

PROTÓTIPO PARA INSTALAÇÃO DE UM SISTEMA PARA CONTROLE DE IRRIGAÇÃO DE HORTAS CASEIRAS: EASY GARDEN UMA SOLUÇÃO SUSTENTÁVEL

Erika Dos Santos Assad¹; Laís Novaes Pillar de Oliveira Castro¹, Laiz Eduarda Tavares Mota², Mikaella De Jesus Souza², Mirella De Paula Silva De Carvalho²

RESUMO

ASSAD, E. S.; CASTRO, L. N. P. O.; MOTA, L. E. T.; SOUZA, M. J.; CARVALHO, M. P. S. Protótipo para Instalação de um Sistema para Controle de Irrigação de Hortas Caseiras: Easy Garden – Uma solução sustentável. **Perspectivas Online: Humanas Sociais & Aplicadas**, v. 9, n.26, p.8-17,2019.

Atualmente o hábito de se alimentar fora do lar tem sido cada vez mais incorporado ao dia a dia dos brasileiros. Sabe-se que a alimentação saudável proporciona qualidade de vida, pois com isso, é necessário que se aprenda a administrar as horas do dia a dia de forma organizada a fim de realizar as tarefas cotidianas com otimização do tempo. Para tal, além de um esforço pessoal, há a necessidade de se buscar recursos tecnológicos que ajudem a “ganhar” tempo a cada dia. Como forma de aliar à tecnologia a sustentabilidade, este trabalho visa elaborar uma solução lógica para um *software* com funções de monitoramento para irrigação de uma horta caseira, a fim de proporcionar uma vida com costumes mais saudáveis dentro de um tempo administrado pela própria pessoa. Neste contexto, o presente estudo

tem como o objetivo a elaboração de um protótipo para instalação de um pequeno motor que permitirá bombear água para a irrigação das mudas; temporizador e interpretação de comandos lógicos que permitam controlar uma irrigação à distância; modelagem de dados das funções a serem implementadas. Foi possível montar um circuito compatível com módulos Arduino, possibilitando automatizar o processo de irrigação de uma horta caseira, juntamente com o desenvolvimento de uma lógica que monitorasse e corrigisse a umidade necessária do solo da horta para a produção de mudas de hortaliças em uma residência. A solução utiliza sensores de monitoramento de umidade do solo para medir e acionar a irrigação quando necessário.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Alimentação Saudável e Horta Caseira.

ABSTRACT

Nowadays, the habit of eating outside the home has been increasingly incorporated into the daily routine of Brazilians. It is known that healthy eating provides quality of life, because with this, it is necessary to learn to manage day to day hours in an organized way in order to perform daily tasks with optimization of time. For this, in addition to a personal effort, there is a need to look for technological resources that help to "earn" time each day. As a way of allying sustainability with technology, this work aims to elaborate a logical solution for software with monitoring functions for irrigation of a home garden, in order to provide a life with healthier customs within a time administered by the person himself. In this context, the present study

has as its objective the elaboration of a prototype for the installation of a small motor that will allow to pump water for the irrigation of the seedlings; timer and interpretation of logic controls to control remote irrigation; modeling of the functions to be implemented. It was possible to set up a circuit compatible with Arduino modules, making it possible to automate the irrigation process of a home garden, together with the development of a logic that would monitor and correct the necessary humidity of the garden soil for the production of vegetable seedlings in a residence. The solution uses soil moisture monitoring sensors to measure and trigger irrigation when needed.

Keywords: Sustainability, Healthy Eating and Home Garden.

¹Institutos Superiores de Ensino do CENSA - ISECENSA - Rua Salvador Correa, 139, Centro, Campos dos Goytacazes, RJ, CEP: 28035-310, Brasil;

² Alunas do Programa Voluntário de Iniciação Científica- PROVIC - Institutos Superiores de Ensino do CENSA – ISECENSA - Rua Salvador Correa, 139, Centro, Campos dos Goytacazes, RJ, CEP: 28035-310, Brasil.

e-mail: erika.assad@gmail.com

Data de recebimento: 11/12/2019. Aceito para publicação: 12/12/2019.

1. INTRODUÇÃO

Sabe- respondendo a todas as funções e é uma das melhores formas de prevenção para qualquer doença. Segundo Valenga e Camargo (2013) hábitos alimentares saudáveis proporcionam ao organismo humano condições para uma vida saudável, desempenham grande influência sobre a saúde, o crescimento e o desenvolvimento dos indivíduos. Adquirir uma alimentação saudável requer quantidades certas se que a alimentação saudável proporciona qualidade de vida, pois faz o corpo funcionar adequadamente, sem exageros e também sem exclusões, rotina de horários e alimentos que forneçam ao corpo: proteínas, carboidratos, gorduras, fibras, cálcio vitaminas e outros minerais. É importante verificar a qualidade dos alimentos para consumir produtos bons e que não façam mal à sua saúde.

Um terço dos alimentos consumidos diariamente pelos brasileiros está contaminado pelos agrotóxicos segundo análise realizada pelo Programa de Análise de Resíduos em Alimentos (PARA) da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2011). A intoxicação por agrotóxicos pode gerar diversas doenças, das quais se destacam: câncer e paralisia; problemas neurológicos e cognitivos; dificuldades respiratórias; irritações na pele e alergias; aborto e má formação do feto. Nos dias atuais, “temos muitas informações disponíveis sobre a importância da alimentação e suas conseqüências na saúde. Entretanto, há muitas dúvidas a respeito da segurança dos alimentos que consumimos” (VILARTA et. al., 2007, p.20).

Atualmente, “para quem trabalha fora, a falta de tempo faz parte do cotidiano” (ORTIGOZA, 2008, p.85), então incorporar à rotina diária uma alimentação saudável e a prática de exercícios físicos ficou cada vez mais difícil. Com isso, temos que aprender a administrar as horas do nosso dia a dia de forma organizada a fim de realizar as tarefas cotidianas com otimização do tempo. Todo processo administrativo, mesmo que seja em relação às horas do nosso dia a dia, requer um bom planejamento.

Segundo Oliveira et al. (2000), o planejamento é a forma de relacionar os objetivos com as condições disponíveis e determinar a melhor forma de execução das operações. Para tal, além de um esforço pessoal, há a necessidade de buscarmos recursos tecnológicos que nos ajudem a “ganhar” tempo a cada dia. Para Yagasaki e Martins (2012), a demanda de produtos e serviços sustentáveis cria uma condição de mercado favorável para que as empresas implantem práticas de sustentabilidade em suas operações e negócios, tornando-se uma oportunidade para que uma empresa inove e consiga superar os desafios que a sustentabilidade impõe, visando sempre os benefícios que essa nova cultura traz.

Em 2008, o Brasil se tornou líder mundial após aplicar 725 milhões de litros de agrotóxicos em suas lavouras. Conforme ilustrado na figura 1, seis anos depois, em 2014, o consumo já passava de 1 bilhão de litros (CARNEIRO, 2015).

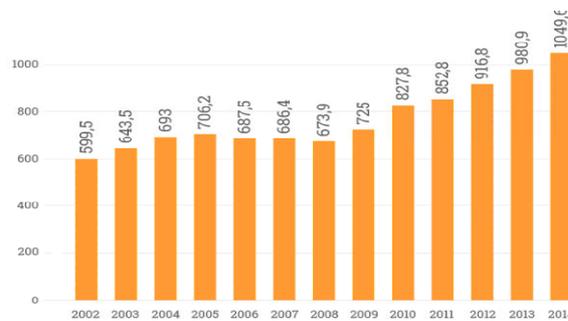


Figura 1: Consumo de agrotóxicos nas lavouras do Brasil entre 2005 e 2014 (milhões de litros). Fonte Carneiro (2015)

Diante deste cenário, por que não optar em administrar o tempo a fim de podermos produzir parte de nossos alimentos com qualidade? Para tal, pode-se plantar pequenas mudas de hortaliças com intuito de iniciar uma mudança de vida em busca de uma melhora na saúde. Contudo, para manter uma horta caseira é necessário ter a manutenção e o cuidado com a irrigação da mesma. Percebe-se que há um gap no mercado relacionando produtos/serviços de tecnologia orientada para consumidores que se preocupam com a sustentabilidade. Nestes aspectos o projeto busca suprir essa demanda de pessoas que buscam alimentação saudável, mas encontram dificuldades em se organizar e operacionalizar uma vida mais saudável.

O objetivo desta pesquisa é aliar à tecnologia a sustentabilidade, o projeto visa elaborar uma ideia lógica que permita criar um software com funções de monitoramento para irrigação de uma horta caseira, a fim de proporcionar uma vida com costumes mais saudáveis dentro de um tempo administrado pela própria pessoa. A fim de atingir o objetivo delimitado, foram estabelecidos 3 objetivos específicos para orientar este trabalho: instalação de uma válvula solenóide que permitirá a passagem de água para a irrigação das mudas; instalação de temporizador e interpretação de comandos lógicos que permitam controlar uma irrigação à distância; modelagem de dados das funções a serem futuramente implementadas.

Portanto, este artigo questiona como uma ferramenta de TI (Tecnologia da Informação) pode permitir que pessoas que desejam uma alimentação mais saudável e sustentável sejam capazes de manter uma horta caseira irrigada de maneira remota, ou seja, sem a necessidade de um deslocamento físico até o local da horta.

2. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do presente projeto, estabeleceu-se uma metodologia de busca de conhecimento técnico (conceitual), podendo assim ser classificada como tecnológica exploratória por pretender trabalhar com experimentações a fim de criar e inovar. Enquanto procedimento, este projeto realizou-se por meio de observação direta, pois trabalhou os recursos necessários em laboratório a fim de construir o protótipo com sensor de umidade de solo e mangueira para conduzir a água às mudas bem como a construção do fluxo lógico de dados que permitirá uma implementação.

Foi realizada uma pesquisa de mercado sobre hortas caseiras e a manutenção das mesmas à distância com a intenção de quantificar a porcentagem do grau de interesse de pessoas sobre o assunto, bem como obter um resultado dos benefícios ao investir em um produto que pudesse atender ao objetivo proposto. O estudo foi desenvolvido a partir de pesquisa bibliográfica na qual os conceitos analisados foram: alimentação saudável, hortaliças, sensor de umidade de solo, ferramentas de fluxo de dados, estrutura lógica,

arduino, dentre outros; e pesquisa de campo, feita com questionários formulados com questões fechadas de natureza exploratória.

2.1 Técnicas de pesquisa

Para realização da pesquisa quantitativa, foi elaborado um questionário com cinco perguntas por meio da ferramenta *Survey Monkey*, uma plataforma que permite a formulação e aplicação do questionário bem como a contabilização dos dados coletados. A pesquisa, composta por questões exploratórias, foi enviada por redes sociais para aproximadamente 250 pessoas, porém a amostra foi composta por 95 pessoas que responderam as questões..

O *Survey Monkey* foi utilizado para fazer o levantamento dos dados e análise estatística pois tabulou e quantificou o percentual de pessoas que gostariam de ter uma horta caseira, bem como obteve resultados do interesse em poder ter um recurso que pudesse cuidar da horta, mesmo na ausência da pessoa, demonstrado nas figuras 2 e 3.



Figura 2: Demonstração de resultados obtidos após coleta de dados por meio da ferramenta Survey Monkey

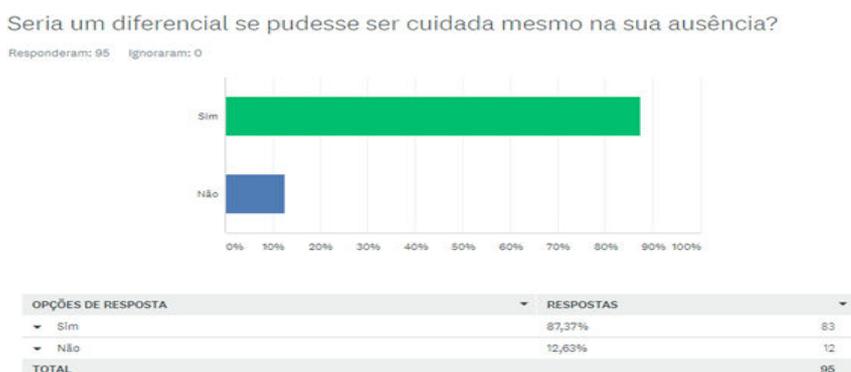


Figura 3: Demonstração de resultados obtidos após coleta de dados por meio da ferramenta Survey Monkey

As informações coletadas sobre os componentes, por meio da pesquisa bibliográfica, foram utilizadas para adaptar o sensor de umidade de solo ao módulo Arduino Uno R3, escolhida por ser compatível ao cabo USB e de fácil conexão com os computadores pessoais (PC's), e para realizar a modelagem e linguagem adequada para os comandos lógicos do *software* e os testes em laboratório.

Para realização dos testes em laboratório foi necessário o seguinte material: um Arduino Uno R3, um sensor de umidade de solo, um módulo relé 5V, 4 jumpers macho macho, 6 jumpers macho fêmea, uma válvula solenoide para água 12V, uma fonte 12V/1A, um adaptador P4 fêmea, uma mangueira e adaptadores, um vaso com planta, conforme ilustrado na figura 4.

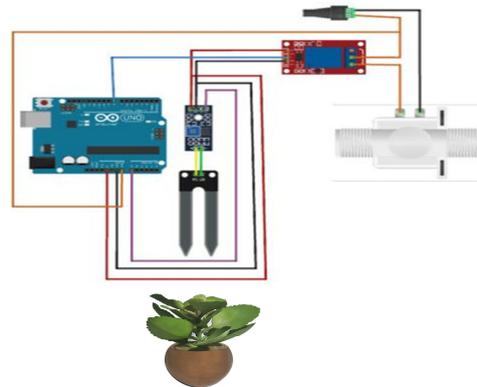


Figura 4: Modelo do protótipo montado para testes do circuito de irrigação automática.

A fonte 12V conectada ao adaptador p4 foi utilizada para alimentar o Arduino e a válvula. O relé fará o chaveamento da energia elétrica para ligar/desligar a válvula. O relé possui um contato comutador, possuindo um pino de entrada comum e dois pinos de saída, sendo um normalmente aberto (NA) e outro normalmente fechado (NF). As conexões foram realizadas no contato NA, ou seja, o contato do relé fecha no nível LOW ativando a válvula, e abre no nível HIGH desativando a válvula.

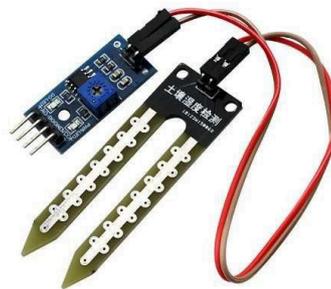


Figura 5: Modelo do sensor de umidade de solo utilizado para realização dos testes no protótipo.

O sensor de umidade possui duas partes, a primeira é composta pela sonda, parte que entra em contato direto com o solo para medir a umidade. A segunda parte possui a função de fazer a interface entre a sonda e a placa Arduino, possuindo uma saída digital (D0) e uma saída analógica (A0) e um potenciômetro para ajustar os níveis lógicos de saída (Figura 5).

3. RESULTADOS

Foi possível montar um circuito compatível com o módulo Arduino, possibilitando automatizar o processo de irrigação de uma horta caseira, juntamente com o desenvolvimento de uma lógica que monitorasse e corrigisse a umidade necessária do solo da horta para a

produção de mudas de hortaliças em uma residência. A solução utiliza um sensor de monitoramento de umidade do solo para medir e acionar a irrigação quando necessário.

Normalmente, estes sensores fazem a leitura da umidade com base na condutividade do solo, ou seja, quanto mais corrente elétrica está circulando entre dois condutores metálicos conectados no solo, maior é o valor da umidade (MOLIN & RABELLO, 2011). O problema observado neste cenário é que os condutores ficam em contato direto com o solo circulando corrente contínua entre eles e, portanto, estão sujeitos à corrosão, tornando sua vida útil pequena.

Este modelo de sensor foi feito para detectar as variações de umidade no solo, onde o estado alto representa solo seco, e estado baixo solo úmido. O limite entre seco e úmido pode ser ajustado através do potenciômetro presente no sensor que regulará a saída digital D0. No entanto, para ter uma resolução melhor, optou-se em utilizar no protótipo a saída analógica A0, conectando-a a entrada analógica A0 do Arduino. Dessa forma, a variação da umidade do solo poderá ser medida do seu valor 0 (solo muito úmido) até 1023 (solo muito seco), sendo este um valor inteiro atribuído a variável sensorValue.

Na solução lógica o valor limite da variável sensorValue utilizado para diferenciar solo úmido do solo seco foi de 600, ou seja, se o valor da variável sensorValue for maior que 600 então a solução irá considerar solo seco necessitando ser irrigado, senão a solução irá considerar solo úmido interrompendo o processo de irrigação.

Os valores definidos no comando delay especificam o tempo de espera em milissegundos implementados na solução lógica com duas funções específicas: a primeira é o tempo em que a válvula solenóide permanecerá aberta para efetuar a irrigação, já a segunda representa o tempo de espera para a realização de uma nova medição da umidade do solo. Nesta solução, especificamos tempos relativamente pequenos para demonstrar o funcionamento do protótipo, já na aplicação em um cenário real, estes tempos deverão ser ajustados de acordo com a necessidade de irrigação de cada planta.

Uma dificuldade encontrada no teste de funcionamento do protótipo foi o fato do acúmulo de umidade no solo ao redor do sensor provocar a demora do novo acionamento da irrigação. A cada nova sondagem era necessário fazer a retirada do solo que impregnava a sonda do sensor, só assim o valor analógico zerava podendo então iniciar uma nova sondagem. Outra dificuldade foi determinar o tempo de acionamento da irrigação. Para evitar que a irrigação permanecesse ligada até atingir a umidade estipulada pelo sensor, foi implementado na lógica um tempo para acioná-la (delay 3000), o que equivale a 3 segundos de acionamentos.

Após essa análise, obteve-se a seguinte solução lógica a fim de atender ao modelo proposto, conforme apresentadas as linhas de comandos abaixo:

```
int valvula = 8; // sinal do relé para válvula

#include <LiquidCrystal.h>

const int rs = 12, en = 11, d4 = 5, d5 = 4, d6 = 3, d7 = 2;
LiquidCrystal lcd(rs, en, d4, d5, d6, d7);

void setup() {
  pinMode(valvula, OUTPUT); // a válvula é declarada como saída
  lcd.begin(16,2); //configurar o número de colunas e linhas do LCD
}
```

```
void loop() {  
  
  // leitura do sensor no pino A0 (saída analógica) e armazenamento em sensorValue  
  int sensorValue = analogRead(A0);  
  
  // verifica se o valor de leitura está acima de 600 (úmido abaixo de 600 e seco até 1023)  
  if (sensorValue > 600){  
    // verdade, libera água por 3s  
    digitalWrite(valvula,LOW);  
    lcd.setCursor(0, 0); //posiciona cursor no monitor LCD na coluna 0 e linha 0  
    lcd.print("Sensor: "); // mostra mensagem  
    lcd.setCursor(9, 0); //posiciona cursor no monitor LCD na coluna 9 e linha 0  
    lcd.print(sensorValue); // mostra valor lido no monitor LCD  
    lcd.print(" ");  
    lcd.setCursor(0, 1);  
    lcd.print("Seco: Regando"); // mostra mensagem  
    delay(3000);  
    digitalWrite(valvula,HIGH); // desliga válvula  
    lcd.setCursor(0, 1);  
    lcd.print("Seco:      "); // mostra mensagem  
  }  
  
  else{  
    // se não (falso), interrompe a passagem de água  
    digitalWrite(valvula,HIGH);  
    lcd.setCursor(0, 0);  
    lcd.print("Sensor: ");  
    lcd.setCursor(9, 0);  
    lcd.print(sensorValue); // mostra valor lido no monitor LCD  
    lcd.print(" ");  
    lcd.setCursor(0, 1);  
    lcd.print("Solo Umido!"); // mostra mensagem  
    delay(3000);  
  }  
  delay(3000); // aguarda 3s para verificar se o solo está úmido  
}
```

Foram acrescentadas linhas de comando à solução lógica que pudessem mostrar valores lidos do sensor de umidade no monitor LCD 1602 (16 colunas e 2 linhas) exibindo na tela o valor da variável `sensorValue` e uma mensagem indicando se o solo está seco ou úmido. A solução é composta por uma estrutura condicional onde o bloco `verdade` é executado se o sensor detectar que o solo está seco, ou seja, o valor lido do sensor for maior que 600, senão, o bloco `falso` será executado, ou seja, o valor lido do sensor apresenta um resultado abaixo de 600.

4. CONCLUSÕES

No mundo da tecnologia há diversos campos de estudo que permitem usá-la para encontrar possíveis soluções nas mais variadas áreas de pesquisa. Quando a ciência e a tecnologia estão a serviço da sustentabilidade, o resultado não supõe ser nada menos que soluções ecológicas para problemas simples ou complexos do cotidiano. *Softwares* e sensores aplicados a funcionalidades de otimização do tempo e alimentação saudável, é um exemplo de como usar a tecnologia para contribuir com soluções sustentáveis para o dia a dia. Neste trabalho, procurou-se mostrar alguns aspectos referentes à alimentação saudável bem como meios que possam ser utilizados como recurso para uma melhor administração do tempo do dia a dia. O objetivo de elaborar uma solução lógica que pudesse ser acoplada a um mecanismo de irrigação de hortas caseiras foi atingido.

Contudo, vale ressaltar que mesmo utilizando a tecnologia como meio de organização

e otimização do tempo cotidiano, de nada é válido se não houver uma conscientização das pessoas para uma prática de costumes mais saudáveis. Entretanto, se tratando de uma circunstância de falta de tempo no mundo moderno e a total falta de perspectivas de como resolver isso, a conscientização social para tentar buscar uma vida com práticas mais saudáveis, pode ser o principal fator para combater a sensação de estarmos sempre reféns da “falta de tempo”. Trabalhar a conscientização por meio de projetos e programas que incentivem essa prática pode tornar a pessoa menos ansiosa e conseqüentemente com menos estresse e vida com menos correria.

Apesar de já existirem sistemas de irrigação prontos no mercado para venda, o projeto pretende cooperar não só para o incentivo a uma prática de boa alimentação, mas também tornar esses modelos de sistemas mais acessíveis para aqueles que são os principais atingidos com a falta de tempo para conciliar às práticas do dia a dia a uma alimentação saudável. O principal fator do projeto é poder controlar a água através do sensor, evitando desperdícios e trazendo uma economia de tempo e financeira. Por fim, sugere-se a aplicação da Internet das Coisas (IoT) na solução lógica desenvolvida para um sistema de irrigação automatizado, podendo assim gerar vários benefícios como, a possibilidade de configurar o sistema a partir de vários dispositivos diferentes bem como a configuração e operação do sistema à distância.

5. REFERÊNCIAS

ANVISA. **Programa de Análise de Resíduo de Agrotóxico em Alimentos (PARA), dados da coleta e análise de alimentos de 2010**. Brasília: ANVISA, 2011. Disponível em: www.anvisa.gov.br. Acesso em: 20 de agosto de 2019.

CARNEIRO, F. F. **Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde** / Organização de Fernando Ferreira Carneiro, Lia Giraldo da Silva Augusto, Raquel Maria Rigotto, Karen Friedrich e André Campos Búrigo. - Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.

MOLIN, J. P.; RABELLO, L. M. **Estudos sobre a mensuração da condutividade elétrica do solo**. Eng. Agríc., Jaboticabal, v.31, n.1, p.90-101, jan./fev. 2011.

OLIVEIRA, Zélia M. Cavalcanti de (a. princip.); REGO, josedira carvalho do (a. princip.); TEIXEIRA, Suzana Maria Ferreira Gomes (a. princip.). **Administração Aplicada às Unidades de Alimentação e Nutrição**. 1. ed. [s.l.]: atheneu, 2000. 219 p. isbn 85-7379-251-5.

ORTIGOZA, S. A. G. **Alimentação e saúde: As novas relações espaço-tempo e suas implicações nos hábitos de consumo de alimentos**. Curitiba, n. 15, p. 83-93, 2008. Editora UFPR.

VALENGA, L. R.; CAMARGO, A. T. **A Prática De Hábitos Alimentares Saudáveis Para Melhoria Na Qualidade De Vida**. Cardeno Versão Online – Os Desafios Da Escola Pública Paranaense Na Perspectiva Do Professor PDE, V.1, 2013. ISBN 978-85-8015-076-6

VILARTA, R. (organizados) *et. al.* **Alimentação saudável e atividade física para a qualidade de vida**. Campinas, IPES Editorial, 2007. 229p.: il.

YAGASAKI, C. A.; MARTINS, R. A. **Sustentabilidade Como Uma Estratégia Empresarial.** XXXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E RESPONSABILIDADE SOCIAL: AS CONTRIBUIÇÕES DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Bento Gonçalves, RS, Brasil, 15 a 18 de outubro de 2012.