



## **Implementação de Maracujá (*Passiflora edulis*) em Sistemas Agroflorestais de Sucessionais, Município de Monteagudo - Bolívia**

*Implementation of Passion Fruit (*Passiflora edulis*) in Successional Agroforestry Systems, Municipality of Monteagudo - Bolivia*

Alberto Vargas Nuñez<sup>1</sup>, Marco Antonio Barrientos Pinto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Carrera de Ingeniería Agroforestal. Facultad de Ciencias Agrarias. U.M.R.P.S.F.X.CH.

<sup>2</sup>Carrera de Administración Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias. U.M.R.P.S.F.X.CH.

e-mail: [valberto531@gmail.com](mailto:valberto531@gmail.com)

Monteagudo - Bolivia

### **Resumo**

O presente trabalho realizou-se no Centro de Pesquisa Agroflorestal e Agroadministrativa El Bañado, do município de Monteagudo, Chuquisaca - Bolívia. O objetivo foi avaliar o comportamento do maracujá (*Passiflora edulis*) em sistemas agroflorestais sucessionais (SAFs), para melhorar a diversificação produtiva da região. A metodologia empregada se fundamentou no estabelecimento de uma parcela de maracujá em sistemas agroflorestais sob um desenho estratificado. As variáveis avaliadas do maracujá foram: altura da planta e diâmetro dos caules e no feijão: altura da planta, área foliar, número de vagens por planta, número de grãos por vagem e rendimento em grão (kg/ha). Os resultados obtidos reportam que, para altura da planta do maracujá, a maior altura alcançou 253,00 cm aos seis meses, enquanto que aos quatro meses a altura da planta obteve uma média de 85,68 cm. No feijão, o maior número de vagens obteve-se na variedade Pallar de Cores com 13,18 vagens/planta. Para a variável rendimento observou-se que a variedade Frejol Negro alcançou 927,73 kg/ha, seguido da Pallar Blanco com 883,18 kg/ha, concluindo-se que estas são as variedades que proporcionaram os melhores rendimentos na produção do cultivo do feijão.

**Palavras chave:** Sistema agroflorestal sucessionais, maracujá, rendimento, feijão.

### **Abstract**

*The present work was carried out at the Agroforestry and Agro-administrative Research Center "El Bañado", in the municipality of Monteagudo, Chuquisaca - Bolivia. The objective was to evaluate the behavior of passion fruit (*Passiflora edulis*) in succession Agroforestry Systems (SAFs), to improve the productive diversification of the region. The methodology used was based on the establishment of a passion fruit plot in agroforestry systems under a stratified design. The evaluated variables of the passion fruit were: plant height and stem diameter and in the bean: plant height, leaf area, number of pods per plant, number of grains per pod and grain yield (kg / ha). The results obtained report that, for the height of the passion fruit plant, the highest height reached 253.00 cm at six months, while at four months the plant height obtained an average of 85.68 cm. In beans, the highest number of pods was obtained in the Pallar de Cores variety with 13.18 pods / plant. For the variable yield, it was observed*



that the variety Frejol negro reached 927.73 kg / ha, followed by Pallar Blanco with 883.18 kg / ha, concluding that these are the varieties that provided the best yields in the production of the bean.

**Keywords:** Sucessional agroforestry system, passion fruit, performance, bean.

## Introdução

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO), os principais produtores mundiais de maracujá são: Brasil, Equador e Colômbia, mas o Equador é o maior exportador mundial. A produção mundial de maracujá no ano de 2014 foi de 640.000 toneladas, sendo o Brasil o maior produtor com 450.000 toneladas métricas.

Na Bolívia o maracujá (*Passiflora edulis*) cultiva-se em zonas tropicais e subtropicais de todo o país com fins alimentícios. A maior parte da produção nacional destina-se ao consumo interno. Bolívia tem boas expectativas para as exportações tanto de maracujá fresco como concentrado (MDRyT-RFAA, 2009).

De acordo com a campanha de verão do ano 2008, na Bolívia cultivou-se 357 hectares de maracujá (*Passiflora edulis*) com uma produção de 1.017 toneladas métricas e um rendimento de 2.849 kg/ha (INE-ENA, 2008).

No Departamento de Chuquisaca o cultivo de maracujá não é muito difundido, já que a produção é em uma pequena escala tais como: hortas familiares destinadas ao consumo interno na preparação de sobremesas, licores, refrescos entre outros. Em Monteagudo, atualmente a produção de maracujá é muito escassa nas zonas rurais e periurbanas. É cultivado em hortas familiares para o consumo interno, devido ao desconhecimento de suas propriedades e benefícios desta espécie economicamente rentáveis.

A Universidade Mayor, Real e Pontifícia de São Francisco Xavier de Chuquisaca (U.M.R.P.S.FX.CH.) com sede no município de Monteagudo conta com uma extensão de 44 hectares no qual planta-se diferentes cultivos, tais como: milho (*Zea mays*), amendoim (*Arachis hypogaea*), pimenta (*Capsicum annuum*), mandioca (*Manihot esculenta*), batata doce (*Ipomoea batatas*), laranja (*Citrus sinensis*), tangerina (*Citrus reticulata*), entre outros, segundo revisões bibliográficas, todavia não se fez testes com plantações de maracujá em sistemas agroflorestais.

Por isso tem sido conveniente estabelecer uma parcela de produção de maracujá (*Passiflora edulis*) em sistemas agroflorestais do Centro de Pesquisa Agroflorestal e Agroadministrativa El Bañado, como uma alternativa de inovação para futuras gerações universitárias.

Este trabalho objetivou avaliar o comportamento do maracujá (*Passiflora edulis*) em sistemas agroflorestais sucessionais (SAFs), para melhorar a diversificação produtiva da região.

## Materiais e Métodos

### Área de estudo

Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 - Anais do 1º Congresso Online Internacional de Sementes Crioulas e Agrobiodiversidade - Dourados, Mato Grosso do Sul- v. 15, nº. 4, 2020.



O trabalho de investigação realizou-se no Centro de Pesquisa Agroflorestal e Agroadministrativa El Bañado, Distrito Saucos do município de Monteagudo, província Hernando Siles do Departamento de Chuquisaca-Bolívia (Figura 1), localizado entre as coordenadas geográficas 63°45' e 64°15' LW e 19°30' e 20°30' LS, nas faixas de altitude entre 620 a 1970 m. Os solos são de textura franco arenoso a arenoso, onde facilmente pode prosperar diferentes cultivos (PDM Monteagudo 2012 - 2016).

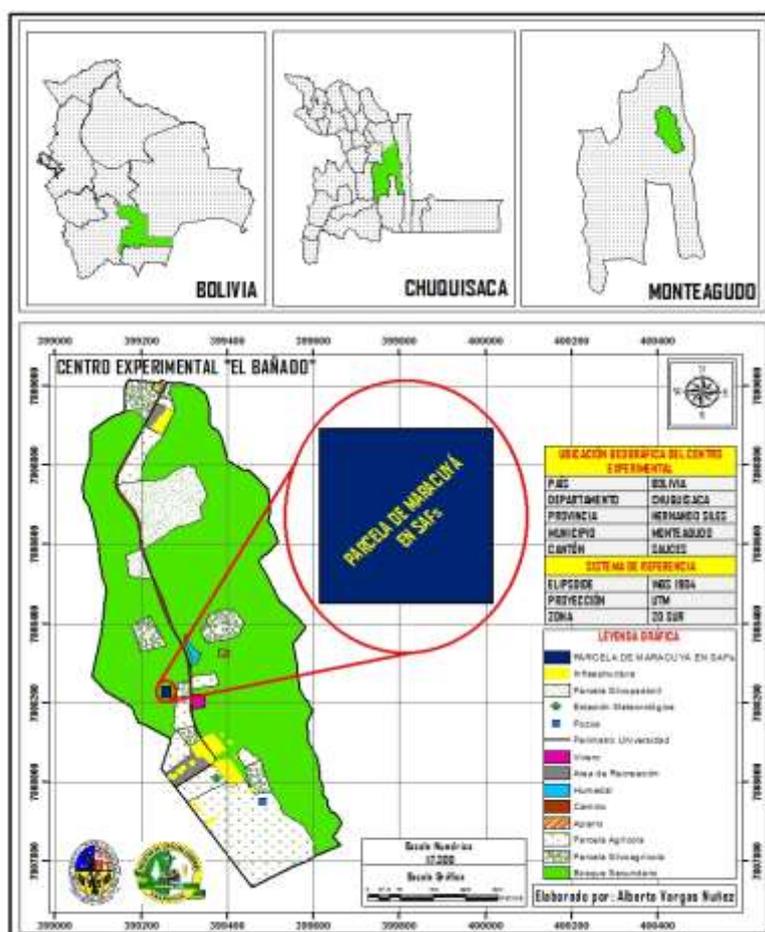


FIGURA 1. Mapa de Localização do Centro de Pesquisa Agroflorestal e Agroadministrativa El Bañado, Departamento de Chuquisaca-Bolívia.

### Desenho experimental

O ensaio de campo consistiu no estabelecimento de uma parcela experimental de maracujá sob um amarre na planta utilizando malhas de arame farpado com grades verticais no Centro de Pesquisa Agroflorestal e Agroadministrativa El Bañado, em uma área de 600 m<sup>2</sup> (Figura 2). A disposição da parcela foi da seguinte maneira: cinco fileiras de produção de maracujá e as subparcelas de feijão distribuídas em blocos como se indica na Figura 2. Os resultados foram obtidos por análise de variância usando o programa estatístico Infostat (Guzmán, 2002, Reyes,



s.f. Balzarini et al., 2008 & Fernández et al. 2010) e comparou-se as médias com os testes de Tukey ( $p = > 0,05$ ).

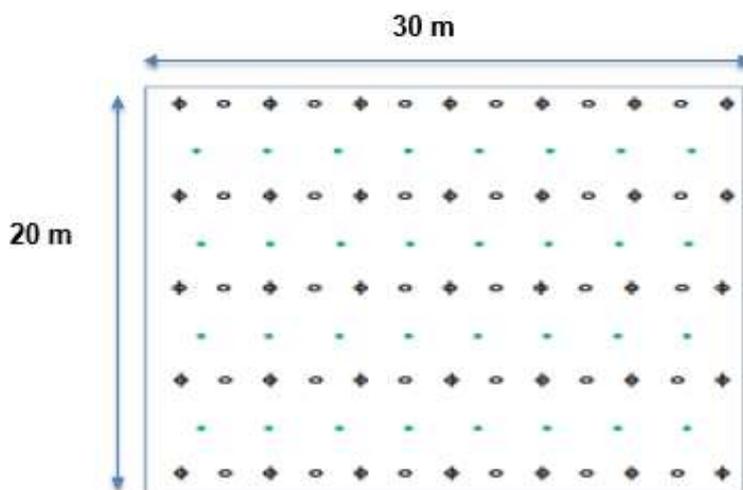


FIGURA 2. Croquis do experimento do maracujá em SAFs.

As variáveis agronômicas avaliadas durante a investigação no cultivo do maracujá foram: altura da planta, diâmetro do caule, número de folhas, e nos cultivos acompanhantes avaliou-se o rendimento. Na Tabela 2 estão descritas as medições realizadas para cada uma das variáveis.

TABELA 2. Descrição das variáveis avaliadas no cultivo do maracujá.

Variáveis Agronômicas	Descrição
<b>No Maracujá:</b>	
Altura da planta	30 plantas selecionadas de forma aleatória, a altura foi medida a partir da base do caule para o terminal do vértice
Diâmetro do caule	30 plantas selecionadas aleatoriamente, a uma altura de 15 centímetros a partir da base do solo.
Área foliar	30 plantas selecionadas aleatoriamente no ponto mais largo da cobertura de folha.
<b>No Feijão:</b>	
Número de vagens	Número total de vagens que completaram seu ciclo e desenvolvimento.
Rendimento em grãos kg/ha	Colheita das duas linhas centrais de cada platibanda. Para a análise das culturas utilizou-se a equação de rendimento dos grãos de feijão em kg/ha ( <i>Rend</i> ), onde $PC =$ Peso de Campo do feijão em grão em kg/ha; $Sup.parc =$ superfície em $m^2$ ; $Hum cosech =$ umidade dos grãos no momento da colheita; $Hum estand =$



umidade padrão para o feijão em grão 9%; y % de grão = 1 kg de vagens (Blanco, 2005).

$$\text{Rend. (kg/ha)} = \text{PC (kg/parc)} \times \frac{(10.000)^x (100 - \text{Hum cosech})^x (\% \text{ de grão})}{(\text{Sup. Parc}) (100 - \text{Hum estand})}$$

## Resultados

De acordo com a análise de variância, para a variável altura da planta, avaliadas aos 2, 4 e 6 meses depois do transplante, existem diferenças significativas entre os meses de avaliação ( $p < 0,0001$ ) para um coeficiente de variação confiável (9,00%). Segundo os testes de comparação das médias Tukey, no mês de maio as plantas de maracujá alcançaram a maior altura, com uma média de 253,00 cm e nos meses de janeiro e março conforme os citados em ordem crescente na Figura 3A.

De acordo com análises de variância, para a variável diâmetro dos caules da planta, avaliadas aos 2, 4 e 6 meses depois do transplante, existem diferenças significativas entre os meses de avaliação ( $p < 0,0001$ ) para um coeficiente de variação confiável (2,74%). Segundo os testes de comparação de médias Tukey, no mês de maio as plantas de maracujá alcançaram o maior diâmetro do caule, com uma média de 11,00 mm e nos meses de janeiro e março conforme os citados em ordem crescente na Figura 3B.

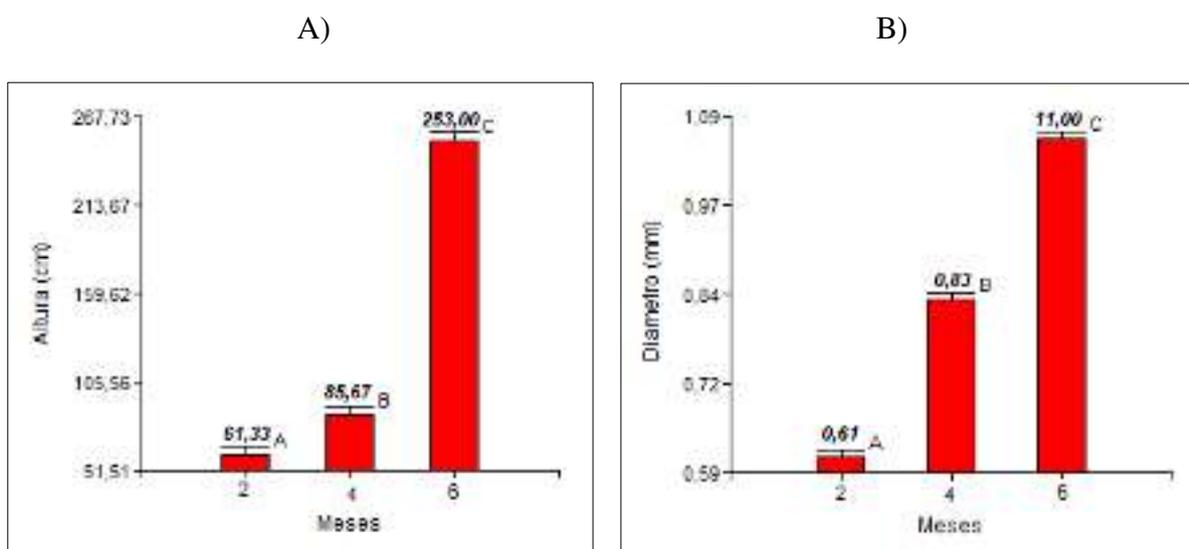


FIGURA 3. Desenvolvimento no crescimento do maracujá: (A), Altura da planta aos 2, 4, 6 meses depois do transplante (cm) (B), Diâmetro do caule aos 2, 4, 6 meses depois do transplante (mm).



Para a variável altura da planta, mediante os testes de médias de Tukey, a uma probabilidade de 0,05%, mostram diferenças significativas entre as variedades de feijão em estudo, onde a variedade *Frejol Rojo* teve o maior desenvolvimento no crescimento das plantas com 44,55 cm seguido da variedade *Pallar Blanco*, com 32,45 cm; *Pallar Rojo Pequeño*, com 29,65 cm e por último *Pallar de Colores*, com 26,60 cm e *Frejol Negro*, com 25,65 cm que são as variedades que apresentaram o menor desenvolvimento no crescimento das plantas em comparação com as demais variedades (Figura 4).

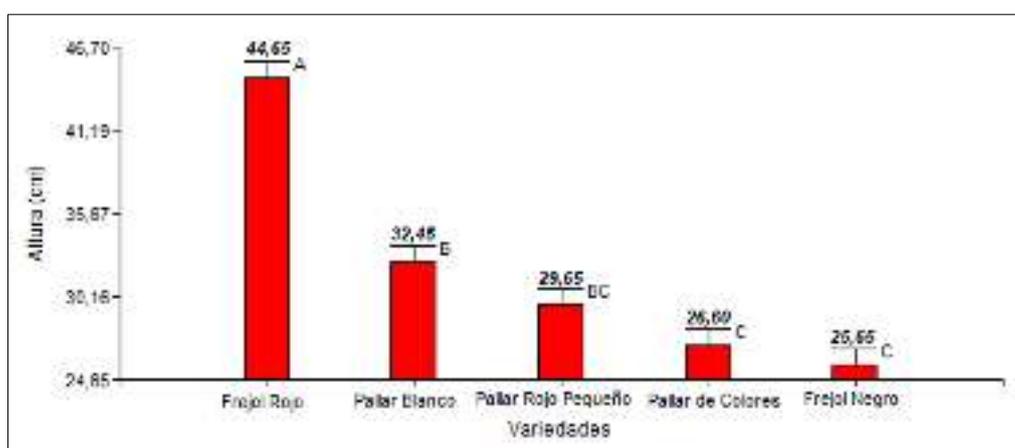


FIGURA 4. Altura da planta (cm) de 5 variedades de feijão introduzidos no Centro de Pesquisa Agroflorestal e Agroadministrativa El Bañado.

Para a variável área foliar da planta, mediante os testes de médias de Tukey, a uma probabilidade de 0,05%, mostram diferenças altamente significativas entre as variedades, onde *Pallar Blanco* teve o maior desenvolvimento no crescimento da área foliar das plantas, com 23,00 cm seguida pela variedade *Frejol Rojo*, com 21,75 cm; *Frejol Negro*, com 18,00 cm e por último *Pallar Rojo Pequeño*, com 17,90 cm e *Frejol Negro*, com 17,00 cm que são as variedades que apresentaram o menor desenvolvimento da área foliar das plantas (Figura 5).

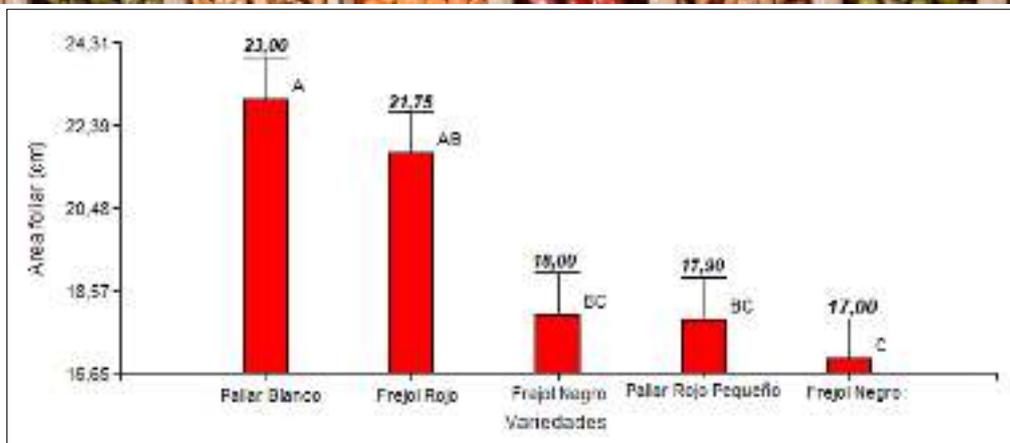


FIGURA 5. Área foliar da planta (cm) de 5 variedades de feijão introduzidos no Centro de Pesquisa Agroflorestal e Agroadministrativa El Bañado.

Para a variável número de vagens por planta, mediante os testes de médias de Tukey, a uma probabilidade de 0,05%, mostram diferenças significativas entre as variedades, onde *Pallar de Colores* teve o maior número de vagens/planta, com 13,18 vagens, seguido de *Pallar Blanco*, com 10,91 vagens; *Pallar Rojo Pequeno*, com 9,45 vagens e por último *Frejol Negro*, com 9,36 vagens e *Frejol Rojo*, com 3,45 vagens que são as variedades que apresentaram o menor número de vagens em comparação às demais variedades (Figura 6).

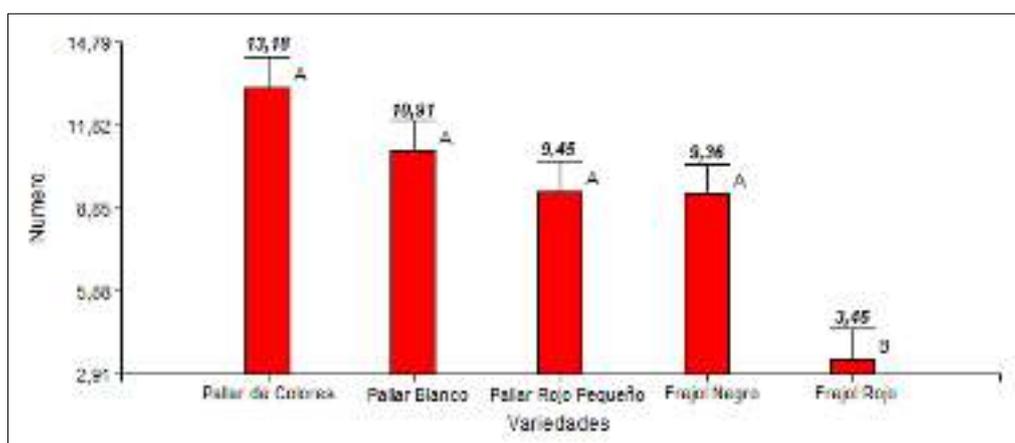


FIGURA 6. Número de vagens/planta de 5 variedades de feijão introduzidos no Centro de Pesquisa Agroflorestal e Agroadministrativa El Bañado.

Para a variável número de grãos por vagem mediante os testes de médias de Tukey, a uma probabilidade de 0,05%, mostram diferenças significativas entre as variedades, onde *Pallar de*



*Colores* tem o maior número de grãos/vagem com 9,00 grãos, seguido de *Pallar Blanco*, com 8,50 grãos; *Pallar Rojo Pequeño*, com 7,25 grãos e *Frejol Negro*, com 7,00 grãos e por último *Frejol Rojo*, com 2,50 grãos que apresentou o menor número de grãos em comparação às demais variedades (Figura 7).

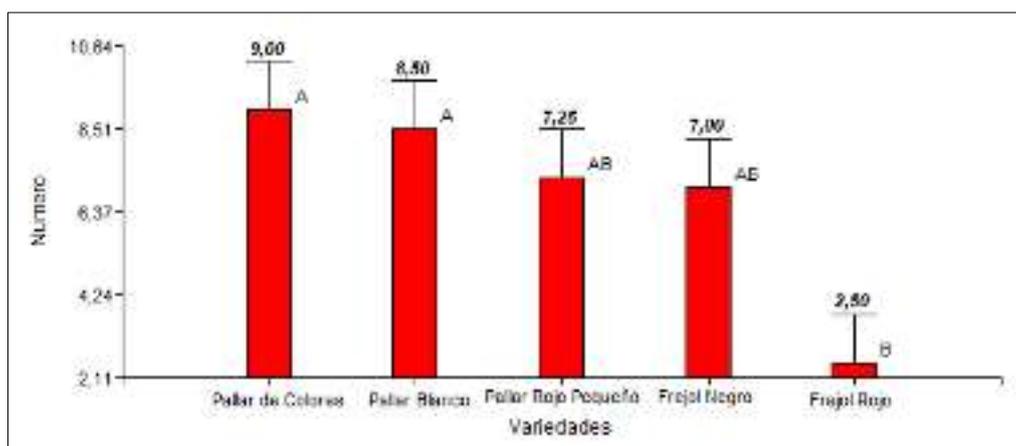


FIGURA 7. Número de grãos/vagem de 5 variedades de feijão introduzidos no Centro de Pesquisa Agroflorestal e Agroadministrativa El Bañado.

Para a variável rendimento em grão (kg/ha) mediante os testes de médias de Tukey, a uma probabilidade de 0,05%, mostram diferenças significativas entre as variedades, onde observou-se que a variedade *Frejol Negro* com 927,73 kg/ha produziu os melhores rendimentos/ha, sendo diferente estatisticamente do resto das demais seguida por *Pallar Blanco*, com 833,18 kg/ha; *Pallar de Colores*, com 773,64 kg/ha e por último *Pallar Rojo Pequeño*, com 545,45 kg/ha e *Frejol Rojo*, com 254,66 kg/ha, que foram as variedades que apresentaram os menores rendimentos/ha (Figura 8).

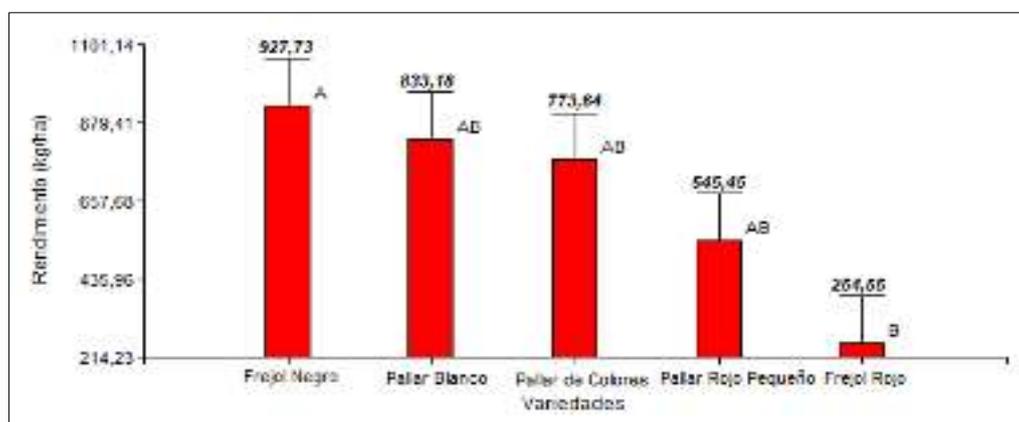




FIGURA 8. Rendimento em grão (kg/ha) de 5 variedades de feijão introduzidos no Centro de Pesquisa Agroflorestal e Agroadministrativa El Bañado.

## Discussões

Segundo Ortiz, 2014, os sistemas agroflorestais sucessionais permitem a recuperação do solo, pelo contínuo aproveitamento de biomassa vegetal, sendo indispensável a organização das espécies acompanhantes em diferentes ciclos de vida de modo que um após o outro vão sucedendo-se no fornecimento de biomassa ao solo.

Mediante a produção do maracujá em sistemas agroflorestais sucessionais associada com espécies anuais hortícolas e frutíferas, gera a diversificação de culturas e benefícios econômicos para os produtores da região, uma vez que a manutenção dessas parcelas não exige muita mão de obra e a presença de pragas e enfermidades é menor por rotação de cultivos acompanhantes.

## Conclusões

De acordo com os resultados obtidos do presente estudo no Centro de Pesquisa Agroflorestal e Agroadministrativa El Bañado conclui-se que:

1. Para altura da planta do maracujá durante todo o ciclo de cultivo, alcançou a maior altura de plantas com 253,00 cm aos seis meses, enquanto nos quatro meses a altura da planta apresentou uma média de 85,68 cm nas plantas do maracujá.
2. Para o diâmetro dos caules nos seis meses depois do transplante, alcançou o maior diâmetro do caule com 11,00 mm, enquanto que nos quatro meses após o transplante, o diâmetro do caule teve uma média de 0,83 mm.
3. Para a altura da planta, a variedade *Frejol Rojo* alcançou a maior altura de plantas com 44,65 cm, seguida da *Pallar Blanco* com 32,45 cm, enquanto que para o desenvolvimento da área foliar a *Pallar Blanco* alcançou o maior desenvolvimento da área foliar com 23,00 cm seguida da *Frejol Rojo* com 21,75 cm que são as plantas de feijão que obtiveram a maior área foliar.
4. Para o número de vagens por planta, a média mais alta alcançou a variedade *Pallar de Cores* com 13,18 vagens por planta. E para o número de grãos por vagem a média mais alta alcançou a variedade *Pallar de Cores*, com uma média de 9,00 grãos por vagem.
5. Determinou-se que a variedade *Frejol Negro* com 927,73 kg/ha seguida pela *Pallar Blanco* com 883,18 kg/ha, são os tratamentos que proporcionam os melhores rendimentos na produção do cultivo de feijão nos agroecossistemas do Centro Experimental El Bañado.



## Referências

AMAYA ROBLES, JULIO EDUARDO. *El cultivo del maracuyá *Passiflora edulis* form. *Flavicarpa**, Gerencia Regional Agraria La Libertad, Trujillo-Perú, 2009.

ANGULO CARMONA RAFAEL. *Maracuyá (*Passiflora edulis*), variedad flavicarpa*, Bogotá-Colombia, 2010.

ÁLVARES CORDOVA, ENRIQUE. *Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTAyF)*, El Salvador, 2010.

BALZARINI, G. GONZALEZ, M. TABLADA, M. CASANOVES, F. DI RIENZO, J. & ROBLEDO C. *Infostat. Manual de Usuario*. Editorial Brujas. Cordova, Argentina, 2008.

CARRETERO A., M. SERRANO. F. BORCHSENIUS, & H. BALSLEV. *Pueblos y plantas de Chuquisaca. estado del conocimiento de los pueblos, flora, uso y conservación*. Herbario del Sur de Bolivia – Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Sucre, Bolivia, 2011.

CIAT. *Semilla de frijol de buena calidad. Guía de estudio*. Segunda edición. Cali, Colombia, 1980.

CASACA, ANGEL, DANIEL. *El Cultivo del Maracuyá (*Passiflora edulis*)*, Guías Tecnológicas de Frutas y Vegetales, Proyecto de Modernización de los Servicios de Tecnología Agrícola, (PROMOSTA), 2005.

Centro Integral de Agricultura Tropical CIAT. *Cultivo de maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) establecido con Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)*, Medellín Colombia, 2012.

CHOQUE, V. *El cultivo de frejol en Bolivia. Instituto de Investigaciones Abvricolas “El Vallecito”*, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno. Facultad de Ciencias Agrícolas. Santa Cruz, Bolivia. 2013.

FERNÁNDEZ, R., A. TRAPERO. & J. DOMINGUEZ. *Experimentación en agricultura*. Junta de Andalucía. Sevilla, España. 2010.

GUZMAN, P. *Diseño y análisis de experimentos agrícolas y pecuarios*. U.M.R.P.S.F.X.CH. Sucre, Bolivia. 2002.

MENESES, R., WAIJENBERG, H., PIEROLA, L. *Las Leguminosas en la Agricultura Boliviana: Revisión de Información. Proyecto de Rizobiología Bolivia*. Cochabamba, Bolivia, 1996.



PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL (PDM), VILLA VACA GUZMAN. *Gobierno municipal de Villa Vaca Guzman. Primera sección* - Provincia Luis Calvo, 2007 - 2011.

REYES, P. *Diseño de experimentos aplicados*. Mexico D.F. Trillas. 1981.

SERNAP. *Plan de Manejo del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Iñaño 2012-2021*. Sucre, Bolivia, 2013.