

TECNOLOGIA NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA: O CONSUMO RACIONAL DOS RECURSOS HÍDRICOS

RESUMO

Curso Superior de Tecnologia em Processos Gerenciais
Período: 4º

Orientador

Professora Dra. Ana Christina Vanali

Autores

Adalmar Borges de Oliveira.
Edson Amélio Serpa Dangui.
Nathá Delgado Beretianski.
Paulo Augusto Piovezan.

Sabe-se que nos dias de hoje os recursos hídricos seguem cada vez mais escassos e com isso se faz necessário o seu consumo racional, tanto na indústria, quanto em casa. O setor agrícola é hoje um dos maiores consumidores de água e o presente artigo procura apresentar as tecnologias existentes atualmente e que devem ser conhecidas pelos profissionais do setor agrícola para se otimizar o consumo da água. Para entender a importância do tema o presente artigo, baseado em uma demanda industrial registrado na Plataforma Saga Senai busca integrar o curso técnico em meio ambiente do centro Eurico Aguiar Salles a habilidade aos formandos de utilização das tecnologias na produção agrícola através do treinamento e desenvolvimento dos mesmos, assim gerando a consciência e habilidades necessárias para promover o consumo racional dos recursos hídricos.

Palavras-chave: Treinamento e Desenvolvimento; Conscientização; Profissionalização; Recursos Hídricos; Produção agrícola; Tecnologias.

1. INTRODUÇÃO

O homem contemporâneo encontra-se imerso na tecnologia, o que lhe permite viver bem e em segurança. Essa tecnologia tem evoluído numa velocidade sem precedentes ao longo dos anos e encontra-se presente no sistema financeiro, na economia, na educação, na cultura, no entretenimento, nas indústrias, na agricultura e no dia-a-dia das pessoas. A previsão é que essa revolução tecnológica se expanda cada vez mais, conectando objetos do cotidiano à rede de computadores. Esse processo, só foi possível devido a união dos povos, ocorrida na conhecida Revolução Neolítica, a partir do momento em que o homem primata descobriu que a união em sociedade, de forma sedentária, era mais benéfica do que a vida nômade. Assim surgiram as primeiras formas de cultivo e as primeiras civilizações.

181

Tecnologia e agricultura são duas revoluções que marcam períodos importantes da história da humanidade, ambas marcadas pelo trabalho do ser-humano. Para Nonaka (1997) o capital humano é considerado um dos maiores valores no setor industrial mesmo em um setor onde o maquinário está presente com grande força, por isso, pessoas são de extrema importância para o sucesso de uma organização, pois são elas que gerenciam e comandam a empresa; são elas que executam, controlam atividades e processos, são as pessoas também que consomem os produtos e serviços de uma determinada empresa.

A profissionalização é um tema muito importante, pois é essencial que as empresas desenvolvam seu capital humano, que é o seu diferencial. É investindo nesse tipo de capital que se garante o futuro da organização, pois funcionários que trabalham motivados alcançam melhores resultados. Ao despertar seu lado criativo, a organização propicia um ambiente próspero para todos, pois com funcionários e equipes qualificadas, ela tende a crescer, financeiramente e também em aspectos como o clima organizacional balanceado, sem discussões ou brigas, pois todos estarão focados em fazer seu trabalho.

Leopoldo (2007) acredita que a profissionalização parte do consenso em se buscar a área onde se pretende atuar, e a cada dia pesquisar mais sobre ela, elaborar mais planos, planejar, estudar e aplicar o aprendizado, para ser melhor naquilo que faz e se tornar um profissional renomado. Da mesma ideia partilha Romanowski (2012), para quem a partir do momento em que um colaborador se especializa em alguma área, e estabelece um foco profissional, ele acaba se tornando um profissional de referência na sua área, sendo reconhecido por todos do setor. Assim, a profissionalização é muito importante para o colaborador de uma organização, pois através dela ele poderá ocupar um cargo mais alto, ou ser melhor remunerado, ou se destacar meio de outros profissionais, dentre outras conquistas que podem ocorrer.

Dentro do vasto campo da profissionalização, o presente trabalho irá se concentrar na área de treinamento e desenvolvimento (T&D). Para Camilo, Gomes e Fortim (2019), treinar e desenvolver pessoas consiste em três princípios básicos e importantes: o primeiro é compor uma estratégia de negócio, o segundo é desenvolver o ambiente organizacional e o terceiro é auxiliar as equipes de trabalho e os indivíduos em suas aspirações. Isso porque, desenvolver profissionais dentro de suas áreas de atuação, hoje, é algo indispensável uma vez que a mão de obra humana é a principal responsável pelo manutenção e desenvolvimento de uma organização.

Segundo Madruga (2018) o treinamento e desenvolvimento é um meio de incentivar a criatividade para novas criações e aprimorar as competências, resultando em mais aprendizados e melhores resultados. O autor acredita que a profissionalização transforma a pessoa. Portanto, capacitar as pessoas é importante em todos os setores, inclusive na área da agricultura, onde encontrar mão de obra com qualificação tecnológica para atuar no setor agrícola tende a ser uma tarefa árdua para quem empreende na área. A busca por profissionais qualificados ainda enfrenta uma série de obstáculos, tais como, falta de profissionalismo; inexperiência e imaturidade, estes são alguns dos mais recorrentes hoje na maioria dos segmentos brasileiros.

Pensando na relevância do tema, o presente artigo aborda a relação entre a tecnologia e a necessidade da qualificação da mão-de-obra voltada para o trabalho agrícola. Acredita-se que a qualificação através de treinamento e desenvolvimento profissional, pode agregar valores e bons resultados para ambas as partes – tanto para a organização, como para o profissional.

No Brasil, o conjunto das transformações estruturais da agricultura é conhecido popularmente como "modernização da agricultura", que se caracteriza pela implantação de novas tecnologias e maquinários nos processos rurais. A modernização agrícola está em grande crescente desde a década de 1950, isso significa que conforme as novas tecnologias vão surgindo, a produtividade aumenta e consequentemente a demanda por espaço para o agronegócio aumenta ao mesmo passo.

O agronegócio, diferentemente do que a maioria das pessoas imagina, não se limita somente ao plantio e a colheita, ele começa com o cultivo, mas também envolve o transporte e a distribuição. Este setor é responsável por grande parte do PIB brasileiro. Dados de 2019 mostram que mais de 21% do PIB nacional, algo em torno de R\$ 7,257 trilhões, é referente ao agronegócio (UOL, 2020).

O setor agrícola é responsável por boa parte das exportações do Brasil. Em 2017 esse número representou metade de todas as exportações feitas ao longo do ano, sendo os principais produtos exportados a soja e a carne. Importante destacar que o agronegócio foi um dos poucos setores que mesmo em meio a tantas crises mantém-se gerando empregos e receita. Agora, no ano em que a população mundial enfrenta a pandemia da COVID-19, não está sendo diferente. O

agronegócio em meio a pandemia cresceu, evitou a quebra da economia do país e pode ser o maior responsável pela recuperação da mesma. O setor agrícola foi o único que apresentou resultado positivo no PIB, no primeiro trimestre de 2020, o equivalente a um crescimento de 1,9%. Estima-se um ano de safras recordes e com isso uma renda aproximada de R\$ 697 bilhões, após as vendas até o fechamento do ano. Soja, carne e algodão bateram recordes de exportação em 2020 e, isso se dá devido ao cenário mundial, diversos países que antes produziam para si hoje precisam recorrer a exportação, como é o caso da China (UOL, 2020).

O agronegócio tem tanta força no Brasil que é o grande responsável pela manutenção de diversos outros setores como biocombustíveis, medicamentos, higiene pessoal, entre outros. Ele é a fonte de matéria-prima desses e dos demais setores. Os especialistas afirmam que a parada do mesmo acarretaria complicações para diversos outros segmentos da economia.

Dante desse cenário, o presente trabalho trata da capacitação de profissionais voltados para o uso de tecnologias visando o uso racional de recursos hídricos no agronegócio. Esse tema é uma demanda industrial disponibilizada na Plataforma Saga Senai, que é um projeto onde as organizações, de diferentes segmentos, colocam seus registros de problemas, desafiando os estudantes a buscarem soluções e propostas de melhorias para os mesmos. O objetivo dessa plataforma é desenvolver nos estudantes o senso de resolução e auxiliar na área industrial com melhorias, resoluções rápidas, práticas e viáveis.

2. DESENVOLVIMENTO

O problema do presente artigo é uma demanda do Centro de Educação Profissional Eurico de Aguiar Salles, do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), da cidade de Linhares, no estado do Espírito Santo, que registrou a seguinte demanda industrial:

TECNOLOGIA NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Descrição resumida:

Vive-se um momento de retrocesso em relação ao viés conservador da bancada rural no congresso. Modelos antigos de manutenção e aumento da produção, como uso de agrotóxicos ou extensão da área de cultivo, tem sido amplamente defendido mesmo que a custas do meio ambiente e da saúde da população.

Benefícios esperados:

Aumentar eficiência da produção.
Reducir impactos ambientais e sanitários.

Detalhamento:

Utilizando tecnologias como automação da aspersão, técnicas de gotejamento entre outros. É possível direcionar ao plantio a quantidade exata de água e nutriente que planta precisa para seu desenvolvimento. Acredita-se que além da água é possível controlar diversas outras variáveis de forma precisa e customizada.

Escola: SENAI Linhares

Restrições (O que a solução não pode ter): Produtos de tóxicos.

Estado: ES

Área de atuação: Eletroeletrônica

Empresa: CENTRO INTEGRADO SESI-SENAI-IEL Eurico de Aguiar Salles

Data de cadastro: 30/05/2019 09:25

Data de início da vigência: 30/05/2019

Vigência: 30/05/2021 - (24 mes(es))

Ativo: Sim

Fonte: SENAI (2020)

184

O Centro Eurico de Aguiar Salles é uma escola rural, com 53 funcionários, fundada em 17 de maio de 2000. Atualmente oferta cursos de Educação Profissional Técnica de Nível Médio, entre os quais está o Técnico em Meio Ambiente que prepara o profissional para monitorar, coletar e interpretar dados e documentações ambientais, conhecer sistemas de gestão e preservação ambiental e atuar em projetos com este foco. No mercado pode trabalhar em pesquisas, estações de tratamento de resíduos e empresas de licenciamento ambiental, entre outros.

O curso Técnico em Meio Ambiente possui a disciplina de Gestão de Águas e efluentes, com carga horária de 80 horas e seu principal objetivo é desenvolver capacidades técnicas, sociais, organizacionais e metodológicas para a elaboração e implementação de plano para gestão de águas e efluentes, através do estudo oferecido em sala de aula, biblioteca e laboratório de informática com acesso à internet. Todo o curso é amparado com livros e apostilas sobre os conteúdos estudados e equipamentos como computador, projetor e tela, etc. (CAEAS, 2020, *on-line*)

Visando formar profissionais capacitados para o mercado de trabalho, que aumente a eficiência da produção agrícola e reduza os impactos ambientais e sanitários, o Centro Eurico de Aguiar Salles registrou sua demanda na Plataforma Saga Senai. Seu objetivo é formar profissionais que não utilizem os modelos antigos de manutenção para o aumento da produção, modelos esses que se servem de agrotóxicos ou extensão da área de cativo, prejudicando o meio ambiente e a saúde da população. O Centro quer formar profissionais que saibam utilizar as novas tecnologias voltadas para o setor agrícola, como a automação da aspersão, a técnica de gotejamento, entre outras, que direcionam para o plantio as quantidades exatas de água e nutrientes necessárias para o desenvolvimento da planta, fazendo o controle do recurso hídrico e de outras variáveis de forma precisa e customizada.

No que diz respeito ao uso de agrotóxicos no Brasil, a Lei de Agrotóxicos e Afins nº 7.802, de 11 de julho de 1989, estabelece que os agrotóxicos somente podem ser utilizados no país se forem registrados em órgão federal competente, de acordo com as diretrizes e exigências dos órgãos responsáveis pelos setores da saúde, do meio ambiente e da agricultura, sendo eles: a

Anvisa, que avalia os riscos à saúde; o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (Ibama), que analisa os perigos ambientais; de o Ministério da Agricultura, que vê se ele é eficaz para matar pragas e doenças no campo. É a pasta que formaliza o registro, desde que o produto tenha sido aprovado por todos os órgãos (LEI 7.802/89).

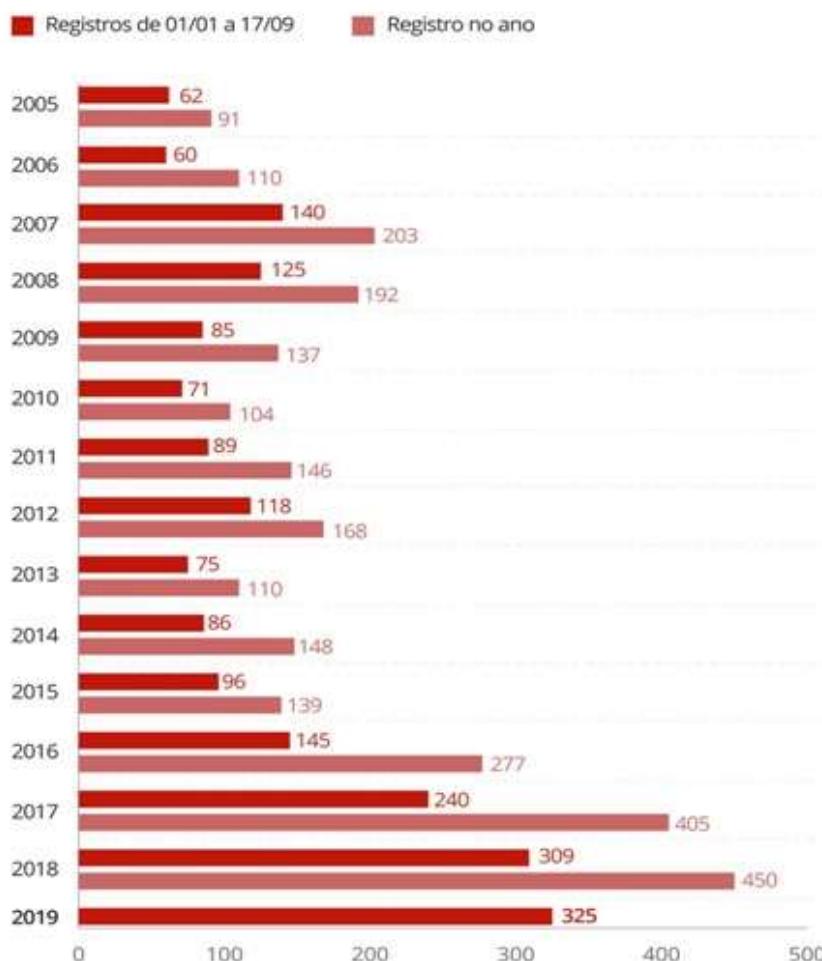
Desde 2005 o Ministério da Agricultura divulga os números da quantidade de pesticidas registrados no país. A partir de 2015 esse número vem aumentando significativamente, conforme gráfico 1.

Nunca foi tão rápido registrar um agrotóxico no Brasil: o ritmo de liberação atual é o maior já documentado pelo Ministério da Agricultura, que divulga números desde 2005. A quantidade de pesticidas registrados vem aumentando significativamente nos últimos 4 anos. Mas, em 2019, o salto é ainda mais significativo – até 14 maio, foram aprovados 169 produtos, número que supera o total de 2015, marco da recente disparada. (G1, 2019, *on line*)

GRÁFICO 1 – REGISTRO DE AGROTÓXICOS NO BRASIL (2005-

Registro de agrotóxicos no Brasil

Liberação começou a ganhar fôlego a partir de 2016



Fonte: Ministério da Agricultura

Infográfico elaborado em: 17/09/2019



2019)

Fonte: G1 (25/06/2019)

Diante desses números, os ativistas do meio ambiente e da saúde protestam preocupados, “dizendo que mais veneno está sendo “empurrado goela abaixo”, uma vez que 25% dos produtos aprovados pelo governo brasileiro não são mais permitidos na União Europeia, e o Brasil acabou virando um depósito de agrotóxicos que são proibidos lá fora”. O governo e a indústria se defendem alegando que o “número de registros aumentou porque o sistema ficou mais eficiente, “fazendo a fila de pedidos andar”, sem perder o rigor de avaliação, e a quantidade de substâncias novas aprovadas é mínima e que os químicos são seguros se forem usados corretamente” (G1, 25/06/2019, *on-line*).

Para o Centro Eurico Aguiar, o Brasil vive um momento de retrocesso em relação a adoção de novas práticas no setor agrícola devido ao viés conservador da bancada rural no Congresso Nacional. Hoje, a bancada ruralista, também conhecida como Frente Parlamentar da Agropecuária (FPA) é considerada uma das mais atuantes bancadas da Câmara dos Deputados, sendo formada por 200 deputados federais de um total de 513. Ela é considerada uma das mais fortes nas discussões e negociações realizadas na Câmara. Um dos tópicos mais abordados pela bancada, é referente a ampliação do financiamento rural, ou seja, expansão das áreas de cultivo.

A problemática do assunto, é que para se expandir as áreas de cultivo, deve acontecer o desmatamento de florestas, levando a extinção de espécies, deixando fora da discussão questões sobre a sustentabilidade e outras questões ambientais (GUIA DO ESTUDANTE, 2020).

Dante do cenário descrito acima, o objetivo geral do presente artigo é apresentar uma proposta de formação dos técnicos em meio ambiente para fazerem o uso adequado das novas tecnologias agrícolas. Os objetivos específicos são treinar e capacitar todos os envolvidos no processo garantindo o aumento da eficácia da produção, a redução dos impactos ambientais e sanitários e fazendo a otimização e uso racional da água na agricultura.

2.2 – WORK LAB

A Organização das Nações Unidas (ONU) vem chamando a atenção para o desafio da questão hídrica no mundo e estabeleceu três fatores que devem ser implementados até 2030 envolvendo a questão hídrica, presentes no ODS6 que trata sobre a água potável, o saneamento e a gestão sustentável da água, destacando a importância do não desperdício desse recurso natural (figura 1).

Objetivo 6 – ODS6 – Água potável e saneamento

Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos
6.1 Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo a água potável e segura para todos
6.2 Até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade

6.3 Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente

6.4 Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água

6.5 Até 2030, implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis, inclusive via cooperação transfronteiriça, conforme apropriado

6.6 Até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos

6.a Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso

6.b. Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento. (ONU, 2020).

FIGURA 1 – LOGOTIPO DA ODS 6



Fonte: ONU (2020)

Os números da ONU apontam que até 2030, 40% da população mundial vai sofrer com a escassez de água, e esse número deverá subir ainda mais com o resultado da mudança do clima e da gestão inadequada dos recursos naturais (ONU, 2020). O Gráfico 2 fornece a porcentagem de água doce e de água salgada disponível no mundo. Os números servem de alerta para se fazer o uso racional e consciente da água, evitando o desperdício. No total, tem-se apenas 2,5% de água potável disponível, que estão concentrados nas geleiras e neves eternas, rios e lagos, águas subterrâneas, solo, pântanos e geadas. A água utilizada nas principais formas de irrigação da agropecuária estão nesses 2,5%.

GRÁFICO 2 – ÁGUA DISPONÍVEL NO PLANETA TERRA

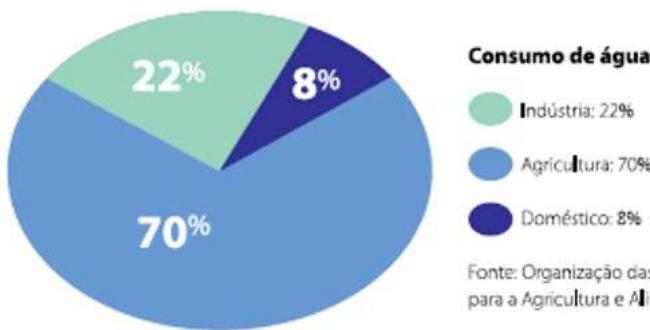


Fonte: FAO (2020)

188

Com o Gráfico 3, tem-se os números do consumo da água nas atividades da indústria, da agricultura e do uso doméstico. Vê-se que 70% desse consumo são destinados à agricultura e somente 22% para as indústrias. Apenas 8% é de uso doméstico.

GRÁFICO 3 – ÁGUA DISPONIVEL NO PLANETA TERRA



Fonte: Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO)

Fonte: FAO (2020)

De acordo com o Fundo das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), a agricultura mundial consome 70% do montante de toda a água consumida no planeta. No Brasil este número sobe para 72%, e cresce à medida que o país é menos desenvolvido (CNA, 2020).

Visto a agricultura ser o segmento que demanda o uso da água em grande escala e é responsável pela maior parte do consumo em todo o globo, nos últimos anos pesquisadores vêm pensando em uma forma de otimizar o uso da água e reduzir seu gasto. Com isso surgiram algumas tecnologias que são hoje empregadas na tentativa de minimizar os impactos e maximizar o aproveitamento da água. Assim sendo, é importante ressaltar a necessidade da existência de profissionais que saibam fazer o uso adequado dessas tecnologias, levantando a real demanda hídrica conforme as especificidades da cultura agrícola.

Entre as diversas tecnologias desenvolvidas a fim de racionalizar o uso da água, tem-se as que foram desenvolvidas para o sistema de irrigação, um dos processos mais importantes para a produção agrícola e que consiste em aplicação de água sobre o solo em épocas não chuvosas, para que o mesmo não resseque e as plantas sequem. Existem vários tipos de irrigação, porém, conforme a demanda do Centro Eurico Aguiar iremos abordar dois deles. O primeiro tipo é a irrigação por aspersão que se adapta a maioria dos cultivos e a quase todos os solos irrigáveis porque o aspersor tem uma ampla gama de características e de capacidades. Com os aspersores dispostos em espaçamentos apropriados nos sistemas estacionários, a água pode ser aplicada com qualquer intensidade, o que permite o uso da aspersão em solos de textura fina e com baixa taxa de infiltração (figura 2).

FIGURA 2 – IMAGEM ILUSTRATIVA DA TÉCNICA DA ASPERSÃO



Fonte: AGRISHOW (2020)

O outro tipo é a técnica de gotejamento (figura 3), que consiste em irrigar a planta com a quantidade exata de água necessária para suprir suas necessidades, nem mais, nem menos. Tal técnica embora eficiente, não é adotada como um todo entre os produtores agrícolas, pois o Brasil possui um número muito grande de agricultores que atuam baseados na influência familiar, ou seja, no famoso “negócio de família” que geralmente são dirigidos por pessoas sem acesso ao mundo dessas tecnologias e por isso acabam adotando técnicas antigas que não são eficientes. Um dos principais problemas existentes hoje referente ao consumo não adequado da água no trabalho agrícola é a falta de conhecimento dos produtores.

FIGURA 3 – IMAGEM ILUSTRATIVA DA TÉCNICA DO GOTEJAMENTO



190

Fonte: PENSAMENTO VERDE (2020)

Conforme site da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) no sul do Brasil a Agência Nacional de Água (ANA) está trabalhando para realizar a implantação de iniciativas na área da agricultura que reduzam a erosão e o assoreamento dos mananciais. Esse projeto vem sendo trabalhado em várias regiões do país onde ocorre mais secas devido ao fraco índice de chuvas e se precisa armazenar a água por mais tempo. Entre os métodos adotados estão as barraginhas (figura 4) que são barragens feitas para evitar o escoamento da água e evitar erosões no meio ambiente. Ao segurarem a água, elas recarregam o nível do lençol freático da região e com isso o produtor tem mais água de qualidade para a produção e uso doméstico. As hortas crescem com mais vigor dando assim frutos de qualidade e valorizando o solo (EMBRAPA, 2020).

FIGURA 4 – IMAGEM ILUSTRATIVA DE UMA BARRAGINHA



Fonte: EMBRAPA (2020)

Segundo Cunha e Augustin (2014) os atuais problemas hídricos podem ser resolvidos pela comunidade científica, que é capaz de trazer novas soluções tecnológicas e econômicas. Contudo, os problemas ambientais já estão em um estágio em que as soluções não podem ser deixadas apenas para os especialistas, mas ela deve envolver toda a sociedade que deve ser conscientizada da importância do seu papel frente ao desafio de se fazer o uso racional de água.

Para o bom aproveitamento e aplicação das tecnologias ofertadas para a produção agrícola, a capacitação dos seus usuários deve contemplar, além do aspecto técnico, o desenvolvimento da conscientização ecológica voltada para a necessidade de se adequar os procedimentos agrícolas aos princípios ambientais de reduzir, reutilizar e reciclar.

Após análise da demanda industrial do Centro Eurico Aguiar, dos benefícios esperados e das restrições apontadas pela organização, a capacitação do técnico em meio ambiente para o manuseio adequado das tecnologias agrícolas terá como pontos principais e serem desenvolvidos: a conscientização de equipes, a ultimação das águas, a sustentabilidade, o reaproveitamento, as normas ambientais em relação a esta situação, o treinamento operacional e a reciclagem de treinamento

2.3 – EXCHANGE IDEAS

Benchmarking, em português, significa ponto de referência. É um processo de pesquisa entre empresas do mesmo setor para analisar o desempenho dos seus produtos, processos e serviços em relação aos concorrentes. O *benchmarking* é uma ferramenta à disposição das organizações, utilizada com o intuito de aprimoramento das práticas e técnicas no âmbito empresarial. É uma tecnologia que necessita da contribuição de colaboradores internos e, em muitos casos, da parceria com outras organizações. Até concorrentes podem se unir com o propósito de melhorar seus processos e obter alternativas para crescerem juntos no mercado (CHIAVENATO, 2006).

O primeiro estudo de caso analisado é sobre a questão da pegada hídrica, que se deu pelo forte impacto que a falta de água ocasiona para os seres humanos e para o meio ambiente, afetando a fauna e a flora de regiões com escassez de água. A ideia principal é impactar os envolvidos mostrando as consequências atuais, que já aparecem ser desastrosas, para que isso não venha a ocorrer futuramente. O estudo realizado por Giacomini (2012) trata a pegada hídrica como instrumento de conscientização ambiental. As consequências do uso insustentável da água já se fazem sentir em diversas regiões do planeta, rios que secam deixando cidades inteiras sem

água, lagos que desaparecem, aquíferos poluídos, famílias que precisam caminhar quilômetros para matar a sede, espécies ameaçadas pela contaminação ou pela destruição de seus habitats, além de reduzir a demanda de água em escala global. O intuído da criação da pegada hídrica é ser o mais transparente possível a todos, sem a necessidade de esconder a real situação hídrica. A ideia é que com o auxílio da educação ambiental os governos, empresas, comunidades e os consumidores possam reduzir o impacto de seu uso, pois ao conhecerem a pegada hídrica e o quanto os produtos consomem de água para serem produzidos, os consumidores façam suas escolhas de maneira mais sustentável.

Reducir a pegada hídrica pode ser feito de várias maneiras, uma delas é quebrar o paradigma aparentemente óbvio entre crescimento econômico e aumento do uso da água, por exemplo, através da adoção de técnicas de produção que exigem menos água por unidade de produto. A produtividade na agricultura pode ser melhorada, através da aplicação de técnicas avançadas de água da chuva e de irrigação suplementar. Outra maneira de se reduzir a pegada hídrica é a mudança nos padrões de consumo que exijam menos água, por exemplo, reduzir o consumo de carne bovina. Provavelmente uma abordagem mais ampla e mais sutil será necessária, uma vez que os padrões de consumo são influenciados pelos preços, sensibilizando a população para a rotulagem de produtos ou introdução de outros incentivos que fazem as pessoas mudarem seus hábitos de consumo.

O autor aponta que existem inúmeras alternativas sendo sugeridas e algumas já sendo implementadas com vistas à conservação dos recursos hídricos. Entre estas, podem ser citadas: o aumento de preço da água nas cidades e nas agroindústrias, isso afetaria a maneira como todos os usuários encaram sua utilização, ou seja, seria uma medida para o uso mais eficiente da água. Outras medidas seriam a concessão de incentivos para aqueles que fazem o reuso, o barateamento dos sistemas de tratamento e a maior divulgação de técnicas de uso sustentável, os quais funcionariam como instrumentos fundamentais para a conscientização sobre a utilização correta da água.

Giacomin (2012) finaliza seu estudo apontando que o conhecimento transforma o sujeito e o leva a assumir atitudes ambientalmente sustentáveis, as informações sobre a importância do uso sustentável da água, a partir da preocupação individual com a pegada hídrica remete a questão da conscientização a partir da educação ambiental. As inúmeras propostas e sugestões para reduzir o consumo de água, no entanto, serão efetivadas a partir da Educação Ambiental promovida em espaços formais e não-formais que juntamente com uma legislação ambiental, atualizada, aplicada e ajustada às condições locais e regionais, podem verdadeiramente produzir mudanças de atitude e nos valores dos cidadãos, promovendo ativamente a redução da pegada hídrica, para a proteção e melhoria do meio ambiente e da qualidade de vida do ser humano.

O segundo estudo de caso foca no tema de conscientização a respeito da utilização da água e na importância e impacto que a educação e instrução causa na sociedade. A educação é um dos, se não o mais importante aspecto na luta para a redução do consumo de água. O estudo foi realizado pela Prefeitura de Porto Alegre (2020) em Escolas de Campo Alegre que realizam ações de conscientização durante a “semana da água”, na qual foram realizadas ações nas escolas como rodas de conversas destacando a importância da água no nosso organismo, confecção de cartazes, oficinas com as crianças, pulseirinhas de gotinhas, histórias contadas com fantoches, aula de campo, visita ao açude, represa, trabalho com pinturas manuais, músicas cantadas e instrumentalizadas, danças, caminhada com entrega de panfletos, palestras, “Passa ou Repassa” com perguntas envolvendo o tema “A Importância da Água” e apresentações relacionadas a importância do uso consciente da água em casa e na escola.

Diante da troca de ideias com os estudos de caso acima relatados, o quadro 1 apresenta as propostas de alternativas de solução para a demanda do Centro de Formação para conscientização da utilização dos recursos hídricos.

QUADRO 1 – PROPOSTA DE ALTERNATIVAS DE SOLUÇÃO PARA O CENTRO DE FORMAÇÃO

DEMANDA	PROPOSTA
Formar os técnicos em meio ambiente para fazerem o uso adequado das novas tecnologias agrícolas	Ofertar disciplina que trate dos Recursos hídricos, agricultura irrigada e meio ambiente
Treinar e capacitar todos os envolvidos no processo garantindo o aumento da eficácia da produção	Formação em Educação ambiental
Reducir os impactos ambientais e sanitários e fazendo a otimização e uso racional da água na agricultura	Ofertar disciplina que trate dos Recursos hídricos, agricultura irrigada e meio ambiente

Fonte: Elaboração dos autores (2020)

2.4 – TIME TO SPEAK

O 5W2H é uma das ferramentas de análise mais adequada para se atingir um objetivo. Segundo Silva (2009) o método 5W2H é um instrumento vastamente utilizado para que se realize um plano de ação eficaz e se possa colocar em prática as soluções descobertas, assim como, a ferramenta se caracteriza também como uma maneira de se padronizarem procedimentos. O nome 5W2H vem das palavras em inglês: what, why, who, where, when, how e how much, que significam respectivamente: o que, por que, quem, onde, quando, como, e quanto custa.

A seguir, o 5W2H da proposta dos estudantes para a implementação da matéria de uso racional dos recursos hídricos no curso técnico em meio ambiente do Centro Eurico de Aguiar Salles. Quadro 2.

QUADRO 2 – PLANO DE AÇÃO PARA A OFERTA DA DISCIPLINA EM USO RACIONAL DOS RECURSOS HÍDRICOS

O que?	Por quê?	Quem?	Onde?	Quando?	Como?	Quanto?
Capacitar os futuros técnicos em meio ambiente	Para fazer o bom uso das tecnologias agrícolas que visam o uso racional dos recursos hídricos	Alunos do curso de Tecnologia em Meio Ambiente	SENAI-ES/Centro de Formação Eurico Salles no curso Técnico em Meio Ambiente	No Módulo Específico I do curso de Técnico em Meio Ambiente	Cursando a disciplina Recursos hídricos, agricultura irrigada e meio ambiente com carga horária de 72 horas e ministrada por um professor especialista da área	R\$ 25,00 hora/aula X 72 horas = R\$ 1.800,00

Fonte: Elaboração dos autores (2020)

194

O curso Técnico em Meio Ambiente já oferta a disciplina de “Gestão de águas e efluentes” que visa desenvolver capacidades técnicas, sociais, organizativas e metodológicas para a elaboração e implementação de plano para gestão de águas e efluentes. Reconhece-se cada vez mais a crescente falta de água para irrigação e outros usos. Também, está-se consciente de que, por sua irregular disponibilidade, a qual varia longo do ano, de ano a ano e de região a região, o uso da água de forma contínua e indefinida, torna-se impossível. Portanto, o objetivo da nova disciplina de Recursos hídricos, agricultura irrigada e meio ambiente é fazer com que os futuros técnicos em meio ambiente estabeleçam metas estratégicas para a preservação da disponibilidade e da qualidade dos recursos hídricos, estabelecendo critérios de uso adequado em todas as atividades produtivas, razão pela qual a disciplina abordará a escassez de água, a agricultura irrigada e o meio ambiente, com base em informações e estudos que possam contribuir para o direcionamento de uma agricultura planejada, conservando e otimizando os recursos hídricos e naturais. Os modelos tecnológicos propostos devem considerar um rigoroso equilíbrio entre produção agrícola e preservação dos recursos naturais. O desenvolvimento atual da irrigação depende de procedimentos tecnológicos e econômicos para otimizar o uso da água, melhorar a eficiência de aplicação, proporcionar ganhos de produtividade baseados na resposta

da cultura à aplicação de água e outros insumos, sem que comprometa a disponibilidade e a qualidade do recurso.

Ao cursar essa nova disciplina, os futuros profissionais técnicos do meio ambiente poderão exercer suas atividades com maior responsabilidade e com o conhecimento necessário para diminuir os impactos causados ao meio ambiente em decorrência das suas atividades. A partir do momento em que o profissional é matriculado no curso, ele já sabe que vai garantir a aquisição das competências necessárias para o uso racional dos recursos hídricos e a instituição de ensino é a responsável por desenvolver tais competências. O foco da implantação dessa nova disciplina são as diversas empresas que atuam no agronegócio brasileiro, um dos possíveis campos de atuação dos futuros técnicos do meio ambiente, e que visam um planejamento estratégico do consumo da água, conforme a proposta da disciplina apresentada no quadro 3.

QUADRO 3 – DETALHES DA DISCIPLINA RECURSOS HÍDRICOS, AGRICULTURA IRRIGADA E MEIO AMBIENTE

DISCIPLINA

Recursos hídricos, agricultura irrigada e meio ambiente

EMENTA

Importância e desenvolvimento da irrigação. Desafios da agricultura irrigada: da manutenção à expansão das áreas irrigadas. Planejamento agrícola. Fontes e armazenamento de água para irrigação. Métodos de aplicação de água e avaliação de desempenho. Necessidade e manejo da água para as principais culturas. Tecnologias associadas ao sistema de cultivo. Serviços de apoio à agricultura irrigada.

OBJETIVOS

Fornecer aos técnicos em meio ambiente os conhecimentos sobre os processos envolvidos na irrigação das culturas agrícolas de interesse econômico, de modo a permitir-lhes a operação e planejamento de uma agricultura irrigada sustentável, reduzindo os impactos ambientais e sanitários e aumentando a eficiência da produção, restringindo a utilização de produtos tóxicos.

CONTEÚDOS

- Recursos hídricos no mundo
- Recursos hídricos no Brasil
- Planejamento agrícola
- A agricultura irrigada
- Uso eficiente e valorização da água
- Desenvolvimento agrícola sustentável
- Ciência e tecnologia agrícola
- Serviços de apoio à agricultura irrigada

AVALIAÇÃO

Implementar programas de gerenciamento de resíduos hídricos

Para garantir a eficácia da nova disciplina, caso não haja entre o quadro de professores do Centro de Formação Eurico Sales algum professor habilitado a administrar a nova disciplina, será necessária a contratação temporária de um novo professor para ministra-la. O custo desse novo professor ficaria em torno de R\$ 1.800,00 reais, conforme quadro 4 com os orçamentos realizados. Para os alunos, esse valor já está incluso nas mensalidades.

QUADRO 4 – ORÇAMENTO DE CURSO TÉCNICO EM MEIO AMBIENTE

Instituição	Serviço	Valor h/a	Total
SENAC	Professor para curso técnico	R\$ 23,80	R\$ 1.713,60
SESI	Professor para curso técnico	R\$ 21,00	R\$ 1.512,00
FIEP	Professor para curso técnico	R\$ 25,00	R\$ 1.800,00

Fonte: Elaboração dos autores através da internet (2020)

QUADRO 5 – FORMAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O que?	Por quê?	Quem?	Onde?	Quando?	Como?	Quanto?
Formação em Educação Ambiental	Para capacitar todos os envolvidos no processo garantindo o aumento da eficácia da produção	Técnicos em Meio Ambiente e os outros colaboradores da empresa	Na empresa aonde o técnico trabalha	Semana do Meio Ambiente: de 2 a 5 de junho de 2021	Os Técnicos de Meio Ambiente formados irão fazer a formação interna de todos os colaboradores sobre o uso racional dos recursos hídricos. Durante 5 dias 2 horas de formação.	10 horas de trabalho do técnico e dos colaboradores + Transporte para visita de campo em uma estação de tratamento de água

Fonte: elaboração dos autores (2020)

Com o objetivo da socialização do tema e para se ter maior eficácia no uso racional dos recursos hídricos, é necessário a conscientização de todos os envolvidos no processo de produção agrícola, sendo necessário ofertar uma formação em Educação Ambiental a todos os colaboradores. A ideia inicial é apresentar o projeto a ser trabalhado, bem como imagens destacando ambientes cuidados e ambientes degradados em seus diversos aspectos, como

meios urbanizados e naturais, seguindo para um questionário contendo várias perguntas, para que os profissionais que irão executar atividades com os recursos hídricos, reflitam sobre o tema e discutam em seu dia a dia. Dentre as questões feitas, pode-se indagar: como você pensa que a água está disposta em nosso planeta? O que você entende por ciclo hidrológico da água? Como você interpreta a falta de água potável em diversas cidades do Brasil? Por que você acha que isto está acontecendo? As questões devem contemplar a construção de conhecimentos ao se refletir sobre a utilização da água e seu consumo consciente.

O próximo da formação seria realizar, juntamente com os técnicos de meio ambiente, o seguinte roteiro de estudos:

1. Teórico: Compreender conceitos básicos da água tais como: sua fórmula; características; potencial hidrogênico e seus impactos, entre outros.
2. Prático: Apresentar aos profissionais o funcionamento de uma estação de tratamento de água através da visita de campo com o intuito de introduzi-los ao processo de tratamento da água, sua importância e também os custos envolvidos no processo.

Com os conhecimentos adquiridos ao cursar a nova disciplina e ao ofertar a formação em Educação Ambiental na organização aonde está atuando como Técnico em Educação Ambiental, espera-se aumentar a eficácia da produção, reduzir os impactos ambientais e sanitários, bem como adotar o uso de novas tecnologia na produção agrícola, substituindo as antigas técnicas adotas, conseguindo atender a demanda industrial registrada na Plataforma Saga Senai pelo SENAI/Linhares – Centro de Formação Eurico Aguiar Sales.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do estudo e conscientização da água permite-se afirmar que, de modo geral, a água é tratada como se fosse um recurso abundante e infinito, quando na verdade trata-se de um produto esgotável e finito, que em alguns casos, já se apresenta como escasso.

Existem inúmeras alternativas sendo sugeridas e também implementadas, com vistas a conservação dos recursos hídricos, entre estas, podem ser citadas, o aumento de preço da água nas cidades e agroindústrias, a concessão de incentivos para aqueles que fazem o reuso, o barateamento dos sistemas de tratamento e a maior divulgação de técnicas de uso sustentável, os quais funcionariam como instrumentos fundamentais para a conscientização sobre a utilização correta da água.

Dentre as outras propostas e soluções do bom uso e da conscientização da água, acredita-se que a melhor delas deve passar antes pela educação ambiental, que juntamente com uma legislação ambiental, atualizada e ajustada às condições locais e regionais, podem verdadeiramente imprimir mudanças comportamentais, nos valores de cidadania, promovendo ativamente o uso sustentável da água, com sua proteção e melhoria do meio ambiente e por fim a conscientização do consumo racional dos recursos hídricos através da implantação da proposta deste artigo em instituições de ensino.

Por fim, os estudantes encontraram muitas adversidades em realizar um estudo em um ano tão atípico como 2020. O ano de uma enorme pandemia fez com que o mundo todo precisasse se adaptar a novos métodos de vida, socialização e estudar, portanto, uma das maiores dificuldades foram em obter informação para o desenvolvimento do artigo pois não foi possível realizar entrevistas para a melhor apuração dos dados apresentados.

4. REFERÊNCIAS

AGRISHOW. **Veja como calcular corretamente a irrigação.** Disponível em: <https://digital.agrishow.com.br/irrigao/como-escolher-e-calcular-irrigao-sem-erro>. Acesso em: 04 dez. 2020.

BRASIL ESCOLA. **A modernização da agricultura.** Disponível em: <https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/a-modernizacao-agricultura.htm>. Acesso em: 26 out. 2020.

SENAI. CAEAS (Centro de Atividades Eurico Aguiar Sales). CEP Eurico de Aguiar Salles - SENAI Linhares. Disponível em <https://www.mundosenai.com.br/escolas/cep-eurico-de-aguiar-salles-senai-linhares/>. Acesso 20 out. 2020.

CAMILO, Juliana; GOMES, Dione; FORTIM, Ivelise. **Gestão de pessoas: práticas em treinamento e desenvolvimento.** São Paulo: Editora Senac, 2019.

CHIAVENATO, Idalberto. **Princípios da Administração Essencial em Teoria Geral da Administração.** Rio de Janeiro: Campus, 2006.

CPET Centro de profissionalização educação técnica. Técnico em Meio Ambiente, Disponível em: www.cpet.com.br/course/curso-tecnico-em-meio-ambiente/ Acesso em: 24 nov. 2020.

CNA (Confederação Nacional da Agricultura). **FAO e CNA lançam estudo sobre agricultura irrigada brasileira.** Disponível em: <http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/1107498>. Acesso em: 13 out. 2020.

CUNHA, Belinda Pereira da; AUGUSTIN, Sergio. **Sustentabilidade ambiental e hídrica.** Caxias do Sul/RS: Educs, 2014.

DA SILVA, Luciane Scoto; FLORES, Daniel. **Gestão da qualidade em arquivos: ferramentas, programas e métodos.** Salvador, 2011.

EMBRAPA. **O desafio a gestão da água.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/agua-na-agricultura/comunicacao>. Acesso 28 set. 2020.

199

FAO (FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO). **Fao no Brasil.** Disponível em: <http://www.fao.org/brasil/pt/>. Acesso em: 13 out. 2020.

GIACOMIN, George. **A pegada hídrica como instrumento de conscientização ambiental.** Aracruz: REMOA/UFSM, 2012.

G1 (25/06/2020). **Ritmo de liberação de agrotóxicos em 2019 é o maior já registrado.** Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2019/05/26/ritmo-de-liberacao-de-agrotoxicos-em-2019-e-o-maior-ja-registrado.ghtml>. Acesso em: 20 out. 2020.

GUIA DO ESTUDANTE. **O poder da bancada ruralista no Congresso.** Disponível em: <https://guiadoestudante.abril.com.br/bloc/atualidades-vestibular/o-poder-da-bancada-ruralista-no-congresso/>. Acesso em 13 out. 2020.

LEI Nº 7.802/89. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7802.htm. Acesso em 13 out. 2020.

LEOPOLDO, Luis Paulo. **Formação do pesquisados em educação:** profissionalização docente, políticas públicas, trabalho e pesquisa. Maceió: EDUFAL, 2007.

MADRUGA, Roberto. **Treinamento e desenvolvimento com foco em educação corporativa.** São Paulo: Saraiva Educação S.A, 2018.

MESQUITA, Adolfo, Macedo.; VASCONCELLOS, Diogo. Sérgio. Cesar. **XVI Simpósio de Engenharia de Produção.** Bauru: SIMPEP, 2009.

NONAKA, Ikujira; TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação de Conhecimento na Empresa:** como as Empresas japonesas Geram a Dinâmica da Inovação. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

ONU (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS). **Agenda 2030.** Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/ods/6/>. Acesso em: 13 out. 2020.

PENSAMENTO VERDE. **Benefícios da irrigação.** Disponível em: <https://www.pensamentoverde.com.br>. Acesso em: 04 dez. 2020.

PREFEITURA DE PORTO ALEGRE. Escolas de Campo Alegre realizam ações de conscientização durante a “semana da água”. Disponível em: <http://www.campoalegre.al.gov.br/>. Acesso em: 17 nov. 2020.

ROMANOWSKI, Joana Paulin. **Formação e profissionalização docente**. Curitiba: Ibpex, 2012.

SENAC. Técnico em Meio Ambiente, Disponível em: www.ead.senac.br/cursos-tecnicos/tecnico-em-meio-ambiente/. Acesso em: 24 nov. 2020.

SENAI (SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL). **Plataforma Saga Senai**. Disponível em: <http://plataforma.sagainovacao.senai.br/>. Acesso em: 13 out. 2020.

SESI. CURSANDO TÉCNICO. Técnico em Meio Ambiente, Disponível em: [Www.cursandotecnico.com.br/curso/tecnico-em-meio-ambiente](http://www.cursandotecnico.com.br/curso/tecnico-em-meio-ambiente) Acesso em: 24 nov. 2020.

SILVA, Eridiane. Lopes. da. **Afinal, quem faz as leis ambientais**. Disponível em <http://www.aguaonline.com.br/materias.php?id=1800&cid=7&edicao=278>. Acesso em: 14 nov. 2020.

STEINHOFF, Cristiane. **Cobrança pelo uso da água não pode ser a única solução**. Disponível em <http://www.ambienteja.com.br>. Acesso em: 14 nov. 2020.

UOL. **Agronegócio cresce, reduz tombo da economia e deve ser motor da recuperação**. Disponível em: <https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2020/06/14/agronegocio-bate-recordes-e-aumenta-seu-peso-na-economia-em-meio-a-pandemia.htm>. Acesso em: 29 set. 2020.

ANEXO A – TERMO DE APROVAÇÃO DA BANCA EXAMINADORA



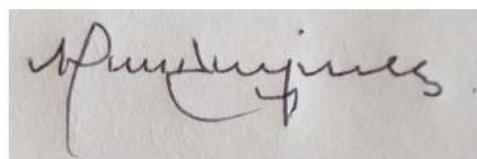
TERMO DE APROVAÇÃO

201

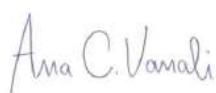
ADALMAR BORGES DE OLIVEIRA
EDSON AMÉLIO SERPA DANGUI
NATHÃ DELGADO BERETIANSKI
PAULO AUGUSTO PIOVEZAN

TECNOLOGIA NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA: O CONSUMO RACIONAL DOS RECURSOS HÍDRICOS

Este trabalho foi julgado e aprovado como requisito parcial para a obtenção de grau de CST em Processos Gerenciais da Faculdade da Indústria São José dos Pinhais.



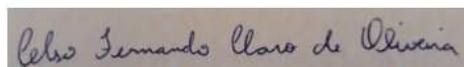
Maria de Lourdes Domingues
Coordenadora do Curso de CST em Processos Gerenciais
Faculdade da Indústria São José dos Pinhais



Orientadora:
Profa. Dra. Ana Christina Vanali



Banca:
Profa. Me. Rosilda do Rocio do Vale - Faculdade da Indústria de SJP



Prof. Dr. Celso Fernando Claro de Oliveira - IFPR/Campus Pitanga

São José dos Pinhais, 24/11/2020.

