando as plantas de trigo se apresentavam no início do perfilhamento, foi realizada adubação nitrogenada de cobertura com ureia na dose de 120 kg ha⁻¹ de N visando obter melhor desenvolvimento e produção da cultura conforme descrito no Manual de Adubação e Calagem para o Estado do Paraná (SBCS/NEPAR, 2019).

Quando as plantas atingiram o estágio de florescimento no mês de julho, deu-se início às avaliações das características agrônômicas da cultura, utilizando todas as plantas do vaso e aplicando uma média aritmética para obtenção dos valores finais.

Para altura de plantas e comprimento de espiga, utilizou-se uma régua escalada em centímetros, sendo a altura de plantas medida a partir do nível do solo até o ápice da espiga sem considerar as aristas. Já o comprimento de espiga foi medido da base até o ápice da espiga desconsiderando as aristas.

Para o diâmetro de colmo, utilizou-se um paquímetro digital graduado em milímetros, realizando a leitura há uma distância de 2 cm do solo do vaso. O número de perfilhos foi contabilizado considerando apenas os produtivos.

Após a determinação das dimensões das plantas, foi realizado o corte rente ao solo, alocando as plantas em sacos de papel Kraft para serem secas em estufa de circulação forçada de ar, com temperatura de 65°C até atingirem massa constante, estimando a massa seca de plantas.

Foi definido o volume de raiz por diferença de volume de água em proveta graduada, após a imer-



são em um volume conhecido. Após a determinação do volume de raiz, as raízes foram acomodadas em sacos de papel Kraft e secas em estufa de circulação forçada de ar, com temperatura de 65°C até atingirem massa constante, determinando a massa seca de raiz.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância considerando um nível de significância de 5% para o teste F. Quando significativos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2014).

Resultados e Discussão

De acordo com resultados da análise de variância para as características agrônômicas do trigo, houve interação para o número de perfilhos, altura de plantas, comprimento de espiga, diâmetro de colmo e massa seca de plantas (Tabela 1).

Constatou-se que houve efeito para a interação entre plantas de cobertura e pó de rocha apenas para a variável massa seca de planta. As plantas de cobertura diferiram apenas para a o diâmetro de colmo. Já a comparação entre o tratamento fatorial com o adicional apresentou diferença para as características de altura de plantas, número de perfilhos, comprimento da espiga, diâmetro de colmo e massa seca de plantas (Tabela 1).

Para a interação entre plantas de cobertura e pó de rocha, apenas a massa seca de planta apresentou significância, enquanto as demais características não apresentaram diferença significativa para o uso de pó de rocha assim como das plantas de cobertura (Tabela 1).

Tabela 1 - Resumo a análise de variância para as características agrônômicas da cultura do trigo em função do tratamento fatorial de plantas de cobertura e pó de rocha com o tratamento adicional.

F.V.	G.L	Nº de perfilho	Altura (cm)	Comprimento de espiga (cm)	Diâmetro de colmo (mm)
Tratamentos Fatorial	7 (5)	0,294239**	276,907642**	3,241579**	0,4022*
Plantas de cobertura	2	0,288617 ^{ns}	105,780912 ^{ns}	1,309117 ^{ns}	0,0890467*
Pó de rocha	1	0,00015 ^{ns}	265,60107 ^{ns}	1,157204 ^{ns}	0,036037 ^{ns}
Plantas * Pó	2	0,07745 ^{ns}	374,52818 ^{ns}	1,871217 ^{ns}	0,02015 ^{ns}
Adicional	1	0,241513 ^{ns}	10,51113 ^{ns}	0,446512 ^{ns}	0,02 ^{ns}
Fat * Adicional	1	0,085876**	701,623134**	14,726667**	0,988126**
Erro	31	0,119724	98,034547	0,603254	0,038626
CV(%)		13,53	16,62	9,8	5,69

F.V.	G.L	M.S de raiz (g)	V. de Raiz (ml)	M.S de planta (g)
Tratamentos Fatorial	7 (5)	11,31067 ^{ns}	262,60268 ^{ns}	117,426429**
Plantas de cobertura	2	13,712917 ^{ns}	51,041667 ^{ns}	77,83625 ^{ns}
Pó de rocha	1	2,041667 ^{ns}	176,04167 ^{ns}	63,700417 ^{ns}
Plantas * Pó	2	15,16917 ^{ns}	394,79167 ^{ns}	36,782917**
Adicional	1	17,70125 ^{ns}	760,5 ^{ns}	159,31125 ^{ns}
Fat * Adicional	1	1,680104 ^{ns}	10,010417 ^{ns}	369,735**
Erro	31	10,681146	250,28125	25,802292
CV(%)		22,83	21,66	25,98

Fonte: elaborados pelos autores, 2023.



Dentre as características agronômicas do trigo, houve diferença para as plantas de cobertura antecessora com incremento apenas para o diâmetro de colmo, sendo que o manejo com braquiária promoveu maior diâmetro de colmo quando comparado com os demais tratamentos (Tabela 2). Essa condição pode estar relacionada com a capacidade da braquiária ser um ótimo estruturador de solo devido ao seu sistema radicular fasciculado, favorecendo o desenvolvimento radicular do trigo e melhoria na absorção de água e nutrientes, estando ligado com o aumento do diâmetro de colmo. O aumento do diâmetro de colmo está relacionado com a capacidade de armazenamento dos sólidos solúveis, fazendo parte da estrutura da planta e ao potencial produtivo (ZAGO, 1991).

Tabela 2 - Plantas de Cobertura com interação do fator pó de rocha para as características agronômicas da cultura do trigo.

Tratamentos	Diâmetro de colmo (mm)	Altura (cm)	V. Raiz (ml)	MS. Raiz (g)	Nº Perfilho	C. Espiga (cm)
<i>U. brizantha</i>	3,80 a	54,03 ^{ns}	71,25 ^{ns}	15,69 ^{ns}	2,59 ^{ns}	7,09 ^{ns}
Crotalária	3,66 a	55,6	75,62	13,56	2,52	7,62
Nabo	3,17 b	60,97	71,25	13,3	2,23	7,88
Com pó	3,59 ^{ns}	53,54 ^{ns}	70 ^{ns}	13,89 ^{ns}	2,45 ^{ns}	7,31 ^{ns}
Sem pó	3,51	60,19	75,41	14,47	2,45	7,75

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na coluna diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. ^{ns}: Não significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Fonte: elaborados pelos autores, 2023.

Para a massa seca de plantas de trigo, o manejo com nabo forrageiro proporcionou maiores incrementos de massa seca do trigo (18,27 g), sendo estatisticamente igual ao contatado na crotalária (17,32 g) e superior a *U. brizantha* (Tabela 3). Essa característica pode estar relacionada com a disponibilidade de potássio foliar, o qual também foi superior na mesma condição. Apesar do potássio não participar de compostos estruturais nas plantas, esse nutriente desempenha importante papel em vários processos bioquímicos e fisiológicos das plantas. O potássio também pode influenciar a utilização de nitrogênio pelas culturas, o qual estimula incrementos de matéria seca pelos vegetais (XU; TSAI; TSAI, 1992). Conciliado com a adubação nitrogenada realizada na cultura do trigo, foi um fator importante para que houvesse acúmulos de MS.

Tabela 3 - Valores médios de massa seca de plantas de trigo para a interação entre plantas de cobertura e pó de rocha.

	Massa seca Com pó	Massa seca Sem pó
<i>U. brizantha</i>	12,27Bb	16,72Ab
Crotalária	17,32Ba	24,15Aa
Nabo	18,27Aa	16,77Ab

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na coluna para as plantas e maiúsculas na linha para o pó de rocha diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Fonte: elaborados pelos autores, 2023.

Os teores de matéria seca do trigo sem a utilização de pó de rocha também foram similares ao observado para o teor de potássio no solo, onde o manejo com crotalária promoveu maiores incrementos de massa seca, devido a maior disponibilidade de potássio.

Dentre as plantas de cobertura, o nabo na presença e ausência de pó de rocha não diferiu



estatisticamente. Já a braquiária e a crotalária foram superiores na ausência de pó de rocha, o qual comprova a dificuldade de liberação dos nutrientes como o potássio, equivalendo os resultados com o obtido na análise de solo.

A comparação entre os tratamentos fatoriais com os adicionais não apresentou diferença entre si para as características volume de raiz e massa seca de raiz, as demais variáveis foram significativas (Tabela 4).

Tabela 4 - Valores médios para as características agrônômicas do trigo em relação a comparação entre os tratamentos fatoriais e os tratamentos adicionais, assim como entre os fatores adicionais de NPK e testemunha.

Tratamento	Diâmetro de colmo (mm)		Nº perfilho		Altura (cm)		Comprimento de espiga (cm)	
	Fatorial x adicional	3,55A	3,15B	2,45B	2,87A	56,86B	67,68A	7,53B
NPK x Testemunha	3,10A	3,20A	3,05A	2,7A	68,82A	66,53A	9,33A	8,86A
	V. Raiz (ml)		MS. Raiz (g)		MS. Plantas (g)			
Fatorial x adicional	72,7A	74A	14,18A	14,71A	17,58B	25,43A		
NPK x Testemunha	83,75A	64,25A	16,20A	13,22A	29,9A	29,97A		

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na linha diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Fonte: elaborados pelos autores, 2023

O número de perfilhos, altura de plantas, comprimento de espiga e massa seca de plantas foi superior no tratamento adicional quando comparado com o tratamento fatorial. Essa condição está relacionada com a disponibilidade do nutriente no solo, tendo em vista que houve utilização de uma fonte solúvel. Apesar da utilização de uma fonte solúvel, não houve diferença significativa para nenhuma característica agrônômica quando comparado a testemunha sem adubação. Esse fato pode ser explicado devido a presença de nutrientes em níveis elevados na análise inicial, o qual disponibilizou de acordo com a necessidade de desenvolvimento da cultura.

O diâmetro de colmo apresentou valores superiores para o tratamento fatorial, demonstrando que a utilização de plantas de cobertura contribuiu para essa característica. Para a utilização de fertilizante e a testemunha, não houve diferença significativa para essa característica.

O volume de raiz e a massa seca de raiz não diferiram estatisticamente, não sofrendo influência do tratamento para as suas características.

Conclusão

A presença das plantas de cobertura e ausência do pó de rocha influenciaram a matéria seca do trigo, proporcionando incrementos significativos.

As características agrônômicas foram semelhantes no tratamento que recebeu NPK e a testemunha.

Agradecimentos

Ao Grupo de Estudos em Solos e Agroecologia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Marechal Cândido Rondon-PR (GESA/UNIOESTE/MCR/PR) e a todos que contribuíram para realização deste trabalho.



Referências

- CAVIGLIONE, J. H.; KIIHL, L. R. B.; CARAMORI, P. H.; OLIVEIRA, D. **Cartas climáticas do Paraná. Londrina**. Paraná: Instituto Agrônômico do Paraná, 2000.
- CAMARGO, C. E. O.; FERREIRA-FILHO, A. W. P.; SALOMON, M. V. Temperature and pH of the nutrient solution on wheat primary root growth. **Science Agriculture**, Piracicaba, v.61, p.313-318, 2004.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Análise mensal. Trigo: abril de 2022. Brasília-DF.
- CARVALHO, A. M. X. de. Rochagem: um novo desafio para o manejo sustentável da fertilidade do solo. In: SILVA, J. C. da.; SILVA, A. A. S.; ASSIS, R. T. de. Sustentabilidade e inovações no campo. Uberlândia: Composer, p.117-132, 2013.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v.38, p.109-112, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cagro/a/yyWQQVwqNcH6kzf9qT9Jdhv/>. Acesso em: 22 de jan. de 2020.
- SANTOS, H. G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; LUMBRERAS, J.F.; COELHO, M.R.; ALMEIDA, J.A.; ARAUJO FILHO, J.C.; OLIVEIRA, J.B.; CUNHA, T.J.F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Embrapa, DF, 2018.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO (SBCS). **Manual de adubação e calagem para o estado do Paraná**. Curitiba: Núcleo Estadual Paraná da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo-NEPAR-SBCS, 2019. 289p. 2. ed.
- THEODORO, S. H.; LEONARDOS, O. H. Rochagem: uma questão de soberania nacional. In: **Anais... XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOQUÍMICA**, 2011, Gramado. Anais em destaque, Gramado, 2011.
- XU, Q. F.; TSAI, C.E.; TSAI, C.Y. Interaction of potassium with the form and amount of nitrogen nutrition on growth and nitrogen uptake of maize. **Journal of Plant Nutrition**, v.15, p.23-33, 1992. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01904169209364299>. Acesso em: 25 de jan. de 2020.
- ZAGO, C.P. Cultura de sorgo para produção de silagem de alto valor nutritivo. In: **Anais... SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS**, 4, 1991, Piracicaba. Anais, Piracicaba: Fealq, 1991. p.169-217.