

Efeito de períodos de controle de plantas daninhas no crescimento da cenoura

Ariana Raquel de Freitas Honorato¹; Francisco Cláudio Lopes de Freitas¹; Maria Zuleide de Negreiros¹; Samyra Viviane Oliveira Ferreira e Silva¹; Paula Gracielly Morais Lima do Nascimento¹; Glécia Mesquita Freire¹; Márcio Gledson Oliveira da Silva¹

¹UFERSA, Departamento de Ciências Vegetais, Bairro Costa e Silva. Mossoró-RN. CEP 59.625.900

RESUMO

Objetivou-se neste trabalho avaliar o crescimento da cenoura sob diferentes períodos de controle de plantas daninhas. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema fatorial 6 x 7, sendo seis épocas de coleta de plantas, realizadas aos 18, 29, 40, 51, 62 e 73 dias após a emergência (DAE) e sete períodos de controle de plantas daninhas: tratamento sem controle durante todo o ciclo (0 DAE); cultura mantida no limpo nos períodos de 0-12, 0-24, 0-36, 0-48, 0-60 DAE e cultura no limpo durante todo ciclo (0-72 DAE). A área foliar, o índice de área foliar, a massa seca de folhas e raízes e a taxa de crescimento absoluto aumentaram durante o período experimental e decresceram com o aumento do período de convivência da cultura com as plantas daninhas. As taxas de crescimento relativo e de assimilação líquida decresceram durante o período experimental e com a convivência da cultura com as plantas daninhas.

Palavras-chave: análise de crescimento, *Daucus carota*, competição.

ABSTRACT – Effect the Weeds Interference in Growth of Carrot

The objective of this work was to evaluate the effect of weeds interference in carrot's (*Daucus carota*) growth. The experiments were arranged in a randomized block design with four replications, with six timings (18, 29, 40, 51, 62 and 73 days after emergence – DAE) and seven periods of weeds control (0, 12, 24, 36, 48, 60 and 72 DAE). The biomass of the leaves, roots and leaf area and absolute growth rate reduced with weeds interference and increased with carrot's growth. The relative growth rate and net assimilation rate decreased with weeds interference and carrot's growth.

Key words: growth analysis, *Daucus carota*, competition.

INTRODUÇÃO

Entre as hortaliças cujas partes comestíveis são as raízes, a cenoura (*Daucus carota* L.) é a de maior valor econômico. Destaca-se pelo valor nutritivo, sendo uma das principais fontes de pró-vitamina A (Filgueira, 2000). No Brasil, encontra-se entre as dez

hortaliças mais cultivadas, com consumo *per capita* de 4,29 kg pessoa⁻¹ ano⁻¹ (CNPH-EMBRAPA, 2006).

As plantas daninhas constituem um dos fatores que mais influenciam o crescimento, o desenvolvimento e a produtividade da cultura da cenoura, pois competem por luz, nutrientes e água, o que se reflete na redução quantitativa e qualitativa da produção, além de aumentarem os custos operacionais com tratamentos culturais e colheita.

A intensidade da interferência da comunidade infestante sobre esta cultura, normalmente, é medida pelos efeitos negativos sobre a produtividade, mas, às vezes, maiores informações, obtidas através da análise de crescimento, são necessárias, como por exemplo, o tamanho das folhas (comprimento, largura, área), a massa seca total ou de órgãos individuais, como raízes, caules, folhas e frutos. Esses valores são bastante variáveis, pois dependem de fatores ligados à cultura, à comunidade infestante e ao ambiente, sendo eles, segundo Victoria Filho (1994), relacionados com a cultura ou plantas daninhas: variedade, espaçamento, densidade de ocorrência e período de interferência, destacando a densidade e o tipo de plantas daninhas e a época em que ocorre a competição.

Dentre os vários fatores que alteram o balanço de interferência entre a cultura e a comunidade infestante, destaca-se o período em que a comunidade infestante e as plantas cultivadas estão disputando os recursos do ambiente comum (Pitelli e Durigan, 1984).

Objetivou-se, neste trabalho, avaliar o crescimento da cultura da cenoura em períodos crescentes de controle de plantas daninhas.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Horta do Departamento de Ciências Vegetais, setor Fitotecnia, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, no período de agosto a outubro de 2007, num Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico. O município de Mossoró está situado a 5°11' de latitude S e 37°20' de longitude WGr e altitude de 18 m. O clima da região, segundo a classificação Köppen, é BSw^h, seco e muito quente, com duas estações climáticas: uma seca que vai, geralmente, de junho a janeiro e uma chuvosa, de fevereiro a maio (Carmo Filho et al., 1991).

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema fatorial 6 x 7, sendo seis épocas de coleta de plantas, realizadas aos 18, 29, 40, 51, 62 e 73 dias após a emergência (DAE) e sete períodos de controle de plantas daninhas: tratamento sem controle durante todo o ciclo (0 DAE); cultura mantida no limpo

nos períodos de 0-12; 0-24; 0-36; 0-48; 0-60 DAE e cultura no limpo durante todo ciclo (0-72 DAE).

A cultivar Brasília, indicada para o cultivo de verão, foi semeada diretamente em canteiros com 1,20 m de largura. O espaçamento utilizado foi de 20 cm entre fileiras. Cada unidade experimental foi constituída de seis fileiras com 1,20 m de comprimento.

A cultura foi submetida a um único desbaste, aos 29 DAE, deixando-se apenas uma planta a cada 6 cm nas fileiras de plantio. Durante a condução do experimento foram efetuadas irrigações pelo sistema de micro-aspersão.

Com base na adubação recomendada para a região, utilizou-se 80 t ha⁻¹ de esterco de bovino, 40 kg ha⁻¹ de nitrogênio, 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅, e 30 kg ha⁻¹ de K₂O, respectivamente, na forma de uréia, superfosfato simples e cloreto de potássio. As adubações em cobertura foram efetuadas aos 32 dias após a semeadura empregando-se 20 kg ha⁻¹ de nitrogênio e 30 kg ha⁻¹ de K₂O, respectivamente, na forma de uréia e cloreto de potássio, e aos 45 dias após a semeadura utilizando-se 20 kg ha⁻¹ de nitrogênio, também na forma de uréia.

O estudo do crescimento da cultura foi conduzido a partir dos 18 DAE, num total de seis coletas subseqüentes, em intervalos de 11 dias. Dessa forma, para cada época, foram retiradas amostras, estendendo-se até os 73 DAE. O número de plantas coletadas por parcela foi de 12 aos 18 DAE, nove aos 29 DAE e três para as demais avaliações. As plantas foram arrancadas, colocadas em sacos plásticos e transportadas para o laboratório, onde foram realizadas as determinações pós-colheita.

As características avaliadas foram: área foliar, massa seca da parte aérea e massa seca da raiz. A área foliar foi obtida por meio do aparelho medidor de área, modelo LI-3100. As raízes e as folhas foram secas em estufa de renovação forçada de ar 65 °C, até massa constante. A partir área foliar (AF) e da área de solo explorada (AES), por planta, foi determinado índice de área foliar (IAF), com base na equação: $IAF=AF/AES$. Sendo a AES de 0,012m².

Com base na massa seca e na área foliar, foram determinados, para cada época de avaliação, razão de área foliar (RAF) e, para cada intervalo, compreendido entre duas épocas de avaliação, as taxas de crescimento absoluto (TCA), de crescimento relativo (TCR), e de assimilação líquida (TAL), segundo fórmulas sugeridas por Benincasa (2003).

A TCA representa a biomassa seca acumulada por intervalo de tempo, sendo calculada pela fórmula $TCA=(P_n-P_{n-1})/(T_n-T_{n-1})$, em que P_n é a biomassa seca acumulada até a avaliação n, P_{n-1} é a biomassa seca acumulada até a avaliação n-1, T_n é o número de dias após o tratamento, por ocasião da avaliação n, e T_{n-1} é o número de dias após o

tratamento, por ocasião da avaliação n-1. A TCR expressa o crescimento da planta em um intervalo de tempo, em relação à biomassa seca acumulada no início desse intervalo, sendo calculada pela fórmula $TCR = \frac{(\ln P_n - \ln P_{n-1})}{(T_n - T_{n-1})}$. A RAF representa a relação entre a área responsável pela fotossíntese e a biomassa seca total produzida, sendo calculada pela fórmula $RAF = A_n / P_n$.

Os resultados obtidos foram submetidos às análises de variância, onde, os efeitos dos períodos de controle de plantas daninhas e das épocas de avaliação e a interação entre os fatores períodos de controle e épocas de avaliação foram analisados pelo teste F a 5% de probabilidade. Posteriormente, os efeitos das interações entre os fatores mencionados foram verificados por meio de análise de regressão. Na escolha do modelo levou-se em conta a explicação biológica e a significância do quadrado médio da regressão e das estimativas dos parâmetros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa, ao nível de 5% de probabilidade, entre os fatores períodos de controle de plantas daninhas e épocas de avaliação para todas as características avaliadas.

A área foliar, o índice de área foliar (IAF) e a massa seca das folhas e de raízes da cenoura foram crescentes durante o período experimental, com maiores incrementos observados para os tratamentos mantidos por maiores períodos sem a interferência das plantas daninhas (Figura 1).

O IAF atingiu valores superiores a $12 \text{ m}^2 \text{ m}^{-2}$ por ocasião da colheita quando a cultura foi mantida livre da infestação de plantas daninhas por maiores períodos. Sendo que esse valor foi crescente, para tratamentos mantidos no limpo até por volta dos 40 DAE, com posterior tendência à estabilização (Figura 1). Os valores de IAF observados nesse trabalho foram superiores aos verificados por Teófilo (2006), que alcançaram índices de aproximadamente $8 \text{ m}^2 \text{ m}^{-2}$. Segundo Silva *et al.* (2006), plantas com alto índice de área foliar são mais competitivas com as plantas daninhas por promoverem a extinção da radiação fotossinteticamente ativa ao longo do dossel, como consequência da boa cobertura do solo.

O incremento no acúmulo de massa seca de raízes foi maior, também, para os tratamentos mantidos no limpo até por volta dos 40 DAE, no período de avaliação a partir de 50 DAE, com tendência a declínio próximo à colheita, quando a planta entra em fase de senescência (Figura 1).

O rendimento de massa fresca de raízes, de modo semelhante à massa seca, foi crescente até quando a cultura foi mantida no limpo pelo período de 40 DAE, com posterior estabilização (Figura 2). O que corresponde ao período total de prevenção à interferência (PTPI), admitindo-se uma perda de rendimento de 5% em relação à produtividade máxima. Segundo Pitelli & Durigan (1984), o PTPI é o período a partir do qual as plantas daninhas que emergirem não vão mais prejudicar a produtividade da cultura. Coelho (2005), verificou PTPI de 36 dias após a semeadura, para cenoura cultivada em fileiras duplas espaçadas entre 10 e 20 cm, entre pares de fileiras. Após esse período, as plantas infestantes que emergiram tiveram seu crescimento prejudicado, como consequência do aumento da área foliar e, conseqüentemente, do IAF (Figura 1), que restringiu a passagem luz fotossinteticamente ativa.

No entanto, a razão de área foliar (RAF), que é um índice morfológico importante como parâmetro na captura da radiação fotossinteticamente ativa, representando a área foliar útil para realizar tal processo (Benincasa, 2003), foi decrescente tanto para os períodos de crescimento da cultura quanto para os períodos de controle (Figura 3). A redução da RAF ao longo do ciclo de crescimento indica que, progressivamente, a quantidade de assimilados destinados às folhas é diminuída. Os valores da RAF foram superiores quando a cultura conviveu por mais tempo com as plantas daninhas. Isto ocorreu devido ao menor acúmulo de massa seca na raiz, como consequência da competição interespecífica.

A taxa de crescimento absoluto (TCA), que representa o acúmulo de massa seca por unidade de tempo, foi crescente durante o período experimental com taxas inferiores para os tratamentos que conviveram por mais tempo com as plantas daninhas (Figura 3). Com relação aos períodos de controle, a TCA foi crescente até por volta dos 60 DAE.

A taxa de crescimento relativo (TCR) é o aumento em gramas de massa seca por unidade de material presente num período de observação; assim, qualquer incremento ao longo de determinado período estará diretamente relacionado à massa alcançada ao longo de um intervalo anterior (Silva et al, 2005). Com o aumento da massa seca acumulada pelas plantas, ocorre aumento da necessidade de fotoassimilados para a manutenção das estruturas já formadas, assim, a quantidade de fotoassimilados disponível para o crescimento tende a ser menor e conseqüentemente a TCR declina com o tempo (Figura 3). Tendências semelhantes foram observadas por Aguiar Netto et al. (1999), Silva et al. (2005) e por Teófilo (2006), avaliando o crescimento de batata-doce, *Brachiaria brizantha* e cenoura, respectivamente. Outro fator que pode contribuir com o declínio da TCR é o alto índice de área foliar. Segundo Benincasa (2003), com o

crescimento, aumenta a interferência de folhas superiores sobre as inferiores (auto-sombreamento), e a tendência é de a área foliar útil diminuir. Com relação aos períodos de controle, a TCR foi crescente à medida que a cultura permaneceu por mais tempo livre da interferência das plantas daninhas. A mesma tendência foi observada para a taxa assimilatória líquida (Figura 3), que é um componente da taxa de crescimento relativo.

A área foliar, o IAF, a massa seca de folhas e raízes e a TCA aumentaram durante o período experimental e decresceram com a interferência das plantas daninhas. A RAF reduziu durante o período experimental e aumentou com a interferência das plantas daninhas. A TCR e a TAL decresceram durante o período experimental e com a interferência das plantas daninhas.

Literatura citada

AGUIAR NETO, A. O.; RODRIGUES, J. D.; NASCIMENTO JÚNIOR, N.A. Análise de crescimento da cultura da batata (*Solanum tuberosum* spp Tuberosum) submetida a diferentes lâminas de irrigação: razão tubérculo-parte aérea, área foliar específica, razão de área foliar e razão de massa foliar. **Irriga**. Botucatu, v.4, n.1, p.13-24, 1999.

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas, noções básicas**. 2 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2003.

CARMO FILHO, F. do; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; MAIA NETO, J.M. **Dados climatológicos de Mossoró**: um município semi-árido nordestino. Mossoró: UFERSA, 1991. (Coleção Mossoroense, C.30).

COELHO, M. Efeito de diferentes períodos de convivência com as plantas daninhas sobre a produtividade da cultura da cenoura (*Daucus carota* L.), 2005. 57 f. **Dissertação (mestrado)** - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2005

EMBRAPA HORTALIÇAS. **Produção de hortaliças no Brasil, 1980-2004**. Disponível em: < http://www.cnph.embrapa.br/paginas/hortaliças_em_números/planilhas-2004/produção_do_brasil-2004.htm > Acesso em: 25 ago. 2006.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2. ed. rev. amp. Viçosa: UFV, 2000.

SILVA, A.A. et al. Curso de Proteção de Plantas. Brasília, **ABEAS**, Módulo 3. Controle de plantas daninhas. Viçosa, MG. 2006. CD-ROM.

SILVA, A.C. et al. Growth analysis of *Brachiaria brizantha* under reduced rates of fluazifop-p-butyl. **Planta daninha**, vol.23, n.1, p.85-91, jan./mar. 2005.

TEÓFILO, T.M.S. **Crescimento de cultivares de cenoura nas condições de Mossoró-RN. Monografia** (Trabalho de Graduação em Agronomia) – Universidade Federal rural do semi-Árido, 2007.

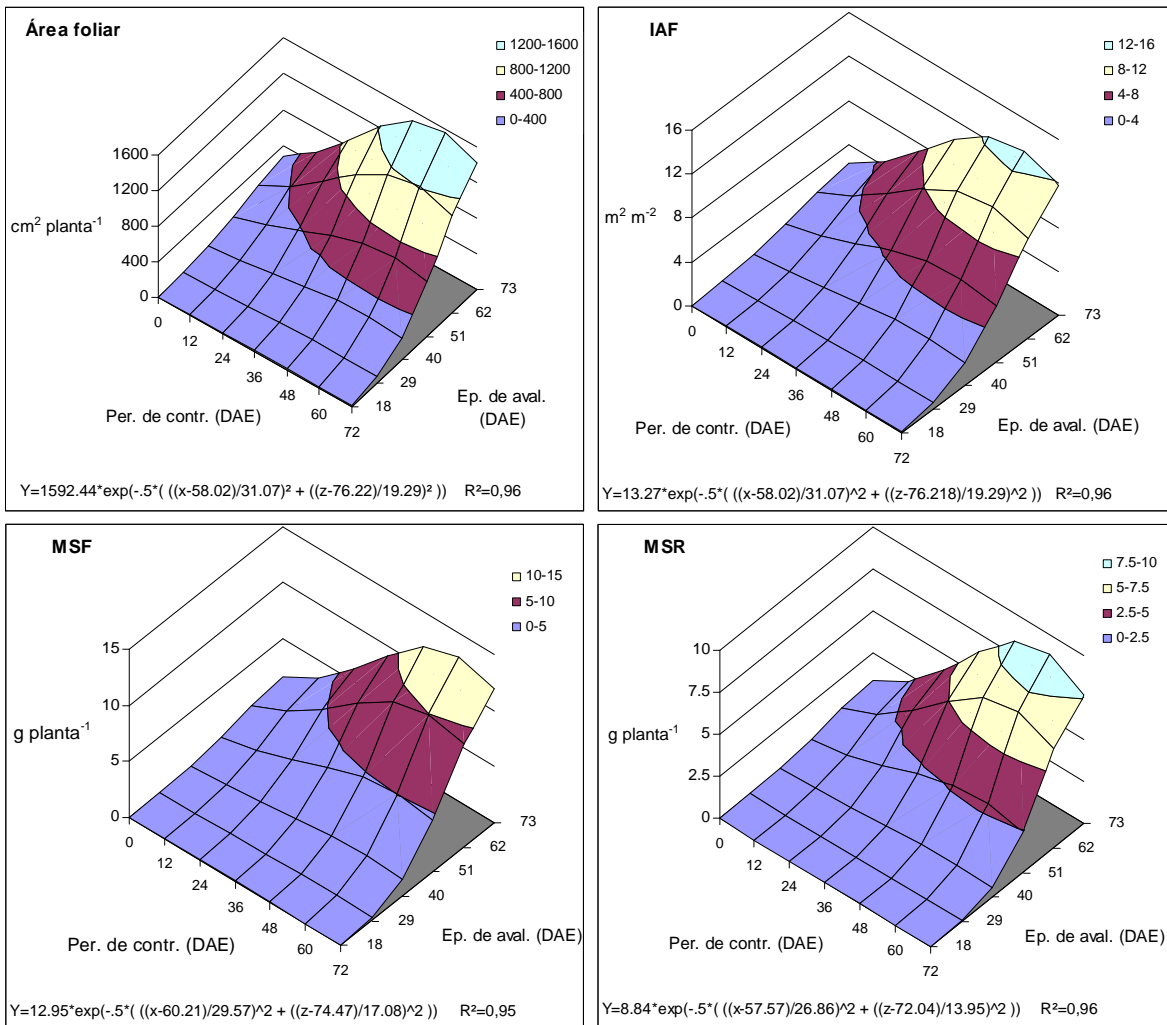


Figura 1. Área foliar, índice de área foliar (IAF) e massa seca das folhas (MSF) e de raízes (MSR) da cenoura em função dos períodos de controle de plantas daninhas (x) e das épocas de avaliação durante o ciclo de desenvolvimento da cultura (z).

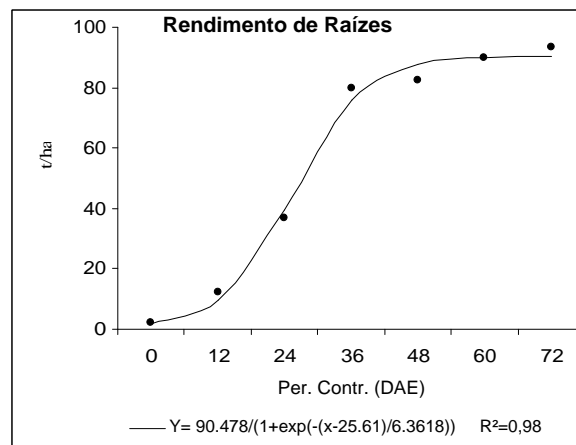


Figura 2. Rendimento de raízes de cenoura (massa fresca) em função dos períodos de controle de plantas daninhas.

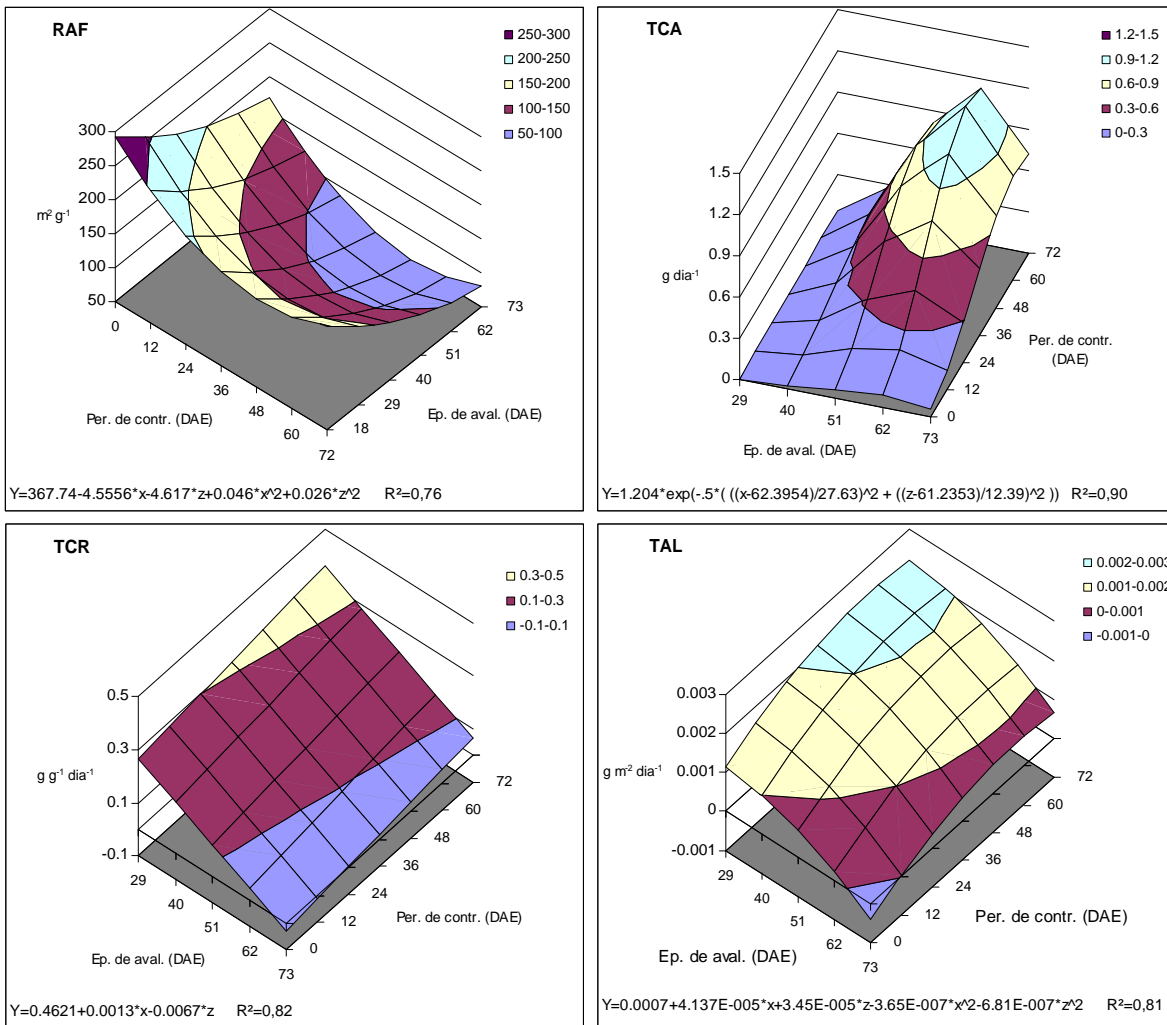


Figura 3. Razão de área foliar (RAF), taxa de crescimento absoluto (TCA), taxa de crescimento relativo (TCR) e taxa de assimilação líquida (TAL) em função dos períodos de controle de plantas daninhas (x) e das épocas de avaliação durante o ciclo de desenvolvimento da cultura (z).