

Bioconstrução: Estudo de caso no sul do Brasil

Titulo 2

Leticia Helena Vieira da SILVA [1](#); Dalton Vinicius BITTENCOURT [2](#); Guilherme de Oliveira MARTINS [3](#); Kauanne Karolline Moreno MARTINS [4](#); Mariana Aggio de OLIVEIRA [5](#); Marcela KLOTH [6](#); Lia Maris Orth Ritter ANTIQUEIRA [7](#); Jézili DIAS [8](#)

Recibido: 29/07/16 • Aprobado: 30/08/2016

Conteúdo

- [1. Introdução](#)
 - [2. Material e métodos](#)
 - [3. Resultados e discussão](#)
 - [4. Conclusão](#)
- [Referências bibliográficas](#)

RESUMO:

A bioconstrução é um método utilizado na construção civil que engloba técnicas que visam à construção de casas ecológicas e sustentáveis, através de materiais de impacto ambiental mínimo, sendo uma das principais técnicas de combate ao déficit habitacional. Baseado nisso, encontra-se o Adobe, um material muito antigo constituído de barro, água e, possivelmente, fibra, moldado em processo artesanal, busca garantir as características naturais destas matérias-primas. A escrita tem como objetivo, apresentar exemplos de casas construídas através da Bioconstrução:

Superadobe, dentro da região dos Campos Gerais, PR, como a residência de "Dona Branca", moradora de Ponta Grossa, PR, apresentando essa técnica de construção civil, como a solução mais viável para a redução do déficit habitacional no município. Ao mesmo tempo, será realizado a construção de um tijolo de Adobe, usando o capim e a borracha de pneu como fibra para garantir a estabilidade física do tijolo, dando um destino correto e ecológico a esses materiais.

Finalmente verificar a situação de vida de pessoas residentes em habitações precárias, e mostrar que a bioconstrução e a ação social são necessários na sociedade, visando o bem-estar e qualidade de vida de milhares de famílias que se encontram em situação de

ABSTRACT:

Bioconstruction encompasses techniques for building green and sustainable homes through the use of materials with minimum environmental impact. Bioconstruction is also one of the main techniques used to decrease the housing deficit. For instance, we have adobe, a very old material consisting of clay, water and possibly fiber, molded in a handmade process, seeking to ensure the natural characteristics of these raw materials. We show examples of houses built with superadobe within the region of Campos Gerais, Paraná, Brazil, such as the home of "Mrs. White," who lives in Ponta Grossa, presenting this construction technique as the most viable solution for reducing the housing deficit in the city. We will also make an adobe brick using grass and tire rubber as fiber to ensure physical stability and thus give a correct and ecological destination for these materials. Finally, we will check the situation of people living in substandard housing, showing that bioconstruction and social action are needed in society for the well-being and quality of life of thousands of families who are in vulnerable situations.

Keywords: bioconstruction; housing deficit; sustainability; clay; brick.

1. Introdução

O uso do adobe na construção civil é uma técnica cultural e milenar, considerado um dos mais antigos materiais de construção, foi varrido pela industrialização no século XIX, atualmente vem conquistando novamente seu espaço na construção civil ao redor do mundo. Construído com barro, palha, e possivelmente, fibra, é um material resistente, encontrado de forma abundante e utilizado especialmente em regiões quentes, secas, e de extrema pobreza, como a África. No Brasil a técnica é muito utilizada nas regiões norte e nordeste (NASCIMENTO, 2013).

O tijolo de adobe é muito atrativo, tanto nos aspectos econômicos, como, nos ambientais, baseia-se na construção de habitações sustentáveis, de baixo custo, e fácil acesso, dessa forma, no processo de construção do tijolo de adobe são quase inexistentes propriedades prejudiciais ao meio ambiente, diferente dos cerâmicos, o tijolo de adobe seca ao sol, e não passa pela etapa da queima em fornos, evitando o desmatamento.

As construções de adobe possuem enorme eficácia térmica, resultante da inércia térmica da terra crua, o processo de construção de habitações em adobe é simples, e pode ser realizado somente com base em orientações. Apesar, das inúmeras vantagens, apresenta alguns problemas, como a umidade e a localização onde pode ser implementado, pois, o tijolo de adobe desintegra-se em contato direto com a chuva, e não deve ser construído em locais úmidos ou de alagamentos (ARAÚJO, 2009).

Na década de 80, após 23 anos de pesquisa, e testes, o arquiteto iraniano Nader Khalili, encontrou a solução para o problema, visando uma forma mais simples e econômica de construir, criou o Superadobe, um material resistente a chuva, construído de forma artesanal, que implica basicamente no empilhamento de sacos preenchidos com terra (GOUVEIA, 2009).

A questão habitacional no Brasil constitui-se em um dos mais graves problemas sociais de nossos dias. A dimensão deste problema é visível, seja nos grandes centros urbanos, com seus contingentes elevados de população favelada, seja nas regiões mais pobres do interior do país, onde a precariedade da estrutura de moradias aparece como um fator agravante para a questão da pobreza em suas inúmeras manifestações (GONÇALVES, 1998).

O déficit habitacional reflete problemas sociais e específicos de habitação e qualidade de vida da população brasileira, é formado por inúmeros componentes, dentre eles, a infraestrutura. Um dos principais agentes responsáveis pela precária infraestrutura de habitações no Brasil, é a falta de saneamento básico (GOLÇALVES, 1998).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), "saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem-estar físico, mental e social".

O saneamento básico constitui o abastecimento de água potável, ao manejo de água pluvial, a coleta e tratamento de esgoto, a limpeza urbana, o manejo de resíduos sólidos e controle de pragas e qualquer tipo de agente patogênico, visando o bem-estar das comunidades. A falta do saneamento compromete a qualidade de vida da população e do meio ambiente, apresentando uma ligação direta com doenças responsáveis por milhares de mortes anualmente, como diarreia, dengue, febre tifoide e malária, sendo as crianças menores de 5 anos, as mais atingidas (RIBEIRO; ROOKE, 2010). De acordo com a pesquisa do Instituto Trata Brasil (2011) "As diarreias correspondem a mais de 50% das doenças resultantes do saneamento ambiental inadequado, e ocupam o segundo lugar entre as doenças responsáveis pela mortalidade infantil de crianças menores de 5 anos, perdendo apenas para a pneumonia.

Neste trabalho será analisado o uso do Adobe e do Superadobe, considerando os fatores

socioeconômicos da técnica, como uma alternativa à redução do déficit habitacional, um problema histórico no Brasil. Considerando todos os fatores cabíveis, busca-se, conhecer na prática, habitações feitas a partir do solo dentro do município de Ponta Grossa, enfatizando a importância de modelos de habitações sustentáveis, de baixa renda, acessíveis a populações em condições de vulnerabilidade, e que não possuem moradia. Para tanto, investigações serão realizadas na busca de bioconstruções na região do município de Ponta Grossa, PR. Ainda neste contexto será desenvolvido um tijolo adobe para possível uso na região dos campos gerais.

2. Material e métodos

2.1. Área de Estudo

Este trabalho foi realizado em Ponta Grossa, localizado na região dos campos gerais, no centro do estado do Paraná. Este município é caracterizado por assentamentos precários, e eixos de desenvolvimento que impactam a questão habitacional e urbana, segundo diário oficial da prefeitura dos Campos Gerais:

Em Ponta Grossa esse déficit corresponde a 5.901 unidades, sendo 5.852 unidades (95%) na área urbana. O Censo Demográfico de 2000 identificou 626 domicílios rústicos, todos na área urbana, e 106 domicílios improvisados em Ponta Grossa, sendo aproximadamente 96 na área urbana. As “famílias conviventes” somaram 4.952, sendo que apenas 39 estão situadas na área rural. Os chamados “cômodos alugados ou cedidos” totalizaram 217 cômodos, todos na área urbana do município. Quanto ao “ônus excessivo com aluguel”, no ano 2000, foram contados 2.657 domicílios alugados por pessoas com renda até 3 salários mínimos (PREFEITURA CAMPOS GERAIS, 2011).

2.2. Coleta de dados

A coleta dos dados se deu a partir da busca de informações em Ponta Grossa, PR, sobre a existência de bioconstruções no município, que ocorreu a partir de meios digitais, conversas com a população e com contato com a prefeitura do município.

Já para a produção de um modelo de tijolo de adobe, foram necessários os materiais, como terra (solo); argila; água; fibras; formas de madeira/metálico; pá/enxada. Serão utilizadas fibras vegetais (capim seco) e fibra da borracha do pneu, para garantir estabilidade física ao tijolo e dar um destino correto a esses materiais, ainda, as fibras que foram utilizadas na confecção do tijolo de adobe não possuem as mesmas dimensões.

Como procedimentos para a produção do tijolo de adobe o barro deve ser amassado. Segundo Nascimento (2013) o ideal seria que se passasse o solo por uma peneira grossa, para o seu destorroamento (quebra) e homogeneização. No entanto é necessário que o solo esteja seco. O amassamento do barro, é a mistura do solo e água, e será realizado com os pés e mãos descalços. De acordo com Araújo (2009), “O ideal é que o solo esteja com um percentual de 20 a 30% de argila e 70 a 80% de areia / silte”. Nesse projeto o percentual foi alterado para a adição das fibras. A fibra vegetal e do pneu só deve ser acrescentada após o a homogeneização deste material.

3. Resultados e discussão

3.1. Bioconstrução em Ponta Grossa – PR

Através da coleta de dados em meio multimídia e conversar com a comunidade, observou-se que em Ponta Grossa, PR, a bioconstrução teve origem no ano de 2012, em uma parceria da Secretaria Municipal de Cultura e Turismo com a ação social da Planeta Azul Sustentável, onde foi desenvolvido nos Campos Gerais, um projeto que une bioconstrução e ação social, o “Feliz

Cidade Sustentável” (Figura 1). Através desse projeto que se encontrou Amanda Souza, com 62 anos, viúva, conhecida como “Dona Branca”, moradora da vila Coronel Cláudio. Na época, da implantação do projeto, a moradora se encontrava em situação de vulnerabilidade, e integrava o déficit habitacional nos Campos Gerais, foi beneficiada pelo projeto, onde através de um mutirão de 50 voluntários, recebeu uma casa ecologicamente correta, feita com a técnica de bioconstrução, Superadobe.



Figura 1: Casa de Superadobe da dona Amanda Souza, nos Campos Gerais.
Fonte: Foto dos autores (2016) – Bittencourt; Martins; Moreno; Silva; Oliveira; Kloth;
Localização: R. Dário Veloso, 1527 - Ponta Grossa, PR, Brasil.

Partindo da necessidade de conhecimento mais aproximado da realidade das pessoas que habitam essas moradias. Foi marcado um momento para visita a moradora, a fim de obter mais informações sobre a bioconstrução citada. Esta atividade foi realizada no dia 12 de abril, sendo o local próximo ao centro da cidade e a rua paralela com uma das principais avenidas.

Na chegada ao local foi encontrada a moradora, que se apresentou como Amanda Souza, que teve uma ótima recepção, onde apresentou a sua moradia e ofereceu pinhão para os pesquisadores, além de responder questões solicitadas de bom grado. Estas foram gravadas e seguem os trechos mais pertinentes transcritos neste trabalho. A moradora contou um pouco de sua história, como era a residência em que morava antes de ser contemplada com o projeto “Feliz cidade sustentável”, e alguns acontecimentos.

Foi relatado que anteriormente no terreno havia uma edificação de pequeno porte “baiuca” onde só possuía a cama, fogão a lenha e uma pia, onde Amanda Souza, vivia em situação precária, como forma de renda fundamental da moradora era o comércio de reciclados, ela utilizava os aproximados 300m² do terreno para armazenar esses materiais recicláveis “lixo”, ao lado de sua residência, podendo assim estar sujeita a micro-organismos. Logo após foi relatado pela mesma que parentes teriam entrado em contato lhe propondo um melhor estilo de vida, com um projeto de uma residência feita em Superadobe, pois os responsáveis pelo projeto “Feliz cidade sustentável” não teriam conseguido entrar em contato direto com ela. O permacultor Marcos Ninguém, voluntários e estudantes de engenharia civil, de uma universidade particular próxima a residência, foram os responsáveis pelo acompanhamento técnico e execução da obra.

A Senhora Amanda Souza, relatou que a moradia é muito adequada, e atende as suas necessidades, com uma boa infraestrutura, onde não ocorre infiltração de umidade, não venta, possui grande capacidade térmica, e possui todos os ambientes de uma casa comum, lhe

proporcionando uma vida muito mais saudável que antes. Hoje a moradora é beneficiária do bolsa família, e não trabalha mais com a coleta seletiva, contou-nos que trabalha como diarista em casas próximas para complementar sua renda, afirmou que sua residência lhe proporciona segurança, conforto e sua vida melhorou muito.

3.2. Produção dos tijolos

A produção dos tijolos de adobe aconteceu no município de Ponta Grossa, no dia 06 de maio de 2016. Foram usadas formas com as seguintes dimensões: 7 x 22 x 41 cm, sendo dividida em 4 partes com $\frac{1}{4}$ dessa medida, foram construídas sem fundo para facilitar a retirada dos tijolos, para as paredes da forma foi utilizado MDF madeira crua, de 15mm.

Nesse projeto os materiais utilizados (argila, areia, fibra) nas seguintes proporções: 20% de argila, 70% de areia e 10% de fibra (capim seco, borracha de pneu). A argila foi coletada no bairro Ildemira, Ponta Grossa, PR, na residência da vó de um dos pesquisadores. (Figura 2) a fibra da borracha de pneu foi doada por uma borracharia do município. O capim foi doado por um estudante morador da vila Cipa, Ponta Grossa, PR (Figura 3A e B).



Figura 2: Coleta de argila (coloração amarela) na vila Ildemira, Ponta Grossa, Paraná.



Figura 3: A - Fibra vegetal; Capim seco; B - Fibra da borracha de pneu; Fonte: Bittencourt; Silva.

De acordo com Nascimento (2013) "as dimensões dos tijolos variam muito de região para região". Foram projetados 4 tijolos, com as seguintes dimensões: 7, 11, 20,5 cm, sendo quatro deles com a fibra de capim, e os outros quatro com fibra da borracha de pneu. O primeiro passo foi amassar a argila com água, até que a massa se tornar-se homogênea, o amassamento foi realizado com pés e mãos descalços, em uma superfície lisa de madeira (Figuras 4 A e B).

O segundo passo foi o teste do charuto, é realizado para verificar a adequação do solo para a construção dos tijolos de adobe. O teste foi transposto de acordo com o trabalho de Araújo (2009). Foi realizada a homogeneização da argila com a água, em seguida a massa descansou por 30 minutos. Após o termino do procedimento inicial e descanso da massa, o material foi enrolado em cima de uma superfície rígida, em formato de charuto. Foram enrolados 3 charutos semelhantes em altura e largura (Figura 5).



Figura 4: A - Argila com água sendo amassada com pés; B - Argila sendo amassada com as mãos. Fonte: Bittencourt; Silva.



Figura 5: Charutos moldados para medir adequação do solo. Fonte: Bittencourt, Silva.

Esse charuto foi empurrado lentamente para fora dessa superfície, até que o mesmo se quebrasse (Figura 6).

O procedimento do teste do charuto foi realizado duas vezes com cada charuto, totalizando seis porções, medimos o comprimento de cada porção do charuto, somamos e dividimos pelo número total (seis), dessa forma, foi possível tirar uma média, para o solo estar adequado a média deve estar entre 7 e 15 cm. As seis porções tiveram as seguintes medidas: C1: 6,8; C2: 7; C3: 7,5; C4: 8; C5: 6; C6: 9. Cálculo: $6,8+7+7,5+8+6+9=44,3/44,3 \div 6=7,38$. Foi constatado que o solo era adequado. Após este teste, foi adicionada a fibra junto da argila, (Figura 7).

A massa foi novamente amassada com água, até se tornar uma massa consistente. Em seguida a massa foi colocada na forma untada com água, para facilitar o desmolde, com a retirada da forma puxando-a para cima, (Figura 8) e a massa foi dividida em 4 tijolos (Figura 9).



Figura 6: Momento em que o charuto quebrou ao ser empurrado; Tirada de medida C1: 6,8 cm. Fonte: Bittencourt, Silva.



Figura 7: Argila sendo amassada com a fibra do capim. Fonte: Bittencourt; Silva.

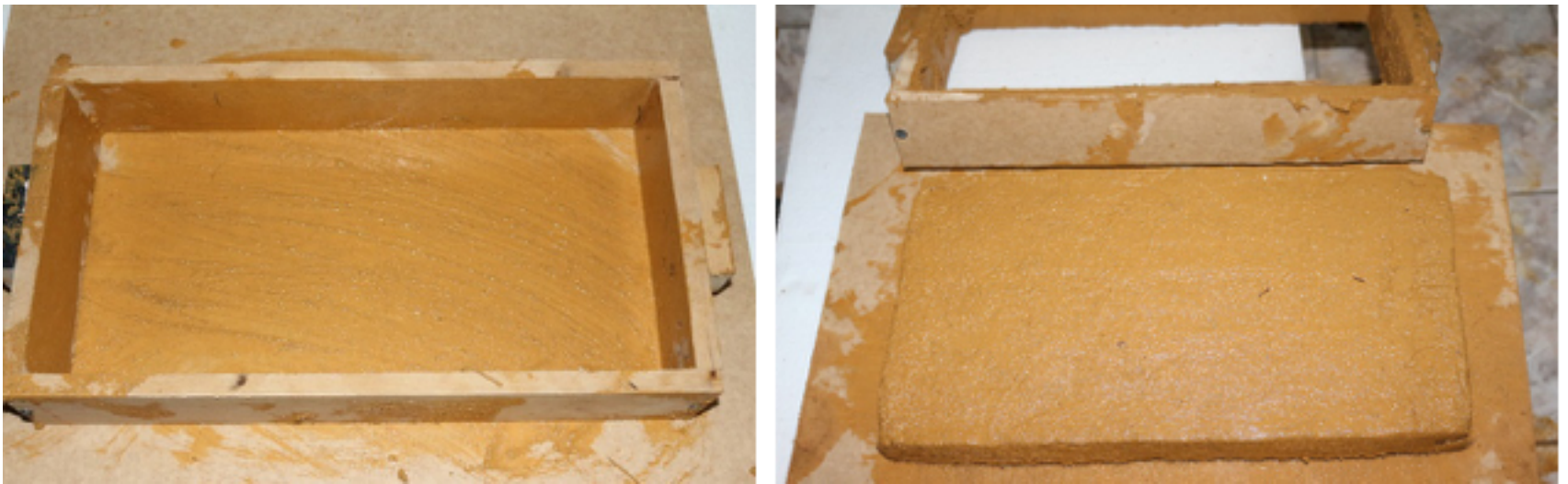


Figura 8: Moldagem e desmolde do tijolo antes de ser dividido em 4 partes. Fonte: Bittencourt; Silva.



Figura 9: Tijolos de adobe dividido em quatro partes; Dimensões: 7, 11, 20,5 cm; Fonte: Bittencourt; Silva.

3.3. Solo como material para moradias, considerações sobre as questões sociais.

O sistema econômico e a grande produtividade tecnológica conduzem a sociedade a buscar a moradia mais viável financeiramente, porém mesmo com baixo custo momentâneo, as pessoas acabam tendo que investir em reformas para adequar as necessidades particulares, a falta de um bom projeto arquitetônico, hidráulico, estrutural e falta de uma mão de obra qualificada, e uma visão holística sobre os aspectos ambientais, cedo ou tarde acabam trazendo para os moradores grandes incômodos, como, inundações, infiltração, destelhamentos, desabamentos, rachaduras, entre outros aspectos que prejudicam o bem-estar dos cidadãos e seu próprio desenvolvimento.

A moradia social acaba sendo uma ferramenta do governo que visa acabar com a miséria, o déficit habitacional, a falta de infraestrutura, saneamento básico e evitar riscos ambientais. Tal

fator social acaba influenciando diretamente na saúde, prevenindo doenças e melhorando o convívio social.

Art. 6º São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição. (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 90, 2015).

O protocolo de Kyoto em 1997 dispõe diretrizes exigindo a redução de gases poluentes, com isso o mercado da construção civil, se posicionou criando novas tecnologias que melhorem o rendimento nos canteiros de obra, mas este desejo se torna muito utópico, quando em contrapartida vemos grandes construtoras, criando enormes edifícios que degradam o espaço além de moradias sociais que visam maior parte das vezes o desenvolvimento econômico e não humanístico.

Dentro da arquitetura existem muitos profissionais que acabam fazendo duplo discurso sobre a sustentabilidade, quando em um momento defendem o desenvolvimento sustentável e em outro produzem projetos de alto desgaste ambiental.

O próprio Brasil foi marcado no período colonial com casas feitas de barro, no estado de Goiás, como a casa de Cora Coralina hoje um museu histórico no Município de Goiás (Figura 10).



Figura 10: Museu Casa de Cora Coralina.

Fonte: Extraído de: < <http://viagemempauta.com.br/wp-content/uploads/2015/07/1rd6-620x413.jpg> >

Segundo informações do senso de 2010 há falta de unidade sanitária domiciliar interna em boa parte das casas, calculada em pelo menos 7.572 domicílios, assim como outros serviços de infraestrutura básica em que há déficit, atingindo aproximadamente 22.860 domicílios. Sendo assim, diante das obras citadas e de todo o trabalho apresentado, o adobe se apresenta como alternativa muito viável para a redução do déficit habitacional no Município de Ponta Grossa, Paraná.

4. Conclusão

É possível construir moradias adequadas com baixo custo econômico através da bioconstrução com tijolos de adobe e superadobe, para a população em índice de vulnerabilidade socioeconômica, a exemplo deste estudo de caso com a Dona Branca. Ainda, se pode construir um modelo de tijolo com fibra vegetal (capim seco), fibra da borracha de pneu, argila e areia, oriundos de doações no município de Ponta Grossa, Paraná. No entanto ainda são necessários

testes específicos para verificar a estabilidade física desse material para construção de habitações.

Referências bibliográficas

ANTUNES, Patrícia. *Bioconstrução e ação social integram novo projeto da Secretaria de Cultura*. Ponta grossa, 2012. Disponível em: <<http://pontagrossa.pr.gov.br/node/13003>>. Acesso em: 01 de Maio de 2016.

ARAUJO, H. Gurgel. *Manualização de construções em Adobe*. Departamento de Engenharia e construção civil: UFC, Fortaleza, 2009.

BRASIL. Constituição (1988). Emenda Constitucional nº 90, de 15 de setembro de 2015. *Dá nova redação ao art. 6º da Constituição Federal, para introduzir o transporte como direito social*. In: Diário Oficial da União de 15 de Setembro de 2015.

FERREIRA, A. Rosa. *Programas de combate ao déficit habitacional brasileiro*. Departamento de Ciências econômicas: UFRS, Porto Alegre, 2009.

GOUVEIA, Douglas; VILLELA, Felipe; DAMÁSIO, Luana; REMIRO, Renato. *Superadobe: construindo com o terreno*. Departamento de Arquitetura e urbanismo: UFF, Fluminense, 2009.

INFOPNEUS. *História do Pneu*. Disponível em: < <http://www.infopneus.com.br> >. Acesso em: 02 de Maio de 2016.

MONTANER, MUXÍ, Josep Maria, Zaida. *Arquitetura e Política, Ensaio para mundos alternativos*. Ed. GG. São Paulo, 2014.

NASCIMENTO, M. V. L. Almeida. *Tijolos de adobe confeccionados no Agreste Pernambucano com adição de borracha de pneu triturada*. Departamento de Engenharia civil: UFP, 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PONTA GROSSA. *LEI Nº 10.559, de 13/05/20011*. Ponta Grossa, 2011. Disponível em: < <http://www.pontagrossa.pr.gov.br/files/diario-oficial/2011-05-19.pdf> > 01 de Maio de 2016.

RIBEIRO, J. Werneck; ROOKE, J.M. Scoralick. *Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública*. Faculdade de engenharia: UFJF, Juiz de fora, 2010.

1. Graduando do curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Ponta Grossa
 2. Graduando do curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Ponta Grossa
 3. Graduando do curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Ponta Grossa
 4. Graduando do curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Ponta Grossa
 5. Graduando do curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Ponta Grossa
 6. Graduando do curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Ponta Grossa
 7. Professora Doutora do curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Ponta Grossa.
 8. Professora Doutora do curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Ponta Grossa. Autora para correspondência: biojez@gmail.com
-

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015
Vol. 38 (Nº 02) Año 2017

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a webmaster]