

## **ERGONOMIA E O VENDEDOR AMBULANTE: GERAÇÃO DE REQUISITOS DOS USUÁRIOS PARA O PROJETO DE UM CARRINHO DE CALDO DE CANA NA CIDADE DE MACEIÓ-AL**

### ***ERGONOMICS AND THE STREET VENDOR: GENERATION OF USER REQUIREMENTS FOR THE DESIGN OF A CANE CALDO CART IN THE CITY OF MACEIÓ-AL***

Sandro Alisson Neris dos Santos<sup>1</sup>, graduando  
Catarina Silva Miranda<sup>2</sup>,  
Juliana Donato de Almeida Cantalice<sup>3</sup>, doutoranda

(1) *Universidade Federal de Alagoas (UFAL)*  
*e-mail: neris.sandroalisson@gmail.com*

(2) *Universidade Federal de Alagoas (UFAL)*  
*e-mail: [autor2@xxxyy.com.br](mailto:autor2@xxxyy.com.br)*

(3) *Universidade Federal de Alagoas (UFAL)*  
*e-mail: [autor3@xxxyy.com.br](mailto:autor3@xxxyy.com.br)*

#### **ERGODESIGN, SISTEMA-HUMANO-TAREFA-MÁQUINA, CARRINHO DE CALDO DE CANA**

Sendo a produção de cana de açúcar responsável por movimentar a economia do Estado de Alagoas, alguns ambulantes da cidade de Maceió-AL, obtém na matéria prima, uma forma de conseguir renda através da produção e comércio do caldo de cana. A bebida de caráter energética, começou a ser consumida nos carrinhos, localizados em pontos de grande fluxo de pessoas na cidade e hoje os ambulantes necessitam seguir legislações específicas a fim de melhorar a qualidade do produto final. Dessa forma, com o objetivo de auxiliar o trabalho dos ambulantes, foi realizado um estudo ergonômico do posto de trabalho, tendo como base a metodologia de Moraes e Mont'Alvão (2009) Intervenção Ergonomizadora do Sistema-Humano-Tarefa-Máquina (SHTM), no que compete a apreciação ergonômica, com a finalidade de estabelecer requisitos para melhoria do posto de trabalho e otimização da tarefa.

#### ***ERGODESIGN, SYSTEM-HUMAN-TASK-MACHINE, CANO CALDO CART***

*Since sugarcane production is responsible for moving the economy of the State of Alagoas, some street vendors in the city of Maceió-AL obtain raw material as a means of obtaining income through the production and trade of sugarcane juice. The drink of an energetic character began to be consumed in the carts, located in points of great flow of people in the city and today the itinerant need to follow specific legislation in order to improve the quality of the final product. In this way, with the objective of assisting the work of the ambulantes, an ergonomic study of the*

*work station was carried out, based on the methodology of Moraes and Mont'Alvão (2009) Ergonomizing System Human-Task-Machine (SHTM), In what concerns the ergonomic appreciation, with the purpose of establishing requirements for improvement of the work position and optimization of the task.*

## 1 Introdução

O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas do mundo (SEBRAE, 2015), sendo o estado de Alagoas o maior produtor de cana de açúcar do Nordeste (CONAB, 2015). Com a matéria prima disponível no estado, alguns trabalhadores informais que residem na cidade de Maceió-AL, encontram no plantio e colheita desta um meio de subsistência. Nesse contexto, a atividade de ambulante, é reconhecida pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), caracterizada pela ação de vender mercadorias, em vias e ou espaços públicos, através de longas caminhadas, com a mercadoria em sacolas, ou com o auxílio de carrinhos de mão. Nesse último caso, ambulantes que possuem carrinhos são obrigados por lei a manter o local de trabalho limpo, asseado, e em perfeitas condições de higiene, sob o risco de multa.

O mercado informal, no qual está inserido o comércio que utiliza os carrinhos de caldo de cana, compreende um grande sistema, que envolve recursos humanos em diversos postos de trabalhos transitórios e por vezes improvisados, que conforme Iida (2005) esse sistema pode ser amplo, se comparado a um país ou mais restrito se comparado a uma célula. O produto que aqui será estudado, o carrinho de caldo de cana, tem por finalidade ser um local de venda, exposição e armazenamento e preparação de produtos alimentícios. Seu usuário opera ou movimenta o carrinho em espaços públicos, fixando o mesmo em determinados pontos da cidade. Os carrinhos por sua vez, de acordo com o peso, maneira de fabricação, dimensões, podem ser categorizados como artesanais (Confecção Manual) ou industriais (Confecção por máquinas), contudo os artesanais, não seguem nenhum padrão específico, o que confere a cada produto um modelo próprio, e os industriais, apesar de serem mais uniformes, por falta de uma legislação mais direcionada, são

confeccionados sem requisitos e parâmetros.

Com a finalidade de criar um novo carrinho que possa atender as necessidades desse público, propõe-se nesse estudo gerar os primeiros requisitos projetuais, balizados pela proposta metodológica de Moraes e Mont'Alvão (2009) denominada de Intervenção Ergonomizadora do Sistema Humano-Tarefa Máquina (SHTM), assim, a aplicação da Metodologia, através da ferramenta do Parecer Ergonômico, revelou que os principais problemas do produto, são relacionados ao transporte e as práticas higiênicas sanitárias necessárias para desenvolver a atividade, uma vez que o carrinho utilizado, é o posto de trabalho do ambulante. Assim, destaca-se que o estudo encontra-se na fase de geração de requisitos e pretende-se ser finalizado com modelagem do produto.

## 2 Fundamentação Teórica

O referencial teórico é uma importante etapa da prática projetual, a pesquisa tem por finalidade identificar, avaliar e justificar o desenvolvimento de um produto (BAXTER, 2005). Os próximos tópicos que seguem, são responsáveis pela fase de imersão do projetista dentro do contexto do produto a ser trabalhado.

### 2.1 O produto

Para criação de um novo, produto, sistema ou serviço, tem-se a necessidade de criar um escopo, que é o agrupamento de informações que visa detalhar as definições básicas do produto, a fim de descrever suas funcionalidades e o desempenho esperado (ROZENFELD, 2006). Assim o produto a ser trabalhado aqui, tem seu escopo representado no quadro 1.

NOME DO PRODUTO	CARRINHO DE CALDO DE CANA
OBJETIVO	PROJETAR UM CARRINHO ERGONÔMICO QUE MELHORE AS CONDIÇÕES HIGIÊNICO-SANITÁRIOS DA ATIVIDADE
JUSTIFICATIVA	MELHORAR A RELAÇÃO DO USUÁRIO COM O PRODUTO, LEVANDO EM CONSIDERAÇÃO OS ASPECTOS ERGONÔMICOS DO SISTEMA, OTIMIZANDO A TAREFA, E A ENTREGA DO PRODUTO FINAL, EM PARALELO À BUSCA PELA DA QUALIDADE DE VIDA DOS USUÁRIOS DO MERCADO INFORMAL
MERCADO	PONTOS DE ÔNIBUS, PRAÇAS, FEIRAS, SHOWS E EVENTOS
LIMITAÇÕES	TRANSPORTE, LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA, POSTO DE TRABALHO MÓVEL
PÚBLICO PRIMÁRIO	QUEM MANEJA O CARRINHO, FUNCIONÁRIO
PÚBLICO SECUNDÁRIO	QUEM UTILIZA OS SERVIÇOS ADVINDOS DO CARRINHO, PESSOAS TRANSEUNTES
TIPO DE NEGÓCIO	COMÉRCIO AMBULANTE
ESTRUTURA	ARMAZENAR, PROCESSAR A CANA, ACONDICIONAMENTO DE ALIMENTOS E BEBIDAS, SISTEMA DE LOCOMOÇÃO DO VEÍCULO

Quadro 1 - Identificação do escopo. Fonte: Autores (2017).

Definido o escopo têm-se as primeiras impressões do projeto a ser desenvolvido. Imersos no contexto do produto, os projetistas conseguiram analisar, através de livros, sites e em um primeiro contato com o público, que não existe um modelo padrão para o projeto de um carrinho de caldo de cana, o que existem são estruturas e ou compartimentos que se repetem em mais de um modelo, assim, os carrinhos podem ser artesanais ou industriais, de forma que os artesanais se configuram por serem modelos de madeira, sem acabamento definido e com presença de componentes estruturais improvisados onde o usuário opera a moenda manual, já os industriais, são desenvolvidos em aço inox, com estruturas definidas para descarte e armazenamento da cana, com a presença da moenda automática. Partindo dessa análise, os projetistas realizaram uma modelagem que compreende.

os principais arranjos encontrados do produto, pois se ressalta a dificuldade de encontrar similares do mesmo, a fim de balizar a geração de análise de referências. (figura 1).

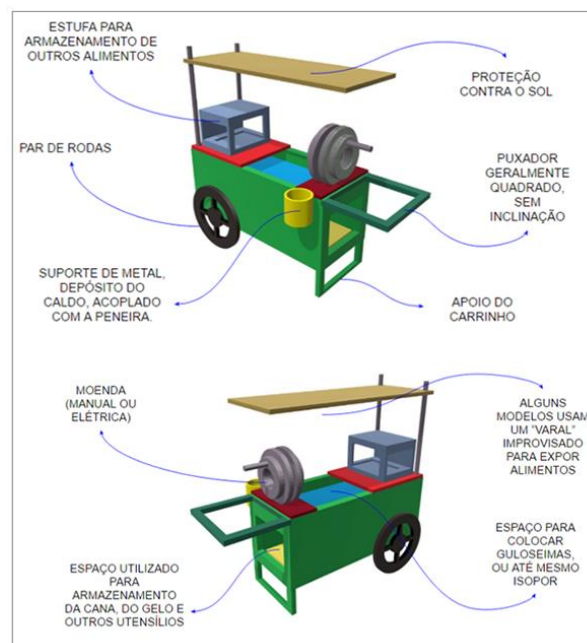


Figura 1 - Esquema de carrinho de caldo de cana genérico. Fonte: Autores (2017).

Da análise do produto, destaca-se o uso da moenda, que pode ser manual (usuário gira a moenda, com as mãos a fim de obter o caldo), elétrica (usuário utiliza energia elétrica a fim de obter o caldo).

O carrinho possui uma referência semiótica, que faz o público lembrar-se de feiras e pastéis. Em Maceió- Alagoas, seu uso é muito popular, sendo sua construção mais artesanal, fabricado em madeira, muitas vezes com pneus de automóveis e partes de vidro, (SEBRAE ICONOGRAFIA ALAGOAS, 2010 - 2011). Assim, após conhecer o produto se faz necessário conhecer o homem que opera esse sistema, sendo o próximo tópico responsável por essa abordagem.

## 2.2 Dados antropométricos e Biomecânicos

A utilização das pesquisas feitas sob a ótica da antropometria e da biomecânica, auxiliam o projetista na criação de novos sistemas, uma vez que a antropometria é responsável pelo estudo do dimensionamento do corpo humano (PANERO E ZELNIK, 2002) e a biomecânica se dá pelo estudo da relação postural do homem e sua interação com o posto de trabalho (IIDA, 2005). Após consultar

as referências, o trabalho exercido pelos ambulantes do estudo, pode ser classificado como dinâmico, pois existe contração e relaxamento dos músculos, dessa forma, a fim de evitar a fadiga, deve-se permitir mudanças de posturas, sempre que possível (IIDA, 2005).

A principal posição do trabalho identificada foi a posição em pé, que possibilita o usuário uma maior mobilidade durante o atendimento, no que compete a flexibilidade dos alcances horizontais e vertical, facilitando o uso dos braços e alcance visual dos produtos no carrinho, contudo, quando se faz necessário o usuário, possui um mobiliário de apoio, para descanso, que compreende um banco de plástico, geralmente sem encosto. Sendo assim, as principais medidas antropométricas, para alcance, foram consultadas da NBR 9050<sup>1</sup> e para força, consultadas de Iida (2005),

Os dados obtidos nesta etapa tem a finalidade de auxiliar o projetista no correto dimensionamento do posto de trabalho. Portanto, tem-se no carrinho de caldo de cana um posto de trabalho fixo e móvel, ou seja, uma vez que o posto de trabalho sofre esse deslocamento nos dias de execução da atividade, deve-se levar em consideração o correto transporte do mesmo, a força exigida do usuário, e a melhor forma de pega e manejo do carrinho.

Assim, o transporte de carga de acordo com Iida (2005), pode sobrecarregar os músculos das colunas e dos membros inferiores e gerar estresse postural a depender do espaço entre usuário e o carrinho. Com isso, tem-se que durante o transporte do carrinho, o usuário deve manter a coluna vertebral, ao máximo na vertical, utilizando uma distribuição simétrica da carga.

Por manejo, entende-se uma das maneiras do usuário controlar o sistema através da relação entre os dedos e a palma das mãos, o trabalho de ambulante utiliza o manejo grosso, onde os dedos tem a função de prender, assim os movimentos são realizados pelo punho e braço, segundo Taylor (1975) apud Iida (2005) os manejos possuem seis

categorias, a que mais se adequa ao trabalho do usuário deste estudo é o manejo mecânico em forma de anel levando em consideração a melhor adequação da pega do carrinho que podem ser tanto, geométrica (cilíndrica) ou anatômica (arredondada, porém é conformada com a anatomia da respectiva parte do organismo que será usada), com superfície ásperas, a fim de aumentar o atrito e emborrachada para diluir as tensões, com o valor médio de 3,2 de diâmetro (PHEASANT e O'NEIL, 1975, apud IIDA, 2005).

### 3 Metodologia Adotada

Com o objetivo de auxiliar a prática projetual, no âmbito da ergonomia, a metodologia utilizada neste estudo, foi a de Moraes e Mont'Alvão (2009) Intervenção Ergonomizadora do Sistema Humano Tarefa Máquina (SHTM), no que compete a apreciação ergonômica. Conforme as autoras, a metodologia é dividida em 5 grandes etapas, contudo, para este estudo será abordada apenas a primeira parte, Apreciação ergonômica. Deste modo, nesta primeira fase, será realizado o mapeamento dos problemas ergonômicos, a fim de construir um parecer ergonômico, ao final da etapa, que irá gerar requisitos para o projeto do carrinho.

#### 3.1 Análise de Similares

Conforme Rozenfeld (2006), os produtos no mercado podem ser diferentes quanto a sua estrutura interna e quanto a complexidade da interface usuário-produto, sendo assim, se faz necessário a análise de concorrentes, acontece posterior a pesquisa e análise de oportunidades, sendo assim, tem o objetivo de nortear o projetista quanto aos produtos disponíveis no mercado, registrando quais as características mais pertinentes dos produtos avaliados a fim de identificar oportunidades de inovações (BAXTER, 2005)

#### 3.2 Apreciação Ergonômica

Sendo a primeira etapa da metodologia, a apreciação ergonômica, é caracterizada pela análise e sistematização dos problemas ergonômicos. Devem-se fazer observações no local

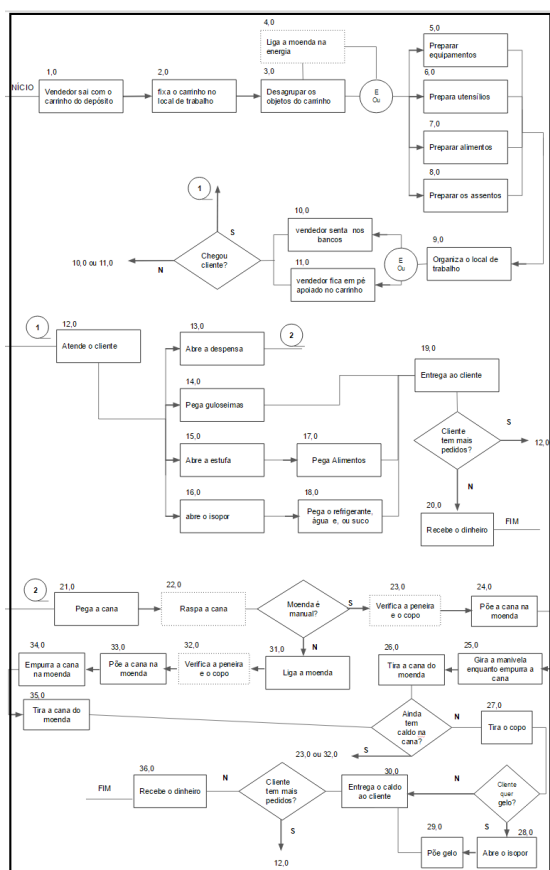
<sup>1</sup> Norma Brasileira: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos



de trabalho, aplicação de questionários, além de registros visuais dos usuários.

### 3.3 Análise da Tarefa

Nesta etapa os projetistas, observaram os usuários no desenvolvimento de suas atividades, dessa análise resultou o Fluxograma funcional ação-decisão de Moraes e Mont'Alvão (2009), figura 2, que tem como objetivo, representar visualmente as sequências de funções e possíveis operações que são realizadas pelos usuários, contudo, deve-se destacar o fato do trabalho não ter um padrão fixo determinado para a categoria, entretanto com a observação, foi possível delimitar alguns comportamentos que se replicam em mais de um usuário, sendo assim, possível gerar o fluxograma, figura 2 o mais próximo da realidade dos usuários.



Com o fluxograma aplicado, os projetistas conseguem ter uma visão macro do sistema com seus subsistemas, onde foi possível compreender o trabalho dinâmico, através da alternância das

posturas, pois segundo Lida (2005) para o trabalho dessa categoria, devem-se apresentar móveis e equipamentos que permitam essa mobilidade, além de entender o dimensionamento dos espaços, conforme a necessidade de armazenamento e condicionamento de cada produto que é comercializado.

### 3.4 Aplicação de questionário – Análise social dos usuários

Foi desenvolvido um questionário com intuito de auxiliar a entrevista, que foi realizada com vendedores ambulantes de caldo de cana nos carrinhos artesanais, localizados em espaços públicos da cidade de Maceió-Alagoas. O questionário buscou compreender a rotina do trabalhador, observando sua interação com o produto, no que compete ao acondicionamento dos alimentos comercializados, tipo de moenda presentes no carrinho, material utilizado na confecção do chassi e revestimento do carrinho, assim como mapear as dificuldades encontradas no transporte do produto e posturas assumidas durante a tarefa. Por sua vez a entrevista foi realizada oralmente, através de conversação, assim como, foi realizado registro visual, por meio de fotos.

Dessa forma a próxima etapa compreende a apresentação dos resultados, com a definição dos principais problemas encontrados durante a análise.

## 4 Resultados

Nesta etapa, os projetistas conseguem visualizar os problemas decorrentes da interface usuário-produto e de como a aplicação da Apreciação Ergonômica conduz a resultados concretos, que auxiliam a prática projetual.

### 4.1 Parecer Ergonômico

O parecer ergonômico é caracterizado por ser uma síntese dos problemas que foram analisados ao longo das ferramentas aplicadas (MORAES E MONT'ALVÃO, 2009), sendo um instrumento necessário e imprescindível para as etapas posteriores da metodologia SHMT, sendo assim, os

problemas observados estão descritos a seguir: Posturas inadequadas para abrir o compartimento inferior do carrinho, assim como transporte do produto, falta de abrigo contra intempéries, exposição à fumaça, poeiras, falta de higienização e o incorreto descarte de resíduos. Com isso o usuário pode estar propenso a stress, fadiga, dores de cabeça, lombalgia, desidratação, gripe, resfriado e asma. Desse modo, é necessário que o projetista esteja atento a estas recomendações, no momento da geração da geração dos requisitos do projeto, a fim de melhorar a relação do usuário com o seu sistema.

## 5 Conclusão

A metodologia proposta por Moraes e Mont'Alvão (2009), cumpre com êxito seu objetivo, ao conseguir gerar dados, a fim de auxiliar os projetistas na concepção e identificação dos problemas preliminares, resultantes da interface usuário - produto, do sistema do carrinho de caldo de cana. Sendo possível, verificar que quando o projetista consegue perceber o produto, não isolado do seu sistema, a prática projetual tende a ser mais eficaz.

Dessa forma, balizados pelo uso das ferramentas projetuais o trabalho aqui apresentado, conseguiu gerar os primeiros requisitos para o desenvolvimento de um carrinho de caldo de cana, dentre eles destacam-se o deslocamento do carrinho, e as condições higiênicas sanitárias necessárias para um melhor desenvolvimento da atividade, e justificando seu estudo e realização desde trabalho.

Igualmente, ressalta-se que a pesquisa encontra-se em fase preliminar e tem o objetivo de ser finalizada, com a modelagem do novo produto, os dados aqui apresentados visam contribuir para futuros desdobramentos pertinentes ao tema.

## BIBLIOGRAFIA

ANDRADE, Maria do Carmo. Caldo de Cana. **Pesquisa Escolar online**, Fundação Joaquim Nabuco, Recife. Disponível em: <<http://basilio.fundaj.gov.br/pesquisaescolar/>>.

Acesso em: 25 março 2017.

BAXTER, M. **Projeto de Produto: Guia prático para o desenvolvimento de novos produtos**. 3º ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15\\_12\\_17\\_09\\_03\\_29\\_boletim\\_cana\\_portugues\\_s\\_-\\_3o\\_lev\\_-\\_15-16.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_12_17_09_03_29_boletim_cana_portugues_s_-_3o_lev_-_15-16.pdf)>. Acesso em: 25 março 2017.

Iconografia Alagoana / Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico, Energia e Logística de Alagoas - SEDEC, Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Alagoas - SEBRAE/AL. - Maceió: GRAFMARQUES, 2011.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: Projeto e Produção**. 2ºed., São Paulo, SP: Edgard Blücher Editora, 2005.

MORAES, A. e MONT'ALVÃO, C. **Ergonomia Conceitos e Aplicações**. 4ª ed., Rio de Janeiro: 2AB, 2009.

PANERO, Julius, ZELNIK, Martin. **Dimensionamento humano para espaços interiores**. 1º ed., Barcelona: Gustavo Gili, 2002.

ROZENFELD, H. et al. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: Uma referência para a melhoria do processo**. 1º ed., São Paulo: Saraiva, 2006.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas. Disponível em: <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/cronus/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/64ab878c176e5103877bfd3f92a2a68f/\\$File/5791.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/cronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/64ab878c176e5103877bfd3f92a2a68f/$File/5791.pdf)>. Acesso em: 25 março 2017.