

# Sistema Automatizado para Reutilização de Folhas A4

---

## RESUMO

---

O presente trabalho relata o desenvolvimento de um Sistema Automatizado para Reutilização de Folhas A4 que servirão como rascunho. Por meio de uma plataforma digital, foi efetuada uma pesquisa entre docentes e servidores administrativos do IFRN Campus Santa Cruz, após a análise das indagações percebeu-se a necessidade da implementação de um sistema para reutilizar folhas, que segundo as respostas obtidas, eram descartadas de formas diversas e equivocadas, o mesmo, daria um novo destino a esses papéis, fazendo com que o público alvo efetuasse a reutilização de maneira prática. Dessa forma, foi construída uma máquina fracionadora de papéis, utilizando técnicas mecânicas e elétricas, que irá possibilitar o surgimento de rascunhos a partir de folhas A4 usadas. A máquina adquiriu um formato exclusivo, visto que são inexistentes modelos de sistemas semelhantes. Para a fabricação da mesma foi reutilizado peças de impressoras que não funcionavam com seu objetivo de origem e materiais disponibilizados pela oficina do campus Santa Cruz.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Automatização. Reutilização.

## ABSTRACT

---

El presente trabajo relata el desarrollo de un Sistema Automatizado de reutilización de hojas A4 que servirán como borrador. Por medio de una plataforma digital, se realizó una investigación entre docentes y servidores administrativos del IFRN Campus Santa Cruz, tras el análisis de las indagaciones se percibió la necesidad de implementar un sistema para reutilizar hojas, que según las respuestas obtenidas, eran descartadas de formas diversas y equivocadas, lo mismo, daría un nuevo destino a esos papeles, haciendo que el público objetivo efectuara la reutilización de manera práctica. De esta forma, se ha construido una máquina fraccionaria de papeles, utilizando técnicas mecánicas y eléctricas, que permitirá la aparición de borradores a partir de hojas A4 usadas. La máquina ha adquirido un formato único, ya que no existen modelos de sistemas similares. Para la fabricación de la misma fue reutilizado piezas de impresoras que no funcionaban con su objetivo de origen y materiales puestos a disposición por el taller del Campus Santa Cruz.

Palabra clave: Sostenibilidad. Automatización. Reutilización.

---

## 1. Introdução

A reutilização do papel reduz muito a produção de lixo, já que cerca de 40% do lixo urbano no mundo é composto de papel (BEZERRA et al. 2016). Além disso, sua reutilização evita a destruição de novas árvores. Para se ter idéia, aproximadamente 12 árvores são derrubadas para a produção de cada tonelada de papel virgem. Apesar desses dados, ainda é bastante comum o descarte indevido de papel nos diversos setores no Brasil (ROSA et al. 2005).

Apesar das mídias digitais serem cada vez mais utilizadas, o uso do papel ainda se faz extremamente necessário em ambientes escolares e administrativos. Entretanto boas práticas podem reduzir ainda mais o seu consumo. No IFRN campus Santa Cruz existe um elevado consumo de folhas A4, mais de mil resmas por ano. A maior parte das folhas utilizadas é descartada no lixo, pois a instituição não conta com programa ou procedimento voltado a reutilização.

Nesse sentido, o presente trabalho descreve a construção de uma máquina automatizada desenvolvida para realizar cortes em folhas A4. Na sua elaboração foram utilizadas peças de impressoras desativadas, barras chatas reutilizadas provenientes da oficina mecânica do Campus e peças elaboradas em impressora 3D. Esta será utilizada para cortar em quatro partes uma folha A4 já utilizada, possibilitando sua reutilização como folha para rascunhos ou bloco de notas. Com a reutilização das folhas é provável que seja observado uma redução no consumo de papel no Campus e gastos com a compra desse material.

## Metodologia

Através da plataforma *Google Forms* foi realizado uma pesquisa quantitativa com os servidores administrativos e professores do IFRN campus Santa Cruz (Tabela 1).

**Tabela 1: Perguntas da pesquisa.**

O que você faz após utilizar as folhas A4?
Você reutiliza seus papeis como folhas para rascunho?
Você gostaria de receber em tamanho padronizado papel reutilizado para seus rascunhos?

**Fonte: Própria.**

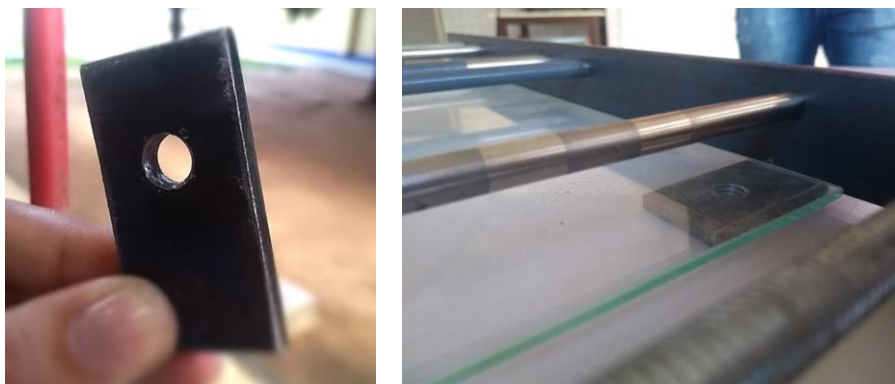
Após isso, foram explorados artigos relacionados com a reutilização e reaproveitamento de papel. Esses artigos deram um direcionamento para melhor compreensão da relevância ambiental, bem como a funcionalidade e benefícios.

Impressoras desativadas dos modelos HP Deskjet F2050, e HP Deskjet 2050 foram levadas a oficina mecânica. Com uso dos equipamentos de proteção individual (EPIs) necessários, as impressoras foram desmontadas para a coleta dos motores de passo, eixos e placa de vidro, que serviram para a estruturação da máquina. Em seguida, os motores foram testados no laboratório de eletrônica com a finalidade de identificar quais estariam aptos a uso.

Foi feito o uso de barras chatas de aço 1020 de 500 mm de comprimento e 50 mm de largura, sendo elas a estrutura para fixar os eixos da máquina. Foi necessário antes um processo de cinco etapas: cortar a barra na polícorde, limar as mesmas, demarcar a altura dos eixos com o marcador de altura, usar da punção para iniciar a perfuração e concluí-la na furadeira de bancada usando uma broca de 8 mm, escolhida de acordo com o diâmetro dos eixos.

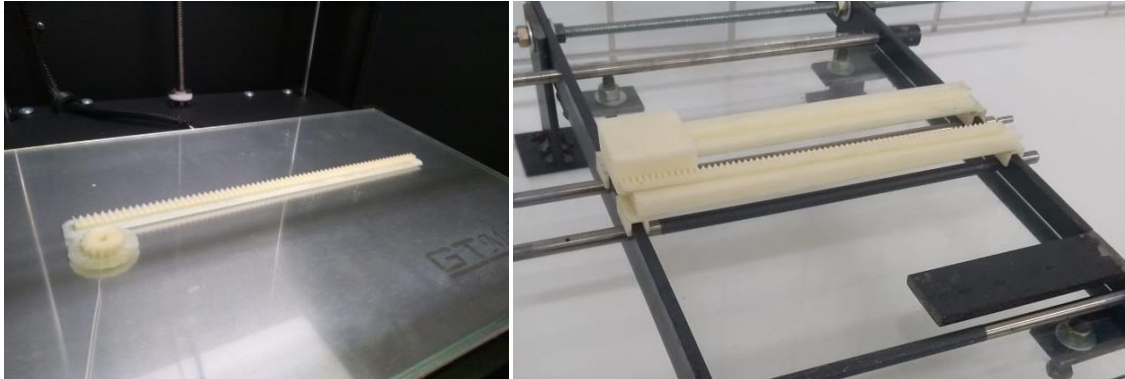
Visando possíveis problemas técnicos de ajustes, a placa de vidro de apoio da folha é regulável, mas para isto ser possível, peças de barras chatas de aço 1020 de 25 mm foram confeccionadas na oficina mecânica (Figura 1a) e são complementadas por parafusos de rosca de 8 mm, foi realizada a soldagem das mesmas nas barras de apoio, perpendicular aos eixos (Figura 1b). Com suporte de um desenho no software AutoCAD o sistema automatizado adquiriu seu formato, possuindo 500 mm de comprimento e 220 mm de largura.

**Figura 1: a) Apoio para a placa de vidro; b) Placa de vidro apoiada;**



**Fonte: Própria.**

Obtivemos o carinho, a cremalheira e a coroa através de uma impressão na impressora 3D disponibilizada no campus (Figura 2a). Foi colocada uma lâmina fixa na barra da estrutura para realizar o primeiro corte, verticalmente, logo que a folha for introduzida no sistema. O segundo corte, horizontalmente, é realizado por uma segunda lâmina fixa em um apoio, que chamamos de carrinho (Figura 2b), e nele colocamos uma cremalheira, que irá se movimentar através de uma engrenagem com motor. O funcionamento será parecido como o de um portão elétrico.

**Figura 2: a) Peças sendo impressas; b) peças montada na máquina;**

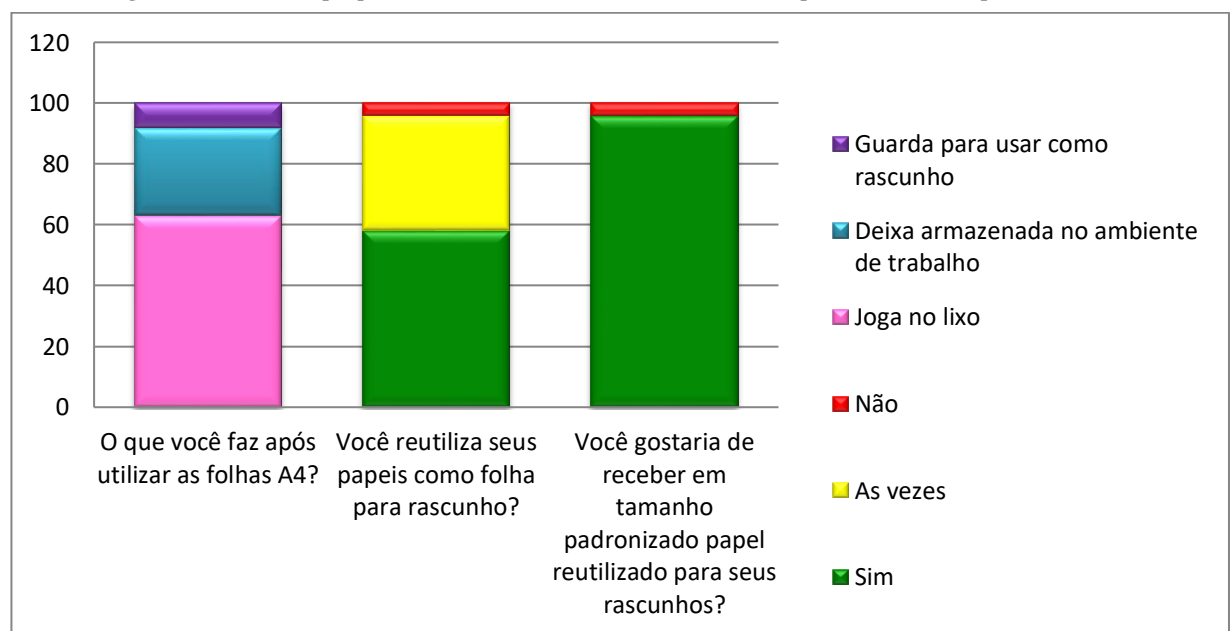
Fonte: Própria.

Os comandos elétricos funcionam através do microcontrolador Arduino (em desenvolvimento), que ativa os motores de passo acionando os eixos, fazendo com que eles se movimentem, puxando assim a folha e já realizando o primeiro corte. Foi utilizado um sensor a laser para pausar os eixos no tempo determinado. Ao serem pausados, o motor de apoio que realiza o segundo corte rotaciona, fazendo assim o segundo corte na transversal. Quando o carrinho retorna ao seu estado inicial, os eixos voltam a se movimentarem, colocando assim a folha para fora da máquina, já cortada em quatro partes.

## 2. Resultados e Discussões

Para identificar que no IFRN Campus Santa Cruz existe de fato um grande consumo de folhas de papel A4, através de pesquisa *in loco* com servidores lotados no almoxarifado constatamos que 1.000 resmas de papel são consumidas por ano no Campus Santa Cruz.

Com o questionário aplicado via *Google Forms* identificamos como os servidores descartam o papel e se concordam com a reutilização do mesmo com papel de rascunho ou bloco de notas (Figura 3).

**Figura 3: Resultado da pesquisa realizada com servidores administrativos e professores do Campus Santa Cruz.**

Fonte: Própria

Com a implantação da máquina automatizada no IFRN Campus Santa Cruz é esperado a redução do consumo de folhas, diminuindo os gastos públicos para aquisição desse material e favorecendo o meio ambiente. As folhas cortadas para rascunhos produzidos pela a máquina serão úteis aos servidores do instituto, beneficiando setores que precisam fazer anotações, e muitas vezes utilizam de folhas novas para anotar pequenos textos.

---

### 3. Considerações Finais

Através dos artigos estudados para desenvolver o projeto, ficou perceptível a enorme importância da sustentabilidade, motivando ainda mais, a aplicar o conceito de reutilização e gerar benefícios ao meio ambiente. Com a possibilidade da implantação da máquina no campus, futuros projetos voltados para a conscientização da comunidade acadêmica podem ser viabilizados a fim de garantir o uso racional de recursos gerais utilizados para a manutenção das atividades estudantis realizadas no IFRN Campus Santa Cruz.

### Agradecimentos

Nossos sinceros agradecimentos ao Instituto Federal que nos deu todo suporte e aos técnicos da oficina mecânica, por nos acompanhar e orientar durante a construção da estrutura da máquina.

### Referências

- BEZERRA, José Jailson Lima *et al.* **A reciclagem de papel como recurso para promover a educação ambiental.** *Educação ambiental*, III CONEDU, p. 1-8, abr. 2016.
- ROSA, Bruna Nogueira *et al.* **A importância da reciclagem do papel na melhoria da qualidade do meio ambiente.** *Reciclagem, coleta seletiva*, ENEGEP, p. 1-7, out. 2005.