

CULTIVO DE CARQUEJA (*Baccharis trimera*) EM SOLUÇÃO NUTRITIVA COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE NITROGÊNIO, FÓSFORO E POTÁSSIO¹

Crop of *Baccharis trimera* in nutrient solution
with different concentrations of nitrogen, phosphorus and potassium

AMARAL A. S.; MOSSI, A.J.
RADÜNZ, L.L.; TREICHEL, H.
TEIXEIRA, A. J.; LERIN, L. A.
ARGENTA, G. A.

Recebimento: 27/07/2010 – Aceite: 27/10/2010

RESUMO: O desenvolvimento da cadeia produtiva de plantas medicinais, aromáticas e condimentares, englobando a produção, industrialização e a comercialização, é de extrema importância. A atividade pode representar uma excelente alternativa de renda aos pequenos produtores além, de preservação de espécies nativas, pois muitas destas deixariam de ser exploradas empiricamente ou de forma apenas extrativista, o que poderia garantir maior sustentabilidade à agricultura como um todo. O trabalho teve por objetivos específicos: avaliar o desenvolvimento e o rendimento de matéria seca de plantas de carqueja em solução nutritiva com diferentes concentrações de nitrogênio, fósforo e potássio e avaliar a influência de nitrogênio, fósforo e potássio no rendimento e na composição do óleo essencial de plantas de carqueja em solução nutritiva. O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Campus de Erechim, utilizando-se hidroponia em casa de vegetação. Para avaliação dos efeitos das variáveis Nitrogênio, Fósforo e Potássio nas respostas de rendimento de matéria verde e seca, rendimento e composição química do óleo essencial, foi utilizado um planejamento de experimentos completo 2³, com 6 pontos axiais e 1 ponto central em triplicata para cada variável independente estudada. O desenvolvimento das plantas submetidas às diferentes soluções nutritivas foi normal. Os rendimentos de matéria verde, seca e de óleo essencial não foram afetados pelas diferentes concentrações de nitrogênio, fósforo e potássio nas soluções nutritivas. Os compostos majoritários encontrados no óleo essencial

foram: Beta pineno, Acetato de carquejilla e Palustrol. A proporção desses três compostos não foi influenciada pelas diferentes concentrações de N, P e K nas soluções nutritivas com 95% de confiança. Já com 90% de confiança, houve efeito negativo do P e da interação do P com K na formação de Acetato de carquejilla e efeito positivo do P e da interação do P com K na formação de Palustrol. Os resultados confirmam que a carqueja não é exigente em termos de N, P e K, podendo se desenvolver adequadamente com baixas concentrações desses elementos na solução do solo. Com a consolidação da cadeia produtiva, as plantas medicinais serão uma excelente alternativa para diversificação das atividades e importante fonte de renda para os produtores rurais, haja vista a alta produtividade tanto de parte aérea como de óleo essencial que podem ser obtidas com baixo custo, como no caso da carqueja.

Palavras-chave: Plantas medicinais. Hidroponia. Óleo essencial.

ABSTRACT: The development of the productive chain of medicinal plants, aromatical and condiments, encompassing production, processing and marketing, is extremely important for the northern Rio Grande do Sul. The activity can be an excellent alternative source of income for small producers as well as preservation of native species, because many species would cease of being explored empirically or just as under the extraction form, which could ensure a more sustainable agriculture as a whole. The study had the following objectives: to evaluate the development and yield of dry matter plants in nutrient solution with different concentrations of nitrogen, phosphorus and potassium and to assess the influence of nitrogen, phosphorus and potassium on yield and composition of essential oil of Baccharis plants in nutrient solution. The experiment was conducted in the experimental field of Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Campus of Erechim, using hydroponics in a greenhouse. To assess the effects of nitrogen, phosphorus and potassium variables in the responses of yield of green and dried matter, the yield and composition of essential oil a 2³ complete experimental design was used, with six axial points and a central point in triplicate for each independent variable studied. The development of plants subjected to different nutrient solutions was normal. Yields of fresh and dry matter and essential oil were not affected by different concentrations of nitrogen, phosphorus and potassium in nutrient solutions. The major compounds found in essential oil were: Beta pinene, acetate of carquejilla and Palustrol. The ratio of these three compounds was not influenced by different concentrations of N, P and K in nutrient solutions with 95% confidence. In the solutions with 90% confidence, there was a negative effect of the interaction of P, and regarding P with K the formation of acetate and carquejilla, also a positive effect of P and the interaction of P with K in the formation of Palustrol. The results confirm that the Baccharis trimera is not demanding in relation to N, P and K, and can be properly developed with low concentrations of these elements in soil solution, it also indicates that the Baccharis trimera can be grown drawing the residual nutrients already available in the soil after cultivation of annual crops. With

the consolidation of the production chain, medicinal plants will be an excellent alternative for diversification of activities and an important source of income for farmers, given the high productivity of both shoot and essential oil that can be obtained with low cost, as in the case of the *Baccharis trimera*.

Keywords: Medicinal plants. Hydropopnics. Essential oil.

Introdução

O desenvolvimento da cadeia produtiva de plantas medicinais, aromáticas e condimentares, englobando a produção, industrialização e a comercialização, é de extrema importância. A atividade pode representar uma excelente alternativa de renda aos pequenos produtores, além de preservação de espécies nativas, pois muitas destas deixariam de ser exploradas empiricamente ou de forma apenas extrativista, o que poderia garantir maior sustentabilidade à agricultura como um todo.

Entretanto, um dos principais problemas relacionados com a fertilidade do solo para as plantas medicinais e aromáticas é que existem recomendações oficiais de calagem e adubação para poucas espécies, comparando-se com o número global de espécies existentes. Isto, provavelmente, deve ser consequência direta da ausência ou de pouca pesquisa desenvolvida nessa área até o presente momento. Assim, pouco se sabe a respeito do tipo ideal de solo, da resposta à adubação e calagem e dos efeitos dos nutrientes na concentração de compostos biologicamente ativos de várias espécies de plantas medicinais.

A carqueja (*Baccharis trimera* (Less.) DC.), é um subarbusto perene, ereto, ramificado na base, de caule e ramos verdes com expansões trialadas, de 50-80 cm de altura, nativa do sul e sudeste do Brasil, principalmente nos campos de maior altitude. As folhas estão dispostas ao longo do caule e ramos como expansões aladas e a inflorescência é do tipo capítulo (LORENZI e MATOS, 2002).

Os compostos mais conhecidos na planta são terpenos, carquejol, derivados de clerodane, saponinas e glicosídeos (SOICKE, 1986). Em *Baccharis trimera*, é citada a presença de flavonoides; o óleo volátil é constituído, principalmente, de carquejol, carquejil acetato, canfene e α e β -pinene (MELLO e PETROVICK, 2000).

Seu emprego é principalmente para problemas hepáticos (remove obstruções da vesícula e fígado) e contra disfunções estomacais e intestinais (PAVAN, 1952; SOICKE, 1986). Algumas publicações populares a recomendam ainda para tratamento de úlcera, malária, diabetes, diarreias etc. (ALMEIDA, 1993), e até como substituta do lúpulo na fabricação de cerveja. Apesar desse grande interesse por essa cultura, sua exploração é, ainda, basicamente extrativista. Por isso, a importância do desenvolvimento de tecnologias que colaborem com a implantação de um sistema produtivo de plantas medicinais, aromáticas e condimentares.

O presente estudo teve por objetivos avaliar o desenvolvimento e o rendimento de matéria seca de plantas de carqueja em solução nutritiva sob diferentes concentrações de nitrogênio, fósforo e potássio, e avaliar a influência de nitrogênio, fósforo e potássio no rendimento e na composição do óleo essencial de plantas de carqueja em solução nutritiva.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Regional

Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Campus de Erechim, utilizando-se hidroponia em casa de vegetação.

As mudas de carqueja foram obtidas por estaquia a partir de plantas escolhidas criteriosamente no campo. As estacas receberam hormônio de enraizamento e, depois, foram colocadas em tubetes plásticos contendo uma mistura de solo e adubo orgânico, onde permaneceram até o desenvolvimento de raízes. As mudas já enraizadas foram transferidas para baldes plásticos de oito litros (perfurados na base), utilizando-se como substrato materiais inertes (areia média e pedra-brita), que, além de servir como suporte, também atuaram no sentido de garantir a aeração para as plantas. Ao todo foram 170 baldes, sendo dez para cada uma das dezessete soluções testadas. Nos primeiros 30 dias foi fornecida solução nutritiva completa (Castellane e Araújo, 1995) em todos os tratamentos. Foram transplantadas duas plantas por balde. Após o pegamento, foi realizado um desbaste, deixando-se apenas uma planta por unidade experimental.

A irrigação, com as soluções nutritivas diferenciadas, teve início após um mês e foram aplicados 200 ml de cada solução, três vezes por semana. Para evitar possível excesso de sais, utilizou-se, a cada três adições seguidas das soluções nutritivas, uma irrigação com água pura.

A colheita da parte aérea foi realizada após dois meses e, com a utilização de tesouras de poda, coletou-se a parte aérea das plantas na altura de 20 cm a partir da superfície. A seguir foi obtida a massa verde e, posteriormente, as amostras foram deixadas em estufa com circulação de ar forçado para a secagem até peso constante.

Planejamento de experimentos

Para avaliação dos efeitos das variáveis Nitrogênio, Fósforo e Potássio nas respostas de rendimento de matéria verde e seca,

rendimento e composição química do óleo essencial, foi utilizado um planejamento de experimentos completo 2^3 , com 6 pontos axiais (-1,68 e +1,68) e 1 ponto central (0) em triplicata para cada variável independente estudada (Rodrigues e Lemma, 2005). A Tabela 1 apresenta as variáveis e os níveis de estudo nesse tipo de planejamento de experimentos. Os demais nutrientes, além de N, P e K, foram adicionados nas mesmas quantidades em todas as soluções.

Tabela 1 - Variáveis e níveis (mg L^{-1}) do Planejamento de Experimentos.

Variáveis/Níveis	Fósforo (P)	Potássio (K)	Nitrogênio (N)
-1,68	5	30	30
-1	28	181	103
0	62	403	210
+1	96	625	317
+1,68	119	776	390
solução	Fósforo (P)	Potássio (K)	Nitrogênio (N)
1	-1(28)	-1(181)	-1(103)
2	+1(96)	-1(181)	-1(103)
3	-1(28)	+1(625)	-1(103)
4	+1(96)	+1(625)	-1(103)
5	-1(28)	-1(181)	+1(317)
6	+1(96)	-1(181)	+1(317)
7	-1(28)	+1(625)	+1(317)
8	+1(96)	+1(625)	+1(317)
9	-1,68(5)	0(403)	0(210)
10	+1,68(119)	0(403)	0(210)
11	0(62)	-1,68(30)	0(210)
12	0(62)	+1,68(776)	0(210)
13	0(62)	0(403)	-1,68(30)
14	0(62)	0(403)	+1,68(390)
15	0(62)	0(403)	0(210)
16	0(62)	0(403)	0(210)
17	0(62)	0(403)	0(210)

As soluções nutritivas apresentadas na Tabela 1 foram preparadas em pequenos volumes em laboratório e depois diluídas para um volume de 200 litros, utilizando-se bombonas plásticas como recipientes. Os reagentes utilizados foram: Ácido bórico; Sulfato de cobre; Sulfato de manganês; Sulfato de zinco; Molibdato de sódio; Cloreto de cálcio; Nitrato de cálcio; Carbonato de cálcio; Carbonato de potássio; Nitrato de potássio; Cloreto de potássio; Sulfato de potássio; Ureia; Sulfato amônio; Nitrato de magnésio; Sulfato de magnésio; Edta + Sulfato ferroso e Mono amônio fosfato.

Parâmetros avaliados

a) Matéria verde e matéria seca. Após a colheita, as amostras foram pesadas ime-

diatamente para obtenção da massa úmida. Em seguida, as amostras foram levadas para secar à sombra, sendo retiradas subamostras para a determinação da umidade. O teor de água foi determinado conforme a metodologia recomendada pela ASAE Standards (ASAE, 2000).

- b) Teor de óleo essencial obtido através do método de extração por hidrodestilação, adaptado a um balão de fundo redondo proposto por Skrubis (1982) e Ming et al. (1996).
- c) Análise fitoquímica dos óleos essenciais. O óleo volátil obtido por hidrodestilação foi analisado por Cromatografia Gasosa acoplada a Espectrômetro de Massas (CG/EM), obtendo-se, assim, um perfil da composição química qualitativa e quantitativa dos principais constituintes do óleo extraído.

Resultados e discussão

Rendimentos de Matéria Verde, Seca e de Óleo Essencial

Conforme os resultados apresentados na Tabela 2, pode-se observar que as produções de matéria verde, seca e óleo essencial da carqueja não apresentaram diferença estatística entre as soluções nutritivas utilizadas, indicando que a carqueja não é exigente em termos de N, P e K, uma vez que as concentrações mais baixas desses nutrientes (30,5 e 30 mg L⁻¹, respectivamente de N, P e K) já foram suficientes para o seu desenvolvimento normal. Convém ressaltar que os demais macro e micronutrientes foram utilizados uniformemente em todas as soluções nutritivas.

Considerando-se a produção média obtida em todas as soluções nutritivas, observa-se o valor de 21,89 g de matéria seca (MS) por planta. Matéria verde e seca (g 10 plantas⁻¹), teor de água (%) e rendimento de óleo essen-

cial (mL 100 g⁻¹) da parte aérea de carqueja. Plantas foram colhidas aos 20 cm da superfície, para permitir o rebrote. Extrapolando-se esses dados para condições de campo, considerando-se uma população de 60.000 plantas ha⁻¹ (admitindo um espaçamento de 0,5 x 0,3 m e uma perda aproximada de 10% da área com caminhos internos), teríamos uma produtividade de 1,3 t ha⁻¹ de matéria seca no primeiro corte.

Tabela 2 - Produções de matéria verde, seca, teor de água e óleo essencial

Solução	Matéria Verde	Matéria Seca	Teor de Água	Rendimento de óleo essencial
1	561,01 ^{ab}	275,64 ^{ab}	50,86 ^{ab}	0,6 ^{ab}
2	567,75	254,54	55,17	1,0
3	554,62	225,00	59,43	0,8
4	617,84	264,03	57,26	0,6
5	592,50	241,80	59,19	1,0
6	623,57	280,00	55,09	1,2
7	654,50	242,26	62,98	1,1
8	550,97	265,10	51,88	1,2
9	588,83	279,33	52,56	0,8
10	484,79	245,14	49,43	0,6
11	585,63	243,14	58,48	0,6
12	500,41	255,83	48,87	0,8
13	414,54	186,56	54,99	1,0
14	537,34	215,30	59,93	0,8
15	512,01	249,44	51,28	0,8
16	538,04	240,92	55,22	1,0
17	557,50	235,90	57,69	0,8

Davies (1999), Biasi et al (2004), Correa Júnior et al (1994) e POCÁ (2005) encontraram valores médios entre 62 a 145 g por planta e produtividades variando de 1,6 a 3,9 t ha⁻¹. Amaral et al (2010), trabalhando em condições de campo, encontraram um rendimento médio de matéria seca de 10,3 t ha⁻¹. Segundo Davies (1999) e Pocá (2005), as diferenças do rendimento médio por planta devem-se, principalmente, aos nutrientes disponíveis do solo, às condições climáticas da região, assim como à época de plantio; enquanto que as diferenças nas produtividades devem-se exclusivamente à densidade de plantas por área.

A produção média de óleo essencial de carqueja foi de 0,9 mL 100 g⁻¹ de planta seca, equivalente a 11,7 L ha⁻¹ (considerando a produtividade de 1,3 t ha⁻¹ de MS). O rendimento de 0,9% é menor do que o obtido por Pocá (2005), que foi de 1,6%, bem como os rendimentos obtidos por Simionato et al (2003), Bona (2002) e Amaral et al (2010) que foi de 1,5% e 1,3%, respectivamente. Entretanto, foi superior aos valores obtidos por Siqueira et al (1985) que obtiveram 0,3% e semelhante aos de Sousa et al (1991), que encontraram 1%.

A análise dos efeitos permitiu a construção de gráficos de Pareto apresentados nas Figuras 1, 2 e 3. Estes gráficos apresentam os valores absolutos dos efeitos estimados para cada variável estudada, bem como suas interações, levando em consideração o erro padrão.

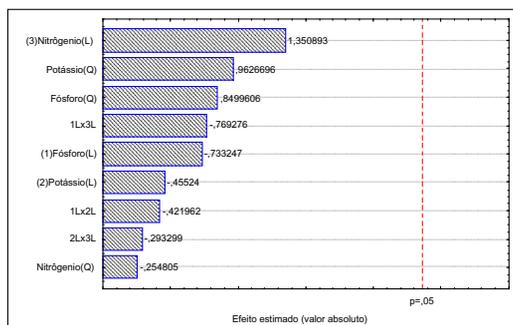


Figura 1 - Gráfico de Pareto com o efeito das variáveis N, P e K na produção de matéria verde de carqueja.

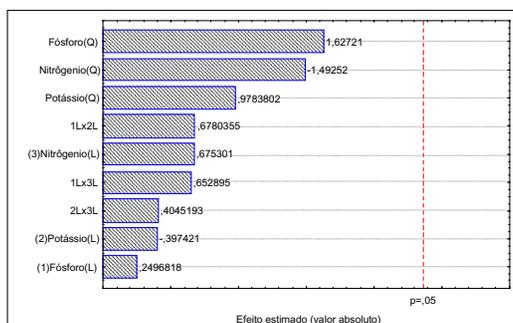


Figura 2 - Gráfico de Pareto com o efeito das variáveis N, P e K na produção de matéria seca de carqueja.

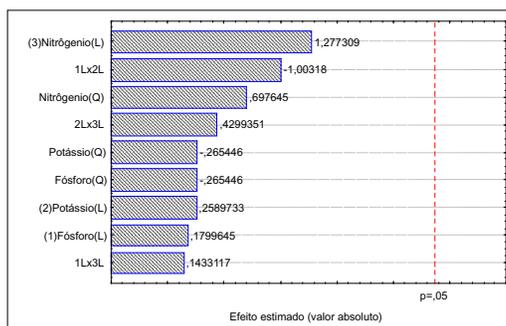


Figura 3 - Gráfico de Pareto com o efeito das variáveis N, P e K no rendimento de óleo essencial de carqueja.

É importante salientar que a interação entre as variáveis, bem como as próprias variáveis, não apresentaram efeito significativo com 95% de confiança, sobre a matéria verde, seca e rendimento de óleo.

Composição do óleo essencial de carqueja

O óleo extraído, obtido por hidrodestilação, foi analisado por Cromatografia Gasosa acoplada a Espectrômetro de Massas (CG/EM), obtendo-se, assim, uma caracterização quanto aos seus constituintes majoritários. No Quadro 1, encontram-se os 17 compostos identificados em todas as amostras de óleo analisadas. O Quadro 1 representa os resultados obtidos na análise do óleo oriundo das plantas submetidas à solução 15 (com a concentração considerada de equilíbrio de N, P e K). Os resultados encontrados nas outras soluções também demonstram um percentual maior de Beta pineno, Acetato de carquejilla e Palustrol, sendo que a soma dos três chega a quase 80% da composição do óleo essencial (Tabela 3).

As concentrações médias de Beta pineno, Acetato de carquejilla e Palustrol, considerando todas as soluções, foram de 7,18%, 60,77% e 7,26%, respectivamente. Segundo Siqueira et al. (1985), os compostos típicos

do gênero *Baccharis* são o carquejol e o acetato de carquejila. Nesta análise, não foi encontrado o carquejol, possivelmente pela natureza da espécie estudada (*Baccharis trimera*) e pelas condições de crescimento das plantas. Carvalho et al. (2003) encontraram alta variabilidade nos componentes de carqueja, sendo que em algumas amostras não estavam presentes o carquejol, nem o acetato de carquejila e em uma amostra havia apenas o acetato de carquejila.

A análise dos efeitos também permitiu a construção de gráficos de Pareto apresentados nas Figuras 4, 5 e 6. Estes gráficos apresentam os valores absolutos dos efeitos estimados para cada variável estudada.

Composto	Tempo de Retenção (min)	% Área
1. Beta pineno	3.846	7.33
2. Limoneno	5.562	4.14
3. Trans-ocimene	18.158	0.42
4. Carenil	19.333	0.72
5. Acetato de carquejila	20.292	60.50
6. Neril acetato	20.400	5.37
7. Germacreno	23.947	0.74
8. Gurjuneno	24.342	0.29
9. Cariofileno	24.808	0.42
10. Aloaromandreno	27.520	2.06
11. Biciclogermacreno	28.175	0.35
12. Elemeno	28.528	0.77
13. Cadineno	29.567	0.41
14. Palustrol	31.142	11.16
15. Espatuleno	31.812	1.55
16. Vediflorol	32.589	2.39
17. Eudesmol	34.664	1.38

Quadro 1 - Compostos identificados no óleo essencial de carqueja em todas as soluções e o resultado da composição do óleo especificamente da solução 15 (concentração média de N, P e K).

Tabela 3 - Principais compostos identificados no óleo essencial de carqueja em todas as soluções estudadas.

Solução	Compostos Majoritários		
	Beta pineno (%)	Acetato de carquejila (%)	Palustrol (%)
1	8,02	60,50	7,89
2	9,07	62,32	3,97
3	8,95	61,97	3,87
4	8,99	58,73	9,96
5	8,03	62,91	4,38
6	6,75	65,35	7,03
7	8,29	67,06	5,28
8	6,14	62,40	9,92
9	6,70	66,25	4,06
10	9,47	58,94	5,42
11	5,68	65,57	5,85
12	6,04	62,90	7,95
13	6,42	61,11	9,20
14	7,68	61,05	6,12
15	6,84	63,40	6,91
16	6,02	59,03	8,90
17	8,89	59,87	6,01

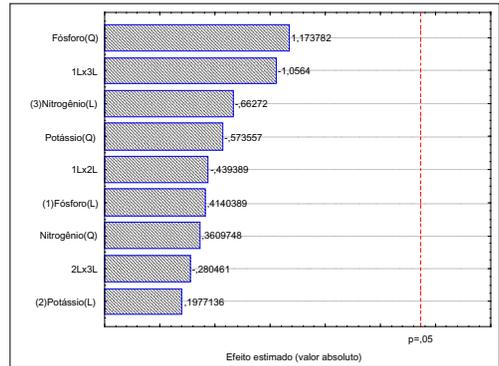


Figura 4 - Gráfico de Pareto com o efeito das variáveis N, P e K no percentual de Beta Pineno no óleo essencial de carqueja com 95% de confiança.

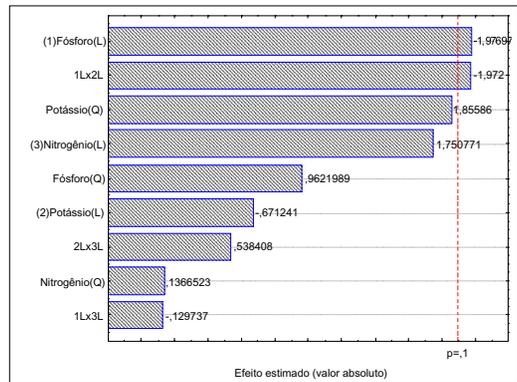


Figura 5 - Gráfico de Pareto com o efeito das variáveis N, P e K no percentual de Acetato de carquejila no óleo essencial de carqueja com 90% de confiança.

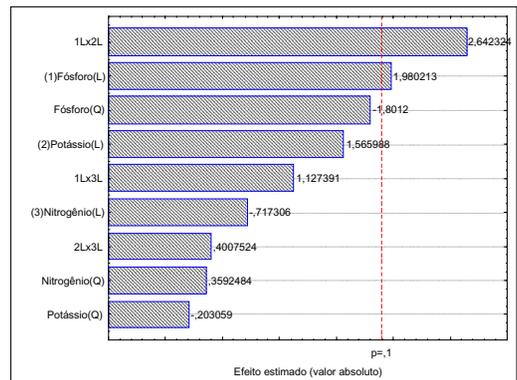


Figura 6 - Gráfico de Pareto com o efeito das variáveis N, P e K no percentual de Palustrol no óleo essencial de carqueja com 90% de confiança.

As interações entre as variáveis, bem como as variáveis isoladamente, não apresentaram efeito significativo tanto com 95%

como com 90% de confiança, sobre o percentual de Beta pineno no óleo essencial de carqueja (Figura 4).

No caso do Acetato de carquejila, com 95% de confiança, não houve efeito significativo, porém, com 90% o P e a interação do P e K apresentaram efeito negativo na formação do composto (Figura 5). Para o Palustrol, com 95% de confiança também não houve efeito significativo; entretanto, com 90% o P e a interação do P e K resultaram em efeito positivo na formação do composto (Figura 6).

A qualidade e a quantidade de compostos secundários biossintetizados são de grande valor para a comercialização dos óleos essenciais de plantas medicinais. Segundo Scheffer (2002), a formação vai depender do componente genético da espécie, da fase de desenvolvimento e do estado nutricional da planta no momento da colheita, os quais são influenciados por condições ambientais como solo, luz, temperatura e água, por ataques de microrganismos e pelos processos de pós-colheita, entre outros.

Os rendimentos de matéria verde, seca e óleo essencial confirmam que a carqueja não é exigente em termos de N, P e K, podendo se desenvolver com baixas concentrações desses elementos. Como questão prática, em solos previamente corrigidos, cultivados anteriormente com outras culturas e com bom teor de matéria orgânica (4-5%), a carqueja poderá ser implementada aproveitando-se os nutrientes residuais já disponíveis no solo.

Estes resultados são importantes, uma vez que os produtores poderão economizar recursos no cultivo dessa espécie. A carqueja pode ser perfeitamente inserida em sistemas de rotação de culturas, aproveitando o efeito residual da adubação das culturas anteriores.

Com a consolidação da cadeia produtiva, as plantas medicinais serão uma excelente alternativa para diversificação das atividades, além de importante fonte de renda para os produtores rurais, haja vista a alta produtividade tanto de parte aérea como de óleo essencial, que podem ser obtidos com baixo custo, no caso da carqueja.

Conclusões

Os rendimentos de matéria verde, seca e de óleo essencial não foram afetados pelas diferentes concentrações de nitrogênio, fósforo e potássio nas soluções nutritivas.

Os compostos majoritários encontrados no óleo essencial foram: Beta pineno, Acetato de carquejilla e Palustrol. A proporção desses três compostos não foi influenciada pelas diferentes concentrações de N, P e K nas soluções nutritivas com 95% de confiança. Já com 90% de confiança, houve efeito negativo do P e da interação do P com K na formação de Acetato de carquejilla e efeito positivo do P e da interação do P com K na formação de Palustrol.

NOTAS

¹ Parte do Projeto “Nutrição mineral, desenvolvimento e teor de óleo essencial da carqueja em solução nutritiva sob diferentes concentrações de nitrogênio, fósforo e potássio”, desenvolvido com recursos da FAPERGS – PROCOREDES III

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPERGS pelo auxílio financeiro via Edital FAPERGS 001/2006 – PRO-COREDES III.

AUTORES

Antonio Sergio do Amaral – Professor/ Pesquisador do Departamento de Ciências Agrárias – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Campus de Erechim. E-MAIL: asamaral@uricer.edu.br.

Altemir José Mossi – Professor/Pesquisador do Departamento de Ciências Agrárias – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Campus de Erechim.

Lauri Radünz – Professor – Universidade Federal Fronteira Sul - Campus de Erechim. E-mail: laurilr@gmail.com

Amito José Teixeira – Professor/Pesquisador do Departamento de Ciências Agrárias – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Campus de Erechim.

Helen Treichel – Professora/Pesquisadora do Departamento de Ciências Agrárias – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Campus de Erechim.

Lindomar Alberto Lerin – Doutorando em Bioquímica – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ/URI. E-mail: lindolerin@yahoo.com.br

Guilherme Augusto Argenta – Estudante de Engenharia Agrícola da URI – Campus de Erechim – bolsista de iniciação científica/FAPERGS–URI. E-mail: guilhermeargenta05@hotmail.com

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. R. **Plantas medicinais brasileiras, conhecimentos populares e científicos**. Hemus editora Ltda. São Paulo, 1993.

AMARAL, A. S. do ; RADUNZ, L. L. ; MOSSI, A. J. ; SANTI, A. ; ROSA, N. M. F. ; FEITEN, F. . Rendimento de matéria seca e de óleo essencial de *Baccharis trimera* com adubação química e orgânica. **Revista de Ciências Agroveterinárias (UDESC)**, v. 09, p. 20-28, 2010.

ASAE Standards. **Standards Engineering Practices Data: Moisture measurement-forages**, ASAE S358.2 DEC99. Adopted and published by: American Society of Agricultural Engineers, 2000, p.565-572.

BIASI, L. A.; DALLA COSTA, M. A.; DE BONA, C. M. Row spacing effect on *Baccharis trimera* yield. III International Symposium Breeding Research on medicinal and aromatic plants & II Latin American Symposium on the production of medicinal na aromatic plants and copndiments. Resumos. Campinas, São Paulo, 2004. p. AO3-44

- BONA, C. M. Estaquia, calagem e sombreamento de carqueja. Curitiba, 2002. 80p. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Produção vegetal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- CARVALHO, R. I. N. de; CARDON, L. M.; JAREMTCHUK, C. C.; KANAWATE, E. N.; DA SILVA, J. E.C. **Carqueja e espinheira santa na região metropolitana de Curitiba**: da produção ao comércio. Curitiba: Life serviços Gráficos Ltda, 2003. 44p.
- CASTELLANE, P. D., Araújo, J.A.C. **Cultivo sem solo** – Hidroponia. 4a. ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 43p.
- CORREA JÚNIOR, C; MING, L.C.;SCHEFFER, M.C. **Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 151p.
- DAVIES, P. Experimentation on the propagation of *Baccharis trimera*. **Acta Horticulture**, 502. p.117-120, 1999.
- LORENZI, H.; MATOS, F.J. Abreu; **Plantas medicinais do Brasil**: nativas e exóticas. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002.
- MELLO, J. C. P. de e PETROVICK, P. R. 2000. Quality control of *Baccharis trimera* (Less) DC. (Asteraceae) hydroalcoholic extracts. **Acta Farm. Bonaerense**. 19(3):211-215.
- MING, L.C., FIGUEIREDO, R. O., MACHADO, S. R., ANDRADE, R.M.C. Yield of essential oil of and citral content in different parts of lemongrass leaves (*Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf.) Poaceae. **Acta Horticulturae** , n. 426, p. 555–559, 1996.
- PAVAN, A. G. *Baccharis trimera* (carqueja amarga) uma planta da medicina popular brasileira. **Anais Fac Farm**. 10:205, 1952.
- POCÁ, A. M. P. C. Biomassa, óleo essencial, perfil fitoquímico e nutrientes da carqueja sob influência de fontes e doses de nitrogênio. Curitiba, 2005. 59p. Dissertação (mestrado em Agronomia, Produção vegetal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- RODRIGUES, M. I., LEMMA, A. F. **Planejamento de Experimentos e Otimização de Processos**: uma estratégia sequencial de planejamentos. Casa do Pão Editora. Campinas, 2005.
- SCHEFFER, M.C. Fisiologia de produção de espécies medicinais condimentares e aromáticas. In: WACHOWICZ, C.M.; CARVALHO, R.I. (org.). **Fisiologia Vegetal, Produção e Pós-colheita**. Curitiba: Champagnat, p.225-248. 2002.
- SIMIONATO, E.; PORTO, C.; SILVA, U.F.; CAROLINE, Z.S.; DALCOL, I.I. DESSOY, E. C.S.; MOREL, A.F. Análise química e atividade antimicrobiana dos óleos voláteis de *Baccharis trimera* e *Baccharis articulata* do Rio Grande do Sul. **III Simpósio Brasileiro de óleos essenciais. Diagnóstico e perspectivas**. Instituto Agrônomo, Campinas. 2003.p.74
- SIQUEIRA, N.C. S.; SILVA, G. A.A.B.; ALICE, C.B.; NITSCHKE, M. Análise comparativa dos óleos essenciais de *Baccharis articulata* e *Baccharis trimera* espécies espontâneas no rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Farmácia**. N.3, p.36-39. 1985.
- SKRUBIS, B. G. The drying of laurel leaves. **Perfumer & Flavorist.**, v. 7, n. 5, p.37– 40, 1982.SOICKE, H. 1986. Characterisation of flavoids from *Baccharis trimera* and treir antihepatotoxic properties. **Planta Medica**. 52(1):37-39.
- SOUSA, M.P.; MATOS, M.E.O.; MATOS, F.J.A.; MACHADO, M.I.L.; CRAVEIRO, A.A. **Constituintes químicos ativos de plantas medicinais brasileiras**. Fortaleza: Edições UFC, 1991. 416p.