

## Desenvolvimento regional: uma avaliação da ergonomia e da renda com a conversão do cultivo de morango no solo para semi-hidropônico

### RESUMO

O morango possui um importante papel econômico e social na região Metropolitana de Curitiba, no Paraná, fazendo com que este pseudofruto seja destaque. Os problemas ergonômicos se destacam perante os vários problemas encontrados no cultivo do morango convencional em solo. O proposto desse trabalho foi avaliar os problemas ergonômicos através da Escala de Borg comparando o cultivo do morangueiro em solo e em estufa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Escala de Borg, Cultivo tradicional, Estufa.

**Fiana Valenga**

[fiamavalenga95@hotmail.com](mailto:fiamavalenga95@hotmail.com)

Faculdade da Indústria – IEL, São José dos Pinhais, Paraná, Brasil.

**Nayara Guetten Ribaski**

[nayara.ribaski@ielpr.org.br](mailto:nayara.ribaski@ielpr.org.br)

Faculdade da Indústria – IEL e Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

## INTRODUÇÃO

O cultivo de morango é uma importante fonte de renda para muitos agricultores brasileiros, é uma técnica agrícola que exige maior dedicação e habilidade. Segundo Reisser et al. (2015) a área plantada atualmente em nível nacional é de 4.000 hectares, estima-se que a produção anual seja de aproximadamente 105 mil toneladas de frutas por ano.

Os principais Estados produtores são Minas Gerais, Rio Grande do Sul, São Paulo, Espírito Santo, Paraná, Santa Catarina e Distrito Federal (REISSER JR et al., 2015).

Existem muitas maneiras do morango ser cultivado, entre eles, o orgânico e semi-hidropônico, os quais serão o objeto do artigo em questão. A ergonomia no manejo do morango está diretamente relacionada à qualidade do produto, pois se o produtor utiliza-se uma má postura, conseqüentemente a sua produtividade será baixa.

A tecnologia fez e faz com que novas técnicas de manejo sejam criadas e adaptadas ao produtor de maneira que a qualidade do produto e a qualidade de vida sejam melhores a cada dia. Algumas técnicas são cultivo orgânico e semi-hidropônico cultivado em substrato, que serão tratados neste artigo, além de outras como cultivo convencional, hidropônico cultivado em água, em telhas, tubos PVC, entre outros. A técnica escolhida pelo produtor está diretamente relacionada com os aspectos ergonômicos que o mesmo irá se submeter para o manejo da fruta.

A ergonomia pode melhorar significativamente a eficiência, produtividade e a prática de tarefas com mais conforto, segurança e saúde nos postos de trabalho e na vida dos colaboradores das organizações (MARQUES, et al., 2010).

Atualmente para os produtores rurais a ergonomia é algo de vital importância para a sua qualidade de vida e sua produtividade. Para a proprietária da chácara Bom Retiro, área do estudo de caso, é necessário oferecer um novo método de produção de morangos para que possa atender a exigência de melhoria da qualidade de vida através de melhores ações ergométricas e ao mesmo tempo garantir a produtividade de morangos.

Uma das melhores opções nesse ramo agrônomo é a plantação de morango semi-hidropônico. Que se diferencia do sistema convencional (cultivo em solo), por utilizar estrutura de ambiente protegido (estufa alta), bancadas, substrato, fertirrigação e uso reduzido de agroquímicos, o que garante a obtenção de frutas de alta qualidade e seguras para o mercado consumidor.

Por consequência, a proposta do presente artigo é avaliar se o sistema semi-hidropônico cultivado em substrato oferece melhor ergonomia e ao mesmo tempo confere qualidade superior no produto final, também pretende-se oferecer um novo método para aperfeiçoar a qualidade de vida dos funcionários envolvidos na produção de morango. E por fim, verificar o impacto ergonômico da plantação de morango semi-hidropônico cultivado em substrato, bem como a qualidade final superior do produto em comparação ao cultivo convencional.

## **METODOLOGIA**

O estudo do arranjo físico é essencial para aperfeiçoar as condições de trabalho, e aumentar tanto o bem-estar como o rendimento das pessoas. Segundo Cury (2000), arranjo físico corresponde à distribuição física de elementos em determinado espaço, no intuito de atender satisfatoriamente às necessidades dos funcionários.

No caso da chácara Bom Retiro, para melhorar a ergonomia dos funcionários, foi necessário alterar o modo de produção para poder atender a melhoria da ergonomia.

## **TESTE PILOTO IMPLANTAÇÃO DO CULTIVO SEMI-HIDROPÔNICO**

Para realizar a alteração do modo de cultivar morango foi necessário preparar um novo arranjo físico para comportar as novas ações na produção. Sendo necessário uma estufa, bancadas, sacos plásticos brancos (travesseiro), contendo substrato composto de casca de arroz carbonizada e sistema de irrigação por gotejamento.

Para a implantação desse teste piloto foi utilizada uma estufa da própria chácara que estava desativada. A estufa possuiu 96m<sup>2</sup>, com pé-direito de três metros, coberta por filme plástico branco com sistema de levantamento de laterais para ventilação em dias quentes.

Dentro da estufa foram colocadas as bancadas de cultivo, produzidas com caixas plásticas empilhadas utilizadas para a distribuição das hortaliças, ficando seis bancadas. Os travesseiros foram dispostos sobre as bancadas. Em cada saco plástico branco, foram colocadas seis mudas com espaçamento aproximado de 15cm entre elas. Ao todo foram instaladas cinco bancadas com duas filas de travesseiro formada e uma bancada com três filas. Cada fila de travesseiros é composta por sete sacos plásticos brancos. Ficando a capacidade máxima para o cultivo de 546 mudas dentro do teste piloto.

Para a produção de morango semi-hidropônico, adotou-se o sistema de irrigação/fertiirrigação por gotejamento que seguiu as recomendações dos produtores da região.

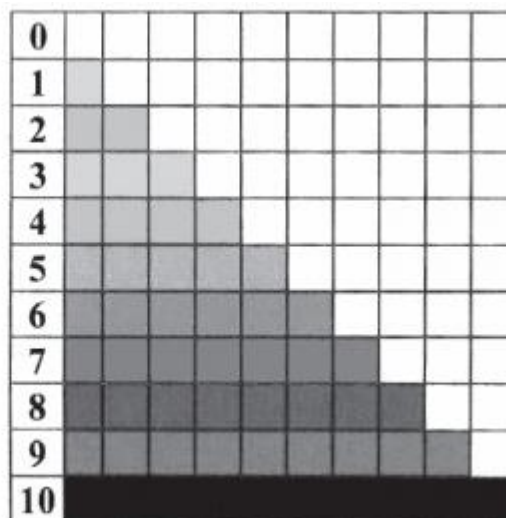
Os tratos culturais seguiram o mesmo padrão para o cultivo dos morangos convencional, que consiste em eliminar folhas velhas e doentes, frutos mumificados e restos de estruturas reprodutivas.

## **AValiação DA ERGONOMIA**

A verificação da ergonomia dos funcionários que trabalhavam no sistema de cultivo convencional e passaram para o cultivo semi-hidropônico passaram por uma avaliação, a Ficha de Avaliação da Dor. Segundo Costa et al. (2011), a Ficha de Avaliação da Dor, foi fundamentada na Escala de Borg (Figura 1) e no diagrama de partes do corpo humano de Göhler.

Figura 1 – Escala de Borg

**ESCALA DE BORG**  
**Legenda**  
 0 - absolutamente sem dor  
 1 - discreta dor  
 2 - apenas perceptível  
 3 - dor muito perceptível  
 4 - dor levíssima  
 5 - dor leve  
 6 - dor quase intensa  
 7 - dor intensa  
 8 - dor pouco suportável  
 9 - dor quase insuportável  
 10 - dor máxima



Fonte: Costa et al. (2011).

A Ficha de Avaliação da Dor foi aplicada em dois momentos para cada trabalhador que lida com o cultivo do morango, uma no sistema convencional e outra no semi-hidropônico. Com a finalidade de se verificar se os trabalhadores, apresentavam dor e, principalmente, como forma de complementação da avaliação, qual sistema apresenta menor sintomatologia dolorosa ao trabalhador.

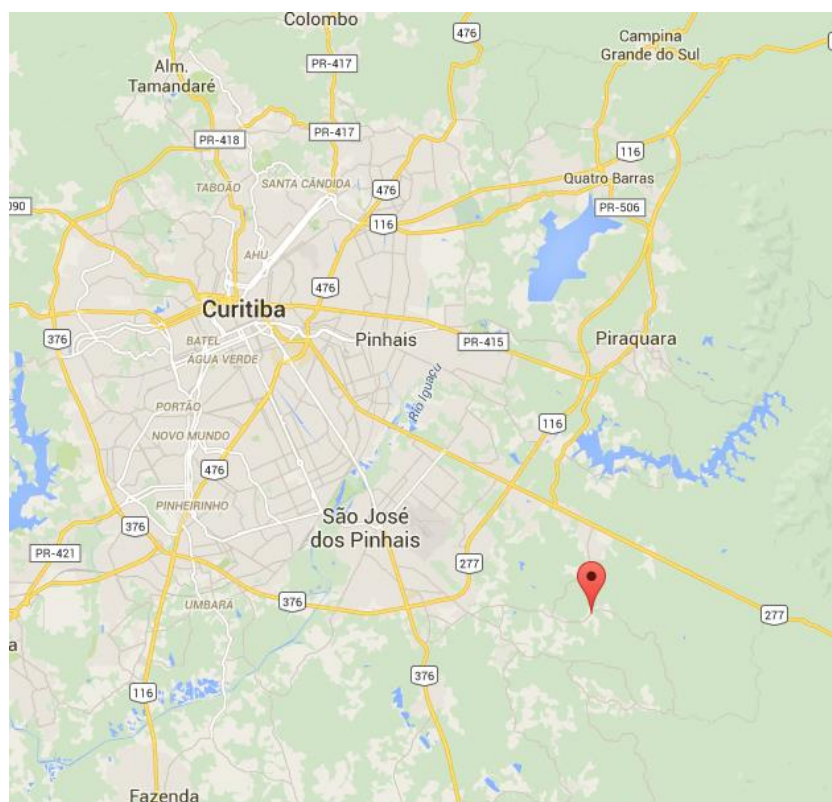
### ÁREA DE ESTUDO

A cidade de São José dos Pinhais é o segundo maior produtor de morangos do Estado do Paraná, conforme as informações da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado (2015).

No ano de 2014, o município responde por 12% de toda a produção do Estado, o que significa uma produção anual de 2,6 toneladas (LIMA, 2014). O mesmo autor menciona que parte é comercializada no Ceasa e outra parte é comercializada diretamente no município entre produtores e consumidores em larga escala, como restaurantes e panificadoras.

A propriedade estudo de caso está localizada no município de São José dos Pinhais, mais especificamente na Colônia Murici, e denominada de chácara Bom Retiro (Figura 2).

Figura 2 – Localização da propriedade Bom Retiro



Fonte: Google maps (2015).

A chácara Bom Retiro possui quatro alqueires dedicados ao cultivo de hortaliças e legumes os quais são enviados por meio de uma empresa especializada em distribuição de alimentos, à múltiplas escolas e hospitais de Curitiba e região metropolitana. E também possui 408 m<sup>2</sup> dedicados à plantação de morangos orgânicos, que são comercializados diretamente no município entre produtores e consumidores direto.

### **CULTIVO DE MORANGO NA CHÁCARA**

Embora o cultivo de morangos na chácara Bom Retiro seja em menor escala do que os demais produtos, o morango apresenta uma alta rentabilidade e excelente aceitação no mercado. Segundo Antunes e Duarte Filho (2005), na última década, verificou-se um interesse crescente pela implantação da cultura, justificado pela grande rentabilidade (224%), quando comparada a outros cultivos, como por exemplo o milho (72%).

O cultivo de morango na chácara é realizado de maneira orgânica, onde as mudas são plantadas no solo, sob túneis baixos ou alto, em lona preta e irrigação feita de maneira localizada e por gotejamento.

O cultivo de morango apresenta uma elevada demanda de mão de obra e delicadeza para manuseá-lo. E também são mais suscetíveis a ataque por fungos de solo e outras doenças.

Logo ao iniciar os tratos culturais com a produção de morango, notou-se o desgaste humano por conta desse método. Por ser plantado quase na mesma altura que o solo inicial, exige-se do produtor uma postura arriscada para sua ergonomia em qualquer etapa do cultivo (desde a preparação, plantio, manejo até a colheita) conforme a Figura 3.

Figura 3 – Má ergonomia do trabalhador ao realizar os tratos com a produção de morango



Fonte: os autores (2015).

### **DESENVOLVIMENTO**

A implantação das bancadas e preparo dos sacos plásticos ocorreram no começo de junho de 2015 e o plantio das mudas de morango utilizando a capacidade máxima da estufa ocorreu no final do mês de julho do mesmo ano, ao todo foram 546 mudas.

No mês de julho, foi orientado para a gestora da propriedade estudo de caso fazer alguns treinamentos sobre o sistema produtivo de semi-hidropônico, que foi ofertado pelos produtores da região. Com os conhecimentos adquiridos iniciou os tratos culturais na produção de morango (Figura 4).

Uma das facilidades com o novo sistema é no caso de surgir podridões, elimina-se somente o saco infectado e não toda a área de produção.

Figura 4 – Plantio e manejo de mudas



Fonte: os autores (2015).

A fruta cultivada no sistema semi-hidropônico apresenta algumas diferenças quanto ao sabor e consistência. A fruta, por exemplo, se apresenta de uma forma mais natural e com mais brilho, conforme apresentado na Figura 5 e também apresenta um aumento significativo no tamanho do pé conforme Figura 6. O novo ciclo de produção é estabelecido com a troca do saco plástico e do substrato a cada dois anos, o que auxilia na redução da incidência de podridões na cultura.

Figura 5 – Fruta em maturação



Fonte: os autores (2015).

Figura 6 – Muda já plantada



Fonte: os autores (2015).

Este sistema de cultivo em substrato permite ampliar o ciclo da cultura estendendo o período colheita até os meses mais quentes do ano, além de melhora as condições de trabalho reduzindo sua penosidade, especialmente em relação à ergonomia (GALINA, 2013).

Após a instalação do sistema semi-hidropônico, foi constatado que a produção não ocorreu como a esperada neste teste piloto, apresentando uma baixa produtividade. Todavia, a produção de morangos no sistema convencional também apresentou uma redução de 20%.

Alguns fatores como clima, utilização de nutrientes e irrigação podem estar contribuindo para essa baixa produtividade em ambos os métodos.

Dentre as muitas propriedades apresentadas por uma solução nutritiva utilizada no sistema semi-hidropônio, a condutividade elétrica é uma delas. Pois a condutividade elétrica influencia na absorção de água pelo sistema radicular e também a absorção de nutrientes (HUET, 1994). Os valores de condutividade elétrica são proporcionais à concentração dos vários íons em solução, e da mesma forma ao potencial osmótico da mesma. De acordo com Bresler & Hoffman (1986) a absorção de água pelas plantas, através do sistema radicular, é influenciada pelo potencial osmótico do meio nutritivo.

As mudanças na absorção de água e nutrientes, proporcionadas pela variação da condutividade do meio nutritivo, levam a alterações da fisiologia das plantas (Beltrão et al, 1997).

A solução nutritiva utilizada no cultivo semi-hidropônico, foi da marca Dripsol, com condutividade elétrica de EC 1 g/L em H<sub>2</sub>O a 25 °C, em mS/cm. Segundo Pagman e Monegat (2015) a condutividade elétrica deve estar abaixo de



1,0 mS/cm e o pH em torno de 6,0. Caso contrário, poderá haver queima das novas raízes.

O segundo semestre de 2015, Curitiba e região Metropolitana apresentou a menor luminosidade nos últimos anos, segundo o Inmet, um terço do mês de novembro foi de dias completamente nublados. A luz é a principal fonte de energia para a planta e a por meio da fotossíntese obtém a maior parte da energia necessária ao seu desenvolvimento. A ausência de luminosidade acarreta estiolamento das folhas, pouca produção, frutos menores e com menos sabor (PAGMAN e MONEGAT, 2015).

Para avaliar as vantagens do método semi-hidropônico em comparação com o convencional, foi utilizado a escala de Borg que consiste em transformar dados qualitativos em quantitativos de acordo com a escala apresentada na Figura 7 em que foi entrevistado o funcionário que trabalhava no sistema anterior (convencional) e passou a trabalhar no semi-hidropônico. Esta escala utiliza os seguintes parâmetros:

Figura 7 – Avaliação da Dor no Método Convencional

Método convencional	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Desconforto no plantio											
Desconforto no manejo											
Desconforto na colheita											
Dor durante o manejo											
Dor/desconforto após o manejo com a fruta											

Fonte: os autores (2015).

**LEGENDA:**

- 0: absolutamente sem dor;
- 1: discreta dor;
- 2: apenas perceptível;
- 3: dor muito perceptível;
- 4: dor levíssima;
- 5: dor leve;
- 6: dor quase intensa;
- 7: dor intensa;
- 8: dor pouco suportável;
- 9: dor quase insuportável
- 10: dor máxima.

Observa-se pela Figura 7, que o nível de desconforto e dor no método convencional é alto atingindo escala oito em quatro dos cinco questionamentos.

Isso é preocupante pois demonstra que o funcionário está exposto a dores pouco suportáveis na maioria do tempo em que está trabalhando com a produção, e mais grave ainda, a dor/desconforto se mantém mesmo após trabalhar na produção.

Por outro lado, observa-se, conforme a Figura 8, que a dor e o desconforto caem para um em quatro dos cinco questionamentos, e durante o manejo o funcionário fica totalmente sem dor.

Os reflexos pós-manejo são apontados como existentes nos dois processos, porém como informado pelo funcionário, o método convencional resulta além de desconforto, dor intensa após ficar horas exposto a esse método, diferente do método semi-hidropônico, o qual resulta em cansaço absolutamente sem dor.

Figura 8 – Avaliação da Dor no Método Semi-hidropônico

<b>Método semi-hidropônico</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Desconforto no plantio											
Desconforto no manejo											
Desconforto na colheita											
Dor durante o manejo											
Dor/desconforto após o manejo com a fruta											

Fonte: os autores (2015).

**LEGENDA:**

- 0: absolutamente sem dor;
- 1: discreta dor;
- 2: apenas perceptível;
- 3: dor muito perceptível;
- 4: dor levíssima;
- 5: dor leve;
- 6: dor quase intensa;
- 7: dor intensa;
- 8: dor pouco suportável;
- 9: dor quase insuportável
- 10: dor máxima.

**CONCLUSÃO**

No primeiro ciclo da produção de morango dentro do sistema semi-hidropônico, a viabilidade econômica não pôde ser comprovada, pois apresentou uma produção semelhante ao ocorrido no cultivo convencional, sendo o clima e a

---

utilização insuficiente de nutrientes as prováveis causas dessa queda em ambos os cultivos.

Entre as atividades propostas para o cultivo de morangos, o sistema semi-hidropônico mostrou-se mais ergonomicamente viável para a proprietária da chácara. Os riscos ergonômicos da produção convencional possuem uma escala de dor e/ou desconforto muito mais significativo do que na produção semi-hidropônica, no qual o funcionário se submete a um declínio laboral muito menor, pois esse método conta com auxílio de bancadas mais altas.

Recomendação para novos produtores de morango que se comece aos poucos a conversão dos sistemas de cultivos, não migrando totalmente do plantio no solo para as bancadas. Pois a maioria dos produtores tem cometido equívocos que chegam a quase inviabilizar a produção nesse sistema. Sendo que muitas vezes os erros são em função do desconhecimento de algumas informações básicas na produção.

---

# Dessarrollo regional: una evaluación de la ergonomía y los ingresos con la conversión del cultivo de la fresa em el suelo durante semi-hidropónico

## RESUMEN

La fresa tiene un importante papel económico y social de la región metropolitana de Curitiba, Paraná, haciendo de este seudo se pone de relieve. Problemas ergonómicos están ante los diversos problemas encontrados en la fresa convencional en el cultivo del suelo. La propuesta de este trabajo fue evaluar los problemas ergonómicos utilizando la escala de Borg comparando el cultivo de la fresa en el suelo y de efecto invernadero.

**PALABRAS CLAVE:** Invernadero Escala de Borg la agricultura tradicional.

---

# Regional Development: an evaluation of ergonomics and income with the conversion of strawberry cultivation in the soil to semi-hydroponic

## ABSTRACT

The strawberry has an important economic and social role in the metropolitan region of Curitiba, in Paraná, making this pseudofruit stand out. The ergonomic problems stand out in the face of the various problems encountered in conventional strawberry cultivation in soil. The purpose of this work was to evaluate the ergonomic problems through the Borg Scale comparing strawberry cultivation in soil and greenhouse.

**KEY WORDS:** Borg scale, Traditional farming, Greenhouse.

---

## REFERENCIAS

ANTUNES, L. E. C.; DUARTE FILHO, J. Sistema de Produção do Morango. **EMBRAPA**. ISSN 1806-9207 Versão Eletrônica. Nov./2005.

BELTRÃO, J.; TRINDADE, D.; CORREIA, P.J. Lettuce yield response to salinity of sprinkle irrigation water. **Acta Horticulturae**, v.449, p.623-627, 1997.

BRESLER, E.; HOFFMAN, G.J. Irrigation management for soil salinity control: theories and tests. **Soil Science Society of America Journal**, v.50, p.1552-1560, 1986.

CAMPO E NEGÓCIOS. **Panorama do cultivo de morangos no Brasil**. Disponível em: <<http://www.revistacampoenegocios.com.br/panorama-do-cultivo-de-morangos-no-brasil/>>. Publicado em: 06 jan. 2015. Acesso em: 14 dez. 2015.

COSTA, C. K. L.; LUCENA, N. M. G.; TOMAZ, A. F.; MÁSCULO, F. S. Avaliação ergonômica do trabalhador rural: enfoque nos riscos laborais associados à carga física. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas** – Ano 6, nº 2, , 101-112p., Abr-Jun/2011.

CURY, Antony. **Organização & Métodos**. São Paulo: Atlas, 2000.

GALINA, J.; ILHA, L. L. H.; PAGNONCELLI, J. **Cultivo orgânico do morangueiro em substrato**. Resumos do VIII Congresso Brasileiro de Agroecologia – Porto Alegre/RS – 25 a 28/11/2013. Novembro 2013.

HUETT, D.O. Growth, nutrient uptake and tipburn severity of hidroponic lettuce in response to electrical conductivity and K:Ca ratio in solution. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.45, p.251-267, 1994.

LIMA, F. **São José dos Pinhais é o segundo maior produtor de morango do Paraná. Caminho do Vinho**. Disponível em: <<http://www.caminhodovinho.tur.br/sao-jose-dos-pinhais-e-o-segundo-maior-produtor-de-morango-do-parana/>> Acesso em: 10 dez. 2015.

MARQUES, A. ; TAVARES, E.;SOUZA, J.P.; MAGALHÃES, J.A.; LELLIS, J. A Ergonomia como um Fator Determinante no Bom Andamento da Produção: um Estudo de Caso. **Revista Anagrama: Revista Científica Interdisciplinar da Graduação**. Ano 4 - Edição 1 – Setembro-Novembro de 2010.

PAGMAN H.; MONEGAT, V. **Morango cultivado em substrato ou em semi-hidroponia**, Disponível em: <<http://www.revistacampoenegocios.com.br/morango-cultivado-em-substrato-ou-em-semi-hidroponia/>>. Acessado em: 17 dezembro, 2015. Publicado em: 22 janeiro de 2015.

Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado do Paraná (SEAB). **Produção Agropecuária**. Disponível em: <<http://www.agricultura.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=137>>. Acesso em: 10 dez. 2015.

UOL ECONOMIA. **Morangos orgânicos são mais firmes e doces diz estudo**. Disponível em: <<http://economia.uol.com.br/agronegocio/noticias/redacao/2014/01/08/morangos-organicos-sao-mais-firmes-e-doces-diz-estudo.htm>>. Publicado em: 08 de jan. 2014. Acesso em: 14 dez. 2015.

**Recebido:** 09 mar. 2017.

**Aprovado:** 22 mai. 2017.

**DOI:** 10.3895/rbpd.v6n3.5225

**Como citar:** VALENGA, F.; RIBASKI, N. G. Desenvolvimento regional: uma avaliação da ergonomia e da renda com a conversão do cultivo de morango no solo para semi-hidropônico. **R. bras. Planej. Desenv.**, Curitiba, v. 6, n. 3, p. 469-483, set./dez. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbpd>>. Acesso em: XXX.

**Correspondência:**

Fiana Valenga

550, Av. Rui Barbosa, 5881 - Afonso Pena, São José dos Pinhais, Paraná, Brasil

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

