

## **Produção de papel semente a partir da reciclagem de papel toalha em uma instituição de ensino de Toledo, Paraná**

### **Manufacturing of seedpaper through paper towel recycling in an education institute at Toledo, Paraná**

DOI:10.34117/bjdv8n10-212

Recebimento dos originais: 12/09/2022

Aceitação para publicação: 17/10/2022

#### **Adriano Luis Heinen**

Acadêmico de Farmácia

Instituição: Associação de Ensino, Pesquisa e Extensão – Faculdade Biopark  
Endereço: Avenida Max Planck, 3797, Edifício Charles Darwin, Toledo – Paraná,  
CEP: 85919-899  
E-mail: adrianotoo@hotmail.com

#### **Denis Kelvin da Silva**

Acadêmico de Farmácia

Instituição: Associação de Ensino, Pesquisa e Extensão – Faculdade Biopark  
Endereço: Avenida Max Planck, 3797, Edifício Charles Darwin, Toledo – Paraná,  
CEP: 85919-899  
E-mail: deniskelvin2020@gmail.com

#### **Janaina Aparecida Oliveira**

Acadêmica de Farmácia

Instituição: Associação de Ensino, Pesquisa e Extensão – Faculdade Biopark  
Endereço: Avenida Max Planck, 3797, Edifício Charles Darwin, Toledo – Paraná,  
CEP: 85919-899  
E-mail: janaina.jo22@gmail.com

#### **Shirley Prestes de Macedo Gottardi**

Acadêmica de Farmácia

Instituição: Associação de Ensino, Pesquisa e Extensão – Faculdade Biopark  
Endereço: Avenida Max Planck, 3797, Edifício Charles Darwin, Toledo – Paraná,  
CEP: 85919-899  
E-mail: shirleygottardi@hotmail.com

#### **Tânia Cristina Führ Pinati**

Acadêmica de Farmácia

Instituição: Associação de Ensino, Pesquisa e Extensão – Faculdade Biopark  
Endereço: Avenida Max Planck, 3797, Edifício Charles Darwin, Toledo – Paraná,  
CEP: 85919-899  
E-mail: tania.fuhr@hotmail.com

**Thais Pereira Rodrigues**

Acadêmica de Farmácia

Instituição: Associação de Ensino, Pesquisa e Extensão – Faculdade Biopark  
Endereço: Avenida Max Planck, 3797, Edifício Charles Darwin, Toledo – Paraná,  
CEP: 85919-899  
E-mail: thaisuniamerica@gmail.com

**Joel Cordeiro Junior**

Mestre em Engenharia Química pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Instituição: Associação de Ensino, Pesquisa e Extensão – Faculdade Biopark  
Endereço: Avenida Max Planck, 3797, Edifício Charles Darwin, Toledo – Paraná,  
CEP: 85919-899  
E-mail: joel.cordeiro@biopark.com.br

**Araceli Scalcon**

Doutora em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Maringá  
Instituição: Associação de Ensino, Pesquisa e Extensão – Faculdade Biopark  
Endereço: Avenida Max Planck, 3797, Edifício Charles Darwin, Toledo – Paraná,  
CEP: 85919-899  
E-mail: araceliscalcon@gmail.com

**RESUMO**

O presente trabalho teve como objetivo geral propor a produção de papel semente por meio da reciclagem de papel toalha utilizado para a secagem das mãos após higienização em uma Instituição de Ensino em Toledo, Paraná, com o intuito do aproveitamento deste produto em materiais acadêmicos e a promoção de consciência ambiental. Foi realizado um levantamento quantitativo acerca da utilização, que mostrou que, anualmente, são utilizados 1680 pacotes de papel toalha, gerando 1,34 toneladas de resíduos, que são destinados para a disposição final no aterro sanitário. O papel toalha foi reciclado e, por meio de uma metodologia caseira, produziu-se papel semente. Foram realizados testes de germinação e de impressão no papel. O papel semente obtido apresentou características adequadas e a germinação foi satisfatória. Entretanto, novos testes de impressão são necessários. De uma maneira geral, pode-se concluir que a reciclagem do papel para a produção de papel semente é uma alternativa viável, para a posterior utilização dos mesmos em material acadêmico.

**Palavras-chave:** papel, reciclagem, papel semente.

**ABSTRACT**

The present paper aims to present the production of seedpaper through the recycling of paper towel used for drying hands at an Educational Institution in Toledo, Paraná, with the main objective of reusing this product in academic materials and promoting environmental awareness. A quantitative survey was carried out about the use of paper towel, which showed that, annually, 1,680 packages of paper towels are used, generating 1.34 tons of waste, which are destined for final disposal in sanitary landfill. The paper towel was recycled and, through a homemade methodology, seedpaper was produced. Germination and printing tests on paper were performed. The produced seedpaper presented adequate characteristics and germination was satisfactory. However, new print tests are required. In general, it can be concluded that the recycling of paper for the

production of seed paper is a viable alternative for the subsequent use of the same in academic material.

**Keywords:** paper, recycling, seedpaper.

## 1 INTRODUÇÃO

O consumo elevado de papel é uma realidade em qualquer atividade cotidiana. O consumo de papel no Brasil por habitante é de cerca de 50 kg por ano. Isso equivale a mais de 10 mil folhas de sulfite tamanho A4, o que representa quase uma árvore e meia de eucalipto (DocInt, 2020).

Em estabelecimentos de prestação de serviços, muitas são as atividades em que se utilizam papéis, desde impressões e materiais de escritório, até a utilização de papel toalha em áreas comuns e sanitários. O papel toalha é um dos meios mais comuns utilizados por empresas para fazer a secagem das mãos após a higiene com água e sabão.

A reciclagem é uma opção viável para lidar com a geração destes resíduos, pois o papel é facilmente reciclado. Os métodos de reciclagem doméstica e industrial, são relativamente simples, de baixo custo e pouca demanda de energia para esses processos. Uma grande variedade de papel pode ser reciclada, salvo algumas exceções, sendo o processo de reciclagem semelhante para todas. O setor tem um histórico bastante positivo em logística reversa, tendo atingido o marco 70,3% de taxa de reciclagem em 2020, uma evolução em relação ao ano anterior (Indústria Brasileira de Árvores, 2021), enquanto a média global do setor é de 59,1% (International Council of Forest and Paper Associations, 2022). A reciclagem promove a utilização inteligente dos recursos, minimizando a pressão sobre o capital natural, o que é o fundamento da economia circular.

A reciclagem tem sido uma prática adotada também para a produção de papel semente, que é um papel produzido com materiais reciclados, 100% biodegradável e que contém sementes inseridas em seu interior, para serem plantadas após a utilização do mesmo.

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo geral propor a produção de papel semente por meio da reciclagem de papel toalha utilizado para a secagem das mãos após higienização em uma Instituição de Ensino em Toledo, Paraná, com o intuito do aproveitamento deste produto em materiais acadêmicos e a promoção de consciência ambiental.

Para tanto, os seguintes objetivos específicos foram contemplados: a) levantamento quantitativo da utilização de papel toalha na instituição; b) proposição de um método de produção de folhas de papel com sementes; c) realização de testes de aplicação posterior com germinação de sementes inseridas no papel; d) aplicação de impressão com as folhas recicláveis.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do projeto do papel semente, a metodologia foi dividida em algumas etapas:

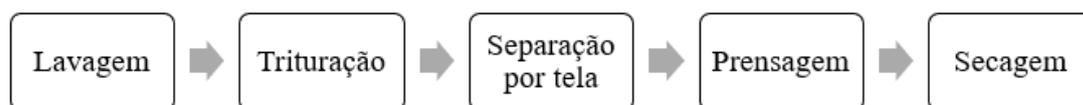
### 2.1 LEVANTAMENTO DE DADOS

Inicialmente foi realizado um levantamento acerca da utilização de papel toalha nos sanitários da instituição de ensino, de modo a quantificar a utilização deste insumo e a geração de resíduos, em consequência desta utilização.

### 2.2 COLETA DO PAPEL E PRODUÇÃO DO PAPEL SEMENTE

Foi realizada a coleta dos resíduos de papel toalha utilizado para secagem das mãos nos sanitários da instituição de ensino e posterior produção de folhas de papel semente. Foi adaptado um método de produção de folhas de papel à estrutura do Biopark educação, com as seguintes etapas, ilustradas na Figura 1.

Figura 1 - Etapas da reciclagem do papel toalha.



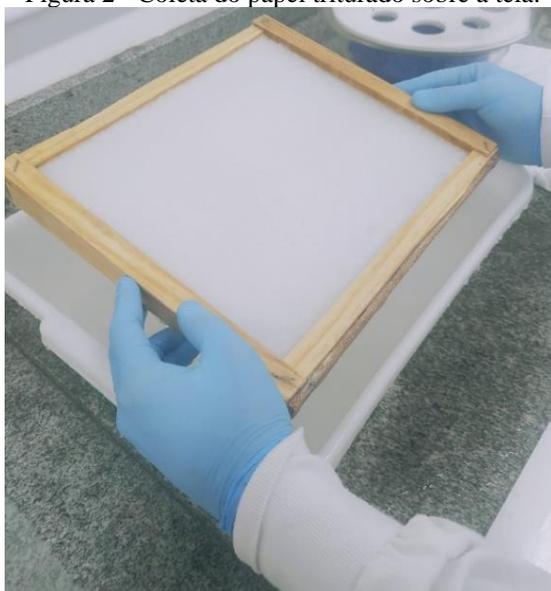
Fonte: Adaptado de Só Biologia (2007).

Após a coleta, os papéis toalha foram classificados e papéis com sujidades foram descartados. O papel selecionado foi picotado, colocado de molho com água potável por 24 horas em uma proporção 1:7. Posteriormente, a mistura foi triturada em um liquidificador industrial por 3 minutos. A massa resultante foi colocada em uma bacia de plástico funda com água.

Para a separação da folha de papel foi utilizada uma moldura com uma tela de mosquito, colocada pela lateral da bacia. Depois, com a tela retirou-se uma quantidade de massa, formando uma camada de papel sobre a tela, como mostra a Figura 2.

Após obter a camada de papel, foi realizada a prensagem para retirar o excesso de água. Em seguida, depositou-se essa camada sobre um tecido em uma superfície plana e as sementes foram espalhadas. Realizou-se as duas etapas novamente, para a formação de novas camadas, depositadas sobre a semente. Depois, este papel foi seco por meio de secagem solar.

Figura 2 - Coleta do papel triturado sobre a tela.



Fonte: Os autores (2022).

Foram utilizados oito tipos de sementes para os testes: Amor-perfeito Sortido Suíço com Máscara; Flox Sortido – Tall Mixed Phlox; Cravina Dobrada Flor de Mel; Celósia-Plumosa (Plumosa sortida); Onze Horas dobradas; sortidas; Dália Coltness sortida; Facélia Azul.

### 2.3 TESTES DE GERMINAÇÃO DO PAPEL SEMENTE

Para os testes de germinação, o papel foi rasgado, molhado e colocado em um vaso com terra. Em seguida foi recoberto por uma camada fina de terra. Para fins comparativos, foi realizado um plantio de controle, apenas com a semente, sem a presença do papel semente.

Em outro experimento, testou-se um método de plantio diferente, em que o papel picado foi deixado em um vaso sobre terra, com água borrifada diariamente, sem,

contudo, a camada superior de terra. Depois, da germinação, o papel foi transportado para um local permanente.

O teste de germinação possibilita avaliar o potencial máximo de germinação de um lote de sementes, o qual pode ser usado para comparar a qualidade de diferentes sementes e de amostras de papel semente.

#### 2.4 TESTES DE IMPRESSÃO

Foram realizados testes de impressão nas folhas produzidas, realizadas com uma impressora caseira.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o desenvolvimento do projeto, foi possível vivenciar de um modo geral as dificuldades e as vantagens sobre a transformação do papel de resíduo para matéria-prima e por fim chegar ao produto final da reciclagem do papel toalha.

#### 3.1 RESULTADOS DO LEVANTAMENTO QUANTITATIVO DA UTILIZAÇÃO DE PAPEL TOALHA

O levantamento mostrou que, semanalmente são utilizados cerca de 35 pacotes de papel toalha descartável, utilizadas para secagem das mãos nos sanitários. Esses resíduos são recolhidos diariamente pela equipe de limpeza e destinados ao depósito temporário, gerando cerca de 112 kg deste resíduo mensalmente. Posteriormente são coletados por empresa especializada e destinados ao aterro sanitário. Quando calculado para o período anual, pode-se observar que são consumidos 1680 pacotes, gerando 1,34 toneladas de resíduos, que são destinados para a disposição final no aterro sanitário de Toledo - PR.

Em se tratando de custos, cada pacote de papel toalha tem um custo efetivo de R\$ 20,00, totalizando um valor mensal aproximado de R\$ 2.800,00, ou seja, R\$ 33.600,00 por ano.

#### 3.2 COLETA E PRODUÇÃO DO PAPEL SEMENTE

Em relação à produção do papel semente, foi possível evidenciar que o preparo é simples e não consta com equipamentos robustos e de difícil manuseio para a reciclagem em pequena escala.

O produto final apresentou boa aparência, gramatura, espessura e aspereza aceitáveis, dobrabilidade e flexibilidade conforme o esperado. Por meio deste processo, foram produzidas folhas de papel A4 com sementes, conforme mostra a Figura 3.

Figura 3 - Folhas de papel produzidas com sementes.



Fonte: Os autores 2022.

### 3.3 TESTES DE GERMINAÇÃO

A germinação do papel semente funciona de forma simples e intuitiva, em contato com a água, o papel se degrada e as sementes podem germinar. Nas Figuras 4a e 4b são mostrados os testes de germinação com o controle (a) e o papel semente (b).

Figura 4 - Testes de germinação no controle (a) e com o papel semente (b).



Fonte: Os autores 2022.

A realização deste teste em condições de campo é geralmente satisfatória, pois mostra as condições reais, diferentemente de testes em laboratório, efetuados sob condições controladas. A Figura 5 mostra os testes com o plantio diferenciado, em que o papel semente foi colocado sobre a terra e umedecido diariamente. A Figura 6 mostra os resultados obtidos com o papel semente após três meses de plantio.

Figura 5 - Testes de germinação do papel semente picado e umedecido.



Fonte: Os autores 2022.

Figura 6 - Resultados obtidos com o papel semente após três meses de plantio.



Fonte: Os autores 2022.

### 3.4 TESTES DE IMPRESSÃO

Os testes de impressão caseira não foram satisfatórios, pois a impressora não foi adequada para a gramatura do papel obtido. Entretanto, estuda-se a possibilidade de realizar estes testes em uma impressora mais robusta, ou ainda, testar novas formas para tingir o papel. Como resultado final, espera-se utilizar o papel obtido como crachá para a semana acadêmica da instituição de ensino.

Reciclar é tão importante para o meio ambiente quanto para os seres humanos, é uma atividade que auxilia na estabilidade dos recursos naturais, como da água, da madeira e dos minerais, privando a necessidade de extração de novas matérias-primas, uma vez que os materiais de reciclagem não necessitam de muita energia para serem

reaproveitados em comparação com a fabricação de novas matérias-primas em produtos utilizáveis, portanto logo gera economia. Uma tonelada de papel demanda o uso de aproximadamente 300 metros quadrados de floresta de eucalipto. Nessa área pode conter cerca de 60 árvores. Para a produção dessas árvores usa-se 100.000 litros de água e 5000 kw/h de energia contra o uso de 2000 litros de água e 1000 a 2000 kw/h de energia para a produção dos mesmos 1000kg de papel reciclado (ABEPRO, 2013).

Além disso, durante a fabricação do papel o grande desafio é realizar a separação da celulose da lignina, através de um processo mecânico, no qual a madeira é triturada para a separação da hemicelulose, sendo que o processo químico que mais se destaca é o denominado de KRAFT, e neste caso, a celulose já está separada (BRACELPA, 2009). Sendo assim, é uma prática que apresenta inúmeros benefícios e traz várias possibilidades de aplicação em novos produtos.

#### **4 CONCLUSÕES**

Pode ser observado que a utilização de papel toalha para a higienização das mãos é uma prática muito presente, não só na instituição de ensino em questão, mas em vários estabelecimentos prestadores de serviço.

O papel semente produzido a partir da reciclagem de papel toalha apresentou características satisfatórias como boa aparência, gramatura e espessura adequadas, e aspereza aceitável, e dobrabilidade e flexibilidade conforme o esperado. Os testes de germinação apresentaram bons resultados. Entretanto, ainda é necessário aperfeiçoar os métodos de impressão, para possibilitar a utilização em crachás e atividades acadêmicas.

#### **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos à Associação de Ensino, Pesquisa e Extensão – Faculdade Biopark pelo incentivo.

## REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Engenharia de Produção (2022). Disponível em: [www.abepro.org.br/](http://www.abepro.org.br/). Acesso em: 22 mar. 2022.

Associação Brasileira de Celulose e Papel. (2009). *Setor de celulose e papel: BCP-EM 17/DEST*. São Paulo,. Disponível em: <https://ideiasustentavel.com.br/produtos-ideia-sustentavel/>. Acesso em: 14 mar. 2022.

DocInt (2020). Economia de papel nas empresas: 7 ações principais :<https://www.docint.com.br/outsourcing-de-impressao/economia-de-papel-nas-empresas/#:~:text=Alto%20consumo%20de%20papel,no%20mundo%20todos%20os%20dias>.

Indústria Brasileira de Árvores. (2021). *Relatório Anual*. <https://www.iba.org/publicacoes/relatorios>. Acesso em mar. de 2022.

International Council of Forest and Paper Associations (2021). *ICFPA Sustainability Progress Report, 2020-2021*. [https://icfpa.org/wp-content/uploads/2021/04/ICFPA2021\\_Final-Draft\\_19-04-2021.pdf](https://icfpa.org/wp-content/uploads/2021/04/ICFPA2021_Final-Draft_19-04-2021.pdf)