

Ferramentas para Controle de Materiais de Consumo no Laboratório de Soldagem

Tools for Control of Consumption Materials in the Welding Laboratory

José Luiz Teixeira de Souza

Tecnólogo em Gestão Pública. jose.luiz@ifsc.edu.br

Marília Campolino Peterle Farias

Licenciada em Ciências da Natureza com habilitação em Física. mariliatcf@hotmail.com

RESUMO

O objetivo desse estudo foi elaborar ferramentas para os controles de materiais de consumo no laboratório de soldagem do Curso Técnico em Eletromecânica do IFSC *câmpus* Araranguá. Foi realizado o levantamento de dados por meio de entrevistas e observação, para compreender os processos de soldagem executados no laboratório e identificar a disponibilidade e quantidade de materiais de consumo nesse ambiente. Com as informações obtidas se elaborou as ferramentas para que o controle de materiais possa ser desempenhado. As ferramentas foram o questionário que o professor preenche para efetuar o pedidos dos materiais, a tabela de saída com a quantidade de cada material usado e a planilha *online* com a quantia atualizada de materiais disponíveis no laboratório. Nossos resultados mostraram que é possível organizar antecipadamente o laboratório para a aula prática, e por meio da elaboração das ferramentas, é possível controlar os materiais.

Palavras-chave: Educação Profissional e Tecnológica. Soldagem. Gestão de Materiais. Materiais de Consumo

ABSTRACT

The aim of this study was to develop tools for consumables controls in the welding laboratory Electromechanical Technical Course in IFSC Araranguá *câmpus*. Data were collected through interviews and observation, to understand the welding processes executed in the laboratory and to identify the availability and quantity of consumables in this environment. With the information obtained, the tools were developed so that the material control can be executed. The tools were the questionnaire the teacher completes to order the materials, the output table with the quantity of each used material and the online worksheet with the updated amount of materials available in the laboratory. The results showed that it is possible to organize the laboratory in advance for the practical class, and through the elaboration of the tools, it was possible to control the materials.

Keywords: Professional and Technological Education. Welding. Materials Management. Consumables.

1 INTRODUÇÃO

Para que aulas práticas ocorram com maior facilidade sendo elas essenciais para a formação do aluno, ainda mais expressiva na formação profissional e tecnológica, é preciso que materiais estejam disponíveis. Em aulas que acontecem em laboratórios é de grande valia que esses recursos estejam preparados para atender a demanda do professor em sua atividade prática, sendo assim existe a necessidade de estudo quanto a investigação de saber se é possível identificar e aplicar uma ferramenta que possibilite a separação e preparação dos materiais a serem utilizados.

Nesse sentido pesquisas apontam que os ambientes que são considerados laboratórios devem estar equipados, os estudos relatam também que a instituição deve conhecer o seu estoque e que o seu gerenciamento implica em influências no controle dos materiais. E é por meio dessa falta de gestão de controle de estoque que acarretam deficiências no processo de ensino aprendizagem, pois problemas como a falta de insumos para a execução das atividades práticas podem ocorrer.

Vem disso a importância de se encontrar uma maneira de que a falta de materiais em estoque do laboratório não venha ocorrer, evitando assim contratempos nas aulas destinadas às práticas. Desse modo, o objetivo deste trabalho é elaborar ferramentas para os controles de materiais de consumo no laboratório de soldagem do Curso Técnico em Eletromecânica do Instituto Federal de Santa Catarina - *câmpus* Araranguá. Para isso se concretizar, desejamos conhecer os processos de soldagem desenvolvidos no ambiente destinado às práticas, bem como identificar os materiais consumíveis e realizar o levantamento da quantidade existente de cada um, assim elaborar e aplicar uma ferramenta que permita ao técnico de laboratório a separação e preparação dos materiais e então disponibilizar ferramenta para registrar a quantidade usada na aula prática.

2 EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA NOS INSTITUTOS FEDERAIS

Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia surgiram em 2008 pela junção dos já formados Centros Federais de Educação Tecnológica (Cefets), Unidades Descentralizadas de Ensino (Uneds), Escolas Agrotécnicas, Escolas Técnicas Federais e escolas vinculadas a universidades (BRASIL, 2016).

A formação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia permitiu que brasileiros passassem pelo processo de fortalecimento quanto a sua inserção cidadã e, não

somente, surgiu para que a educação profissional e tecnológica contribuisse para a ampliação econômica e tecnológica a nível nacional (PACHECO, 2010). Dessa forma essas instituições possuem papel fundamental atrelado à sociedade, já que em seus vários campi oferecem cursos em diferentes níveis e modalidades de ensino, com oferta na área da educação profissional e tecnológica.

Como apresenta Pacheco (2010) os Institutos Federais oferecem cursos de ensino médio integrado à educação profissional técnica, o ensino técnico em diversas áreas de atuação, graduações tecnológicas, licenciaturas, bacharelados, programas de pós-graduação lato e stricto sensu e também cursos de formação inicial e continuada de trabalhadores.

Uma das finalidades e características dos Institutos Federais, como consta no inciso I do artigo 6º na Lei 11.892 de 29 de dezembro de 2008, é ofertar educação profissional e tecnológica, em todos os seus níveis e modalidades, formando e qualificando cidadãos com vistas na atuação profissional nos diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional.

Nesse sentido, é apontado por Kuenzer e Grabowski (2006), que a educação profissional se associa com a formação básica e que abrange todos da sociedade brasileira, os possibilitando formação para o exercício da cidadania, a presença nos processos sociais e produtivos, no prosseguimento dos estudos além da perspectiva da educação ao longo da vida.

Para isso, os cursos oferecidos para a educação profissional e tecnológica possuem uma organização curricular por eixos tecnológicos. De acordo com Machado (2010), a sistemática de organização da oferta no Brasil mudou, deixando de ser por áreas de profissionais e passou a ser pelos eixos tecnológicos.

Essa mudança permitiu o surgimento do Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia. O autor afirma que esse Catálogo é um

“guia referencial de orientação para estudantes, educadores, sistemas e instituições de ensino, entidades corporativas, empregadores e público em geral a respeito da oferta desses cursos, mas também como um necessário e importante instrumento de organização e de regulação da qualidade educacional.” (MACHADO, 2010, p. 90).

Mas a mudança também pode ser percebida na educação profissional técnica de nível médio ocorrendo a instituição do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio por meio da Portaria MEC nº 870, de 16 de Julho de 2008. Esse catálogo também é uma ferramenta que assegura a oferta dos cursos, permite orientações e auxilia no planejamento dos cursos e as correspondentes qualificações.

2.1 Gestão de Materiais

A verticalização presente na estrutura pedagógica dos Institutos Federais reflete na presença de diferentes cursos ofertados pela instituição, desde a educação básica até ao nível superior, ocasionando o compartilhamento da infraestrutura disponível por inúmeros alunos. Nesse sentido Pacheco (2010) contribui com a colocação de que os recursos ofertados na infra-estrutura da rede federal são facilitadores para que o processo educativo seja de qualidade, sendo espaços disponibilizados para salas de aulas convencionais, para salas especializadas com equipamentos tecnológicos, para laboratórios, bibliotecas e outros recursos.

Quanto a utilização dos laboratórios nas aulas ministradas nas diferentes áreas do ensino está estreitamente ligada para a execução de experimentos. Conforme aponta Rosito (2003) a experimentação é essencial para o bom desenvolvimento do ensino e aprendizagem, já que o uso das atividades práticas permitem grande interação dos alunos com o professor e que também levam a melhor compreensão dos processos envolvidos na ciência.

Ainda sobre a importância da experimentação no processo de ensino e aprendizagem, existem apontamentos de que

“com o uso de experimentos as aulas podem tornar-se diferenciadas e atraentes, dando a elas um processo mais dinâmico e prazeroso. A utilização de experimentos e a observação direta de objetos e fenômenos naturais são indispensáveis para a formação científica em todos os níveis de ensino.” (SOUZA, 2013, p. 10)

As aulas experimentais podem ser ministradas com diferentes objetivos e fornecer variadas e importantes contribuições no ensino e aprendizagem. Para isso é necessário que o professor oriente os seus alunos para a apropriação e construção de novos conhecimentos.

Como é comum nos laboratórios ter as aulas práticas e estas se desenvolverem com maior facilidade, é preciso que estes ambientes estejam equipados com materiais específicos da área. Conforme aponta Laurmann (2018) os insumos utilizados nessas atividades devem estar disponíveis pela instituição ao qual os deve conhecer, controlar o seu consumo além de gerenciar o seu estoque.

Ainda sobre a gestão de materiais, o mesmo autor afirma que deve existir um bom planejamento com o intuito de não estarem em excesso gerando custos desnecessários ou ainda que não falte os materiais interferindo nas atividades da instituição (LAURMANN, 2018).

Como consta no Manual de Contabilidade Aplicada ao Setor Público (MCASP) de 2017, os materiais são classificados de consumo se atenderem pelo menos um dos seguintes

critérios: a) no seu uso normal perder ou diminuir seus requisitos de funcionamento no tempo de 2 anos; b) ser frágil tendo estrutura quebradiça, deformável ou danificável além de perder sua identidade ou funcionalidade; c) estar sujeito a alterações químicas ou físicas, se danificando pelo uso normal e assim caracterizando a perecibilidade; d) ter destino à incorporação a outro bem; e) adquirido para fim de transformação. (BRASIL, 2017).

Esses elementos de consumo devem estar disponibilizados no estoque da instituição, que de acordo com Fenili (2015), é qualquer porção armazenada desses materiais, o qual é reservado para utilizações futuras referentes às atividades organizacionais.

Como aponta Kummer (2011), todas as instituições possuem estoque que poderão ter proporções maiores ou menores, sendo dependentes das políticas públicas e modelos de gestão praticados pela organização. Sendo assim o seu controle é imprescindível e conforme apresentado por Oliveira *et al* (2017), o seu gerenciamento é importante pois permite o acompanhamento e a movimentação dos materiais e assim garante a identificação dos resultados no decorrer do processo.

A eficiência no gerenciamento dos itens armazenados reflete nas estratégias operacionais da organização já que gera impactos nos custos totais, no fluxo, na agilidade dos processos internos, além da influência nas operações e nos serviços prestados (CARNEIRO, 2008).

Mas o mesmo autor também apresenta sobre a dificuldade na gestão de estoque devido ao número de produtos e as suas características específicas, assim como os diferentes formatos de pedidos, com isso salientamos sobre a necessidade de elaborar ferramentas para o controle de materiais de consumo.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo possui natureza quali-quantitativa e caráter descritivo exploratório. Conforme apresentam Silveira e Córdova (2009), ao se utilizar métodos qualitativos existe a busca pela explicação de questionamentos, exprimindo o que convém ser feito. E a pesquisa de natureza quantitativa possui a objetividade, na coleta e análise dos dados.

Segundo Gil (2008), a pesquisa exploratória tem o intuito de proporcionar maior familiaridade com o problema o deixando mais explícito, permite constituir hipóteses e aprimorar ideias, já a de caráter descritivo admite a descrição de determinado fenômeno. Ainda conforme o autor, aquelas que são descritivas juntamente com as exploratórias são utilizadas habitualmente por organizações como, por exemplo, instituições educacionais.

Sendo o propósito deste estudo elaborar ferramentas para o controle de materiais de consumo no laboratório de soldagem, é necessário que durante a investigação ocorra a coleta e análise dos dados e posteriormente descrever as características apresentadas, analisando o problema e aprimorando ideias a respeito do método mais apropriado para o controle.

O levantamento de dados será realizado por meio de entrevistas e observação, com cada etapa da pesquisa desempenhada de diferentes formas, contando com a mais apropriada ao procedimento específico, estando dispostas da maneira relatada a seguir. Na etapa I pretendemos conhecer os processos de soldagem desenvolvidos no laboratório, mediante a coleta das informações por meio de entrevista com o professor da disciplina de Soldagem e também analisando o plano de ensino específico às aulas práticas. Essa entrevista terá caráter informal, sendo uma conversação para efetuar a coleta de dados, e também será parcialmente estruturada já que teremos alguns pontos a esclarecer com o professor, mas que poderão surgir novos questionamentos ao decorrer da entrevista.

A coleta de dados por observação acontecerá na etapa II, ao qual se destina a identificar os materiais de consumo presentes no laboratório. Com as informações adquiridas, podemos obter dados de quais são considerados de consumo que estão armazenados no estoque para uso futuro, e também fazer o levantamento da quantidade existente de cada um, aprimorando a ideia do uso de ferramentas de controle.

Na fase III acontecerá a elaboração de um recurso que permitirá ao técnico de laboratório, a separação e preparação dos itens para a aula prática. Essa ferramenta será um questionário em que o docente deverá fazer o pedido de materiais de consumo, além de ferramentas e equipamentos, que serão utilizados na atividade e então o técnico responsável os deixar dispostos previamente. Com a aplicação desse questionário, é possível ter previsão da quantidade que deve estar disponível, influenciando no controle dos materiais.

Vale ressaltar que atualmente no laboratório não possui algum processo ou ferramenta que possibilite o controle, não existe uma metodologia que permita saber informações sobre a quantidade de materiais disponíveis ou ainda o que está presente no estoque, situação que acaba dificultando o processo de ensino, pois em alguns momentos podem faltar material para as aulas práticas.

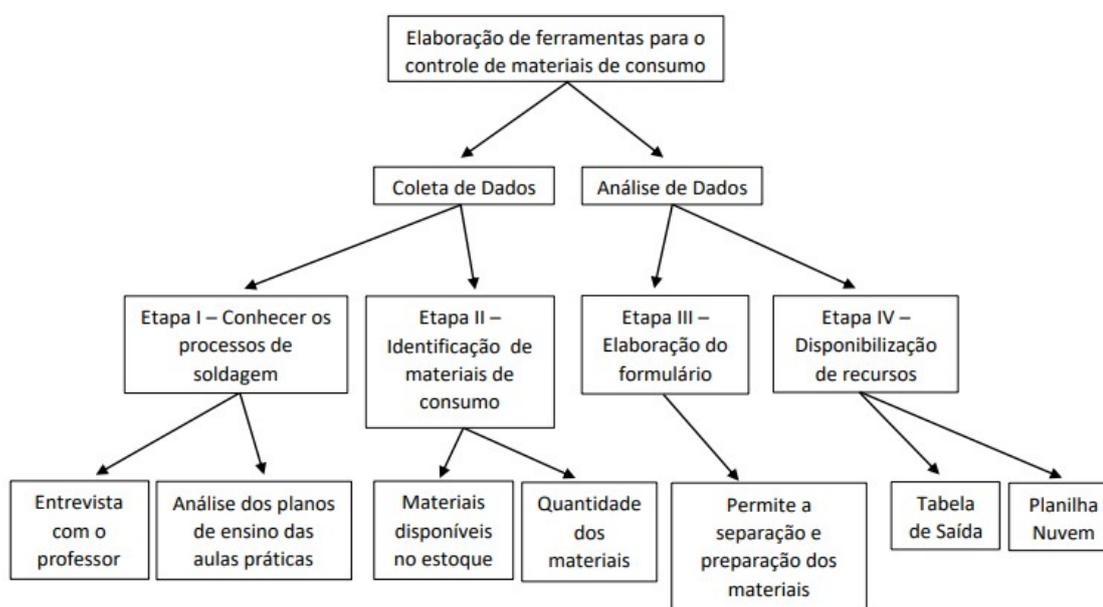
E por fim, na etapa IV, disponibilizar dois recursos em que se registre a quantidade de materiais requisitados para a prática. Um deles será a tabela de saída, que deverá ser utilizada a medida em que os itens saem do estoque e essa ferramenta será de uso comum aos usuários que possuem acesso a ele como, por exemplo, técnicos e docentes. Devem ser consideradas as

ocasiões planejadas pelo professor e também as que não foram previstas e que acabam influenciando na quantidade que está à disposição.

Já a outra ferramenta é a planilha na nuvem que servirá de controle do estoque. Nela será possível identificar quais os materiais de consumo disponíveis e a quantidade de cada um deles, sendo um recurso de uso exclusivo do técnico responsável pelo laboratório ao qual deverá realizar o controle semanalmente. As informações sobre os itens disponíveis ficará compartilhada em uma pasta específica no Google Drive, com os docentes e técnicos de laboratório do Curso Técnico em Eletromecânica que terão apenas a permissão de visualização caso desejem fazer uso dos materiais, desde que o pedido ocorra previamente.

Na imagem 01, disposta a seguir, apresentamos um mapa mental que consta as etapas da presente pesquisa com o intuito de facilitar a compreensão dos processos que aconteceram no trabalho e que foram relatados anteriormente.

Imagem 01 - Mapa Mental das etapas da pesquisa



Fonte: elaborado pelos autores.

O estudo será realizado no Curso Técnico em Eletromecânica Concomitante do Instituto Federal de Santa Catarina, *câmpus* Araranguá, em específico nas disciplinas de Soldagem I e II. Também servirá de pesquisa o laboratório de soldagem, espaço que é importante para a formação do Técnico em Eletromecânica já que nesse ambiente físico

acontece a prática de soldagem, conhecimento empregado no exercício do futuro profissional.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Muitas aulas práticas acontecem no laboratório de soldagem referente ao curso em estudo e nessas atividades experimentais ocorrem diferentes processos de soldagem. Na entrevista com o professor da unidade curricular, podemos identificar que no laboratório acontecem quatro processos: 1) Soldagem com eletrodo revestido (ER); 2) Soldagem MIG/MAG; 3) Soldagem oxiacetileno; 4) Soldagem TIG. Dessa forma podemos constatar que a análise de Kuenzer e Grabowski se aplica nessa situação, pois de acordo com esses autores, as atividades práticas no laboratório permitem formação para o exercício da cidadania, os processos sociais e produtivos.

Mediante a análise dos planos de ensino disponibilizados pelo professor, se verificou que os dois primeiros processos de soldagem são aplicados no terceiro semestre do Curso Técnico em Eletromecânica Concomitante. Foi constatado que nas aulas experimentais que se utiliza os equipamentos de soldagem eletrodo revestido (ER), os alunos aprendem a respeito do processo, os tipos de revestimento, sobre a armazenagem e manuseio do ER, além da escolha do ER em função da aplicação, as técnicas de soldagem, preparação de juntas, análise e solução de defeitos. Outros conhecimentos também são estudados como a prática de soldagem, o manuseio e operação dos equipamentos, cordão de solda, revestimento, união, junta de topo, junta sobreposta e junta T.

Ainda analisando os planos de ensino, com as aulas referentes ao segundo processo soldagem MIG/MAG, se percebe os estudos sobre os gases de proteção, as principais aplicações, consumíveis, técnicas de soldagem, preparação de juntas, análise e solução de defeitos. As atividades estão relacionadas com o manuseio e operação dos equipamentos de soldagem MIG/MAG, práticas de cordão de solda e junta de topo, junta T, além de soldagem de tubos.

Também pelo plano de ensino, se percebe que os processos 3 e 4 são desenvolvidos no quarto semestre do referido curso. No processo de soldagem oxiacetileno, os estudantes conhecem a teoria do corte a gás, equipamento e tipos de gases, aprendem sobre o princípio de funcionamento, tipos de chama, ignição e extinção da chama. Possuem as experiências de ignição e extinção de chama, manutenção do maçarico de corte, corte de chapas de aço-carbono com 1” de espessura. Também sobre abertura e manutenção da poça de fusão,

formação do cordão de solda, cordão de solda em chapa de 1,5 mm de aço-carbono, junta plana e em ângulo.

E no processo 4, TIG, ocorre o estudo do princípio de funcionamento, gases, eletrodos e aplicações. As atividades são: partes da máquina, tipos de eletrodo de tungstênio, afiação de eletrodo de tungstênio, abertura e estabilização de arco, cordão de solda, junta de topo e junta T.

Conforme apontou Rosito e também Souza, sobre a importância da experimentação, as práticas no laboratório realmente possibilitam melhor compreensão dos processos de soldagem que são indispensáveis para a formação do futuro profissional, além de fornecer inúmeras contribuições no ensino e aprendizagem.

Como todos os processos de soldagem possuem aulas no laboratório é de grande importância o estoque ser controlado para que não dificulte e atrase a realização da mesma, pois como se pode perceber cada processo dispõe de muitas práticas que são essenciais para a formação do futuro Técnico em Eletromecânica. Laurmann faz alerta sobre essa situação apontando que a instituição deve conhecer, controlar e gerenciar o seu estoque, ação que não está bem firmada no laboratório de soldagem visto que não ocorre o controle desses tipos de materiais.

Em observação ao laboratório, encontramos materiais que podem ser classificados como de consumo, por apresentarem características mencionadas na literatura encontrada sobre o tema. Eles são de uso recorrente nas aulas práticas, já que são imprescindíveis aos processos desenvolvidos e por esse motivo a quantidade disponível está sempre em variação.

Vem desse ocorrido a necessidade de realizar um controle dos materiais, haja vista que pode acarretar problemas na execução da atividade pela falta de algum item, reforçando o que foi apresentado por Carneiro sobre gerenciamento de estoque, o que tem influência no trabalho do técnico de laboratório, sendo que o mesmo deverá a partir desse instante preparar o material, que muitas vezes é elaborado em outro espaço, trazendo incômodos para o que está sendo desenvolvido nesse ambiente.

Isso acontece quando há realização dos processos de soldagem em que devem estar disponíveis chapas de aço para que cada aluno possa desenvolver a sua prática. Na falta do insumo, o técnico se encaminha ao laboratório de usinagem convencional para fazer a separação das chapas por espessuras e executar o corte conforme pedido do docente, em seguida disponibiliza para os estudantes realizarem as atividades.

É esse um dos fatores que impulsiona a necessidade do controle de materiais, o que

remete à importância do levantamento da quantidade de cada item. Para isso observamos o estoque do laboratório, analisando somente aqueles que são considerados de consumo e percebendo que existem alguns espaços destinados a armazenagem desses itens. Constatamos que estão organizados por armários e prateleiras, com identificação para a sua localização como, por exemplo, o Kit Eletrodo TIG que possui a identificação CX G 01 estando na segunda prateleira do armário 02, localizado na caixa 01 de tamanho G.

Verificamos que no armário 01 estão dispostas chapas de aço diversos, chapas com espessura de 3 mm e também de 1,5 mm, porém é um processo de difícil conferência do valor exato e por esse motivo a análise é perante uma marcação na prateleira. Já no armário 02 estão dispostos materiais e ferramentas como alicate, grampos, limas, martelos, bico corte, bocal, tubo de contato, lentes, pincéis, rebite, serrinha, disco de corte e outros que são essenciais para as práticas de soldagem.

Também existe a prateleira destinada para os eletrodos que contém itens como arame MIG 0,8 mm, de 1,0 mm e também de diâmetro 1,2 mm, além de diferentes tipos de eletrodo revestido entre eles E308L, E6013 e E7018. Também existe a central de gases, contendo Oxigênio na central 04, Argônio na central 04, CO₂ na central 01 e Acetileno na central 02. As informações sobre quais os tipos de materiais de consumo disponíveis no laboratório de soldagem para uso futuro e o somatório estão dispostas no apêndice A.

Em relação à análise dos dados coletados no ambiente em questão, não podemos determinar um período mínimo que o estoque permitirá para a realização das atividades práticas, pois essa informação se daria com mais precisão se existisse um controle, que por não existir fica inviável determinar a duração.

5 DELIBERAÇÕES DO ESTUDO

Mediante a análise dos dados obtidos sobre os procedimentos de soldagem realizados e também o consumo dos materiais, ocorreu a elaboração da ferramenta que permite o controle dos insumos, antecipando o quantitativo a ser utilizado na atividade prática. O recurso elaborado foi um formulário (disposto no apêndice B) ao qual o docente deve fazer o seu preenchimento e entregar ao técnico responsável pelo laboratório com dois dias úteis de antecedência.

No formulário deve conter informações básicas como a identificação da unidade curricular e o professor responsável, bem como a data da realização da aula e a turma que

participará da atividade. Em relação à turma o docente também deverá colocar na ferramenta mencionada, o número de alunos que servirá de base para que o técnico deixe o ambiente organizado e os materiais separados.

Também deve constar o objetivo da prática a ser realizado no laboratório e com esse quesito o técnico vai conseguir identificar o processo de soldagem que se pretende trabalhar durante a aula. Para completar as informações pertinentes, o docente deve apresentar quais os equipamentos necessários e os materiais que devem estar preparados. Analisando o plano de ensino disponibilizado, percebemos que no formulário o professor poderia mencionar que vai utilizar o processo de soldagem MIG/MAG e que precisa de chapa de aço, escova de aço, alicate e EPI's, para a prática de cordão de solda e junta de topo. Na ferramenta elaborada também existe um espaço para colocar observações, que na visão do docente se faça necessário, mas que não foi contemplada nos quesitos anteriores.

Na elaboração dos dois recursos para registros de materiais, mencionados na etapa IV, analisamos que aquele de uso comum deveria ser uma tabela estando disposta próxima ao estoque para facilitar o seu controle e também ser de simples utilização, mas que cumprisse a função de registrar o que está sendo retirado para uso. Com base no levantamento de dados já efetuado sobre a quantidade de material originalmente em estoque, à medida que técnicos ou docentes os retiram deve ser feito o registro na tabela, devendo descrever o tipo de material extraído que vai ser usado nas atividades, a quantidade de cada item, a data da utilização e o responsável.

Para melhor interpretação apresentaremos um exemplo (Tabela 1) de como poderá ser realizado o preenchimento da tabela de saída. Essa ferramenta está presente no apêndice C da maneira que estará disponível no laboratório, já que foi adaptada para a ilustração no presente trabalho.

Tabela 1 - Exemplo de preenchimento da tabela de saída

<i>Material</i>	<i>Quantidade</i>	<i>Data</i>	<i>Responsável</i>
Eletrodo TIG 1 mm	3	16/10	Técnico João
Arame MIG 0,8 mm	15kg	16/10	Professor Daniel
Disco corte 4"3,2 mm	1	17/10	Técnico João

Fonte: próprios autores

Com a tabela de saída é possível verificar quais os materiais estão saindo com maior frequência e assim o técnico terá mais facilidade no cuidado em não deixar faltar, facilitando

futuras compras e não prejudicando a elaboração das aulas práticas resultando bom êxito na formação do estudante.

É com base nessa tabela de saída que o técnico responsável alimentará a ferramenta planilha que ficará em nuvem ao qual será compartilhada com os técnicos e docentes do curso. Com o levantamento feito do que está presente no estoque do laboratório, o técnico analisará a tabela de saída semanalmente e então dar baixa naquele material usado.

Se durante o período foram utilizados 15 kg de arame MIG 0,8 mm o técnico vai constar na planilha da nuvem que ainda estão disponíveis 0 kg do referido item. Vale lembrar que o controle de uso das chapas de aço será por visualização da marcação nas prateleiras, então se a marcação chegar no mínimo estipulado o técnico realizará o corte de mais materiais, no laboratório de usinagem convencional, com medidas especificadas pelo docente.

A planilha na nuvem vai conter a quantidade atualizada dos materiais disponíveis no estoque do laboratório de soldagem, assim o técnico responsável vai conseguir fazer o controle, pois ao analisar que determinado item está no valor mínimo para que as atividades ocorram sem problemas, poderá realizar o pedido para o setor de compras via memorando eletrônico. Com essa ferramenta, outros técnicos e docentes do Curso Técnico em Eletromecânica podem verificar quais os itens disponíveis e caso desejem para uso de suas atividades poderão fazer o pedido previamente ao técnico responsável pelo laboratório de soldagem.

Sendo assim, com o controle do estoque é possível identificar uma quantidade mínima para a solicitação de pedidos de compra a fim de suprir a eventual falta de material de consumo para as aulas práticas, garantindo sua eficiência já que o técnico responsável terá prazo adequado para a solicitação do mesmo. Essa quantidade mínima ainda não é possível estipular, já que não existe o controle para servir de base, sendo assim o técnico deverá analisar a tabela de saída e a medida que ela é usada, constatar o valor mínimo de cada material, para assim realizar o pedido de compras.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de laboratório para aulas práticas como parte do processo de ensino e aprendizagem, exige que esse ambiente possua materiais disponíveis para a realização das atividades e por esse motivo há necessidade de controle do estoque. Com essa preocupação, a presente pesquisa buscou elaborar ferramentas para o controle de materiais de consumo no

laboratório de soldagem do Curso Técnico em Eletromecânica do *câmpus* Araranguá e por esse motivo foram preparadas as duas ferramentas para essa função.

Com a tabela de saída, ao qual é de uso comum dos usuários que possuem acesso ao estoque do laboratório – técnicos e docentes, é possível verificar quais os materiais estão sendo retirados e quantidade de cada um, já que nela é feito o registro do que está sendo usado na aula prática.

A segunda ferramenta contribuiu para o cumprimento do objetivo do trabalho, pois a planilha compartilhada apresenta de forma atualizada a quantidade de materiais presentes no estoque para serem utilizados e ao constatar que chegou no mínimo, realizar o pedido de compras de modo a evitar a falta de materiais para as atividades práticas no laboratório.

Com uso das ferramentas, tabela de saída e planilha compartilhada, tem-se o controle de materiais de consumo do laboratório e com essa nova informação podem surgir novas pesquisas. Um exemplo de estudo seria a investigação sobre o valor empregado em material de consumo na formação do aluno na disciplina de soldagem já que atualmente pela falta do controle desses itens não se tem conhecimento do real valor de investimento por aluno na formação acadêmica. A pesquisa poderia ter foco no levantamento dessa aplicação nas aulas práticas das Unidades Curriculares de Soldagem I e Soldagem II, considerando que os materiais de consumo, EPI's, já foram adquiridos, desconsiderando no estudo os custos de todo o processo de compra dos materiais, o valor da depreciação patrimonial e qualquer outro investimento.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº. 11.892, de 29 de dezembro de 2008. **Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111892.htm>. Acesso em: 05 de set. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Portal da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. **Histórico.** 2016. Disponível em: <<http://redefederal.mec.gov.br/historico>>. Acesso em: 05 set. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Portaria nº 870, de 16 de Julho de 2008.** Brasília, 2008.

BRASIL. Secretaria do Tesouro Nacional. **Manual de contabilidade aplicada ao setor público.** 2017a 7. ed. – Brasília: Secretaria do Tesouro Nacional, Subsecretaria de Contabilidade Pública. Coordenação-Geral de Normas de Contabilidade Aplicadas à Federação, 2017. Disponível

em:<<http://www.tesouro.fazenda.gov.br/documents/10180/456785/MCASP+7%C2%AA%20edi%C3%A7%C3%A3o+Vers%C3%A3o+Final.pdf/6e874adb-44d7-490c-8967-b0acd3923f6d>> Acesso em: 05 set. 2019.

CARNEIRO, Lucas S. **Identificação de Fatores Críticos e Proposição de Melhorias no Gerenciamento de Estoques em uma Unidade de Manutenção em Turbomáquinas.** Monografia, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2008.

FENILI, Ribeiro Renato. **Gestão de Materiais.** Brasília-DF: ENAP, 2015.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2008.

KUENZER, Acácia Zeneida; GRABOWSKI, Gabriel. **Educação Profissional: desafios para a construção de um projeto para os que vivem do trabalho.** Perspectiva, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 297-318, jan/jun. 2006.

KUMMER, Mauro José. **Patrimônio Público, Materiais e Logística.** Curitiba-PR: Instituto Federal do Paraná para o Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil - e-Tec Brasil, 2011.

LAUERMAN, Daniela. **Gestão de Materiais de Laboratório: um estudo de caso em três câmpus do Instituto Federal de Santa Catarina.** Trabalho de Conclusão de Curso, Instituto Federal de Santa Catarina, 2018.

MACHADO, Lucília R. de Souza. **Organização da Educação Profissional e Tecnológica por Eixos Tecnológicos.** Linhas Críticas, vol. 16, núm. 30, enero-julio, 2010, pp. 1-22, Universidade de Brasília, Brasília, Brasil.

OLIVEIRA, Anne R. S. de; ADRIANCZYK, Jackson F.; HANKE, Lincoln; RODRIGUES, Isabel M. **Controle de estoque em uma distribuidora de Aço da Região de Ponta Grossa.** Trabalho de Conclusão de Curso, Faculdade Sant'Ana, Ponta Grossa, Paraná, 2017.

PACHECO, Eliezer. **Os Institutos Federais: Uma Revolução na Educação Profissional e Tecnológica.** IFRN, Natal, 2010.

ROSITO, Berenice Alvares. **O Ensino de Ciências e a Experimentação.** Construtivismo e ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas, p. 195-208, 2003.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. **A pesquisa científica.** Métodos de Pesquisa 1, 2009.

SOUZA, Alessandra Cardosina de. **A Experimentação no Ensino de Ciências: importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem.** Monografia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Materiais em estoque no laboratório de soldagem

 INSTITUTO FEDERAL SANTA CATARINA	MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA CÂMPUS ARARANGUÁ
--	--

	Armário 01	Prateleiras	Identificação
	Itens	Controle	Localização
1	Chapas de aço 3mm	Visualização por marcação	PRA 01
2	Chapas de aço 1,5mm	Visualização por marcação	PRA 02
3	Chapas de aço diversos	Visualização por marcação	PRA 03
	Armário 02	Prateleira 01	Identificação
	Itens	Controle	Localização
1	Alicate universal	7 unid.	ALI 02
2	Grampo alicate prendedor	2 unid.	GRA 01
3	Grampo terra	1 unid.	GRA 04
4	Kit cossinete para PVC	1 unid.	COS 06
5	Lima chata murça 8"	3 unid.	LIM 03
6	Lima meia cana bastarda 8"	1 unid.	LIM 03
7	Lima meia cana murça 8"	2 unid.	LIM 03
8	Lima quadrada bastarda 8"	1 unid.	LIM 03
9	Lima quadrada bastarda 8"	2 unid.	LIM 03
10	Lima quadrada murça 8"	1 unid.	LIM 03
11	Lima redonda bastarda 8"	1 unid.	LIM 03
12	Lima redonda murça 8"	3 unid.	LIM 03
13	Lima triangular murça 8"	1 unid.	LIM 03
14	Lima triangular bastarda 8"	3 unid.	LIM 03
15	Martelo cabeça nylon	3 unid.	MAR 05
16	Martelo unha 23mm	2 unid.	MAR 05
17	Porta eletrodo	2 unid.	POR 04
18	Rebitador manual	4 unid.	REB 01
1	Tesoura para funileiro	2 unid.	TES 02

9			
	Armário 02	Prateleira 02	Identificação
	Itens	Controle	Localização
1	Agulheiro	19 unid.	CX P 04
2	Anel teflon inferior	19 unid.	CX G 04
3	Bico corte plasma 1.2mm PT80 70A	2 unid.	CX G 06
4	Bico corte plasma 50A	2 unid.	CX G 06
5	Bico de oxicorte n° 4	1 unid.	CX G 01
6	Bico de oxicorte n° 8	3 unid.	CX G 01
7	Bocal MIG (Balmer)	13 unid.	CX P 03
8	Bocal MIG (Stel)	2 unid.	CX P 03
9	Bocal TIG n°04	32 unid.	CX G 05
10	Bocal TIG n°07	30 unid.	CX G 05
11	Capa longa para TIG	10 unid.	CX G 06
12	Corpo Fixador TIG 1/16"	1 unid.	CX G 04
13	Corpo fixador TIG 3/32"	19 unid.	CX G 04
14	Eletrodo corte plasma PT80	1 unid.	CX G 06
15	Eletrodo corte plasma PT80 50A	1 unid.	CX G 06
16	Eletrodo TIG 1/16	100 unid.	PRA 02
17	Eletrodo TIG 1mm	100 unid.	PRA 02
18	Eletrodo TIG 3/32	10 unid.	PRA 02
19	Extensão bico maçarico n° 2	1 unid.	CX G 03
20	Extensão bico maçarico n° 6	6 unid.	CX G 03
21	Fixador TIG 1/16"	4 unid.	CX G 04
22	Fixador TIG 3/32"	19 unid.	CX G 04
23	Kit eletrodo TIG	1 unid.	CX G 01
24	Kit válvula anti retrocesso	4 unid.	CX G 02
25	Tubo de contato MIG 0.8mm (Balmer)	12 unid.	CX P 02
26	Tubo de contato MIG 0.8mm (Stel)	4 unid.	CX P 02
27	Tubo de contato MIG 1.0mm (Balmer)	8 unid.	CX P 02

28	Tubo de contato MIG 1.0mm (Stel)	1 unid.	CX P 02
29	Tubo de contato MIG 1.2mm (Balmer)	12 unid.	CX P 02
30	Válvula corta chama Oxigenio	1 unid.	CX G 02
31	Vareta alumínio	4,515kg	PRA 02
	Armário 02	Prateleira 03	Identificação
	Itens	Controle	Localização
1	Cabo para lima	7 unid.	CX P 04
2	Cone com suporte para fresa	1 unid.	CX P 08
3	Emenda cabo 11mm	6 unid.	CX P 05
4	Escova de aço	59 unid.	PRA 03
5	Estilete de plástico grande	11 unid.	CX P 06
6	Lente retangular n°10	11 unid.	CX P 01
7	Lente retangular n°12	3 unid.	CX P 01
8	Lente retangular n° 06	33 unid.	CX P 01
9	Lente retangular transparente	54 unid.	CX G 01
10	Lente redondo transparente	136 unid.	CX G 01
11	Lixa ferro n° 50	10 unid.	PRA 03
12	Lixa ferro n° 80	13 unid.	PRA 03
13	Mandril 1/2"x20unf	1 unid.	CX P 07
14	Mandril fixo cônico B16	1 unid.	CX P 07
15	Pincel 1"	10 unid.	PRA 03
16	Pincel 1 1/2"	7 unid.	PRA 03
17	Pincel 2"	8 unid.	PRA 03
18	Pincel 3"	9 unid.	PRA 03
19	Pincel 3/4"	10 unid.	PRA 03
20	Rebite alumínio 4,8mm	6 unid.	CX P 03
21	Rebite alumínio 4mm	46 unid.	CX P 02
22	Serrinha 18DPP	9 unid.	PRA 03
23	Serrinha 24 DPP	11 unid.	PRA 03
	Armário 02	Prateleira 04	Identificação

	Itens	Controle	Localização		
1	Disco corte 4"x3,2mm	4 unid.	PRA 04		
2	Disco corte inox 4" 1mm	154 unid.	PRA 04		
3	Disco corte inox 5" 1mm	9 unid.	PRA 04		
4	Disco desbaste 4"	117 unid.	PRA 04		
5	Disco escova de aço	1 unid.	PRA 04		
6	Luvas raspa de couro com punho (par)	13 unid.	PRA 04		
7	Óculos proteção solda n° 8	21 unid.	PRA 04		
	Armário 02	Prateleira 05	Identificação		
	Itens	Controle	Localização		
1	Disco corte 12"x1/8"x1"	5 unid.	PRA 05		
2	Disco corte 12"x1/8"x3/4"	1 unid.	PRA 05		
3	Disco corte 7"x1,6mm	182 unid.	PRA 05		
4	Disco corte 7"x1/8'	195 unid.	PRA 05		
5	Disco desbaste 7"	194 unid.	PRA 05		
6	Pedra esmeril 10"x1"x1 ^{1/2} "	1 unid.	PRA 05		
	Prateleira eletrodo	Quantidade	kg	kg total	Identificação
	Itens				Localização
1	Arame MIG 0,8 mm	1	15	15	PRA 02
2	Arame MIG 1,0mm	0	0	0	PRA 02
3	Arame MIG 1,2mm	0	0	0	PRA 02
4	E308L x 2,5mm	3	8	24	PRA 03
5	E6013 x 2,5mm	9	18	162	PRA 02
6	E6013 x 3,25mm	3	20	60	PRA 02
7	E6013 x 4mm	4	20	80	PRA 04
8	E7018 x 2,5mm	26	15	390	PRA 03/05
9	E7018 x 3,25mm	1	15	15	PRA 05
10	E7018 x 4mm	1	20	20	PRA 01
11	ENiFe-CL x 2,5mm	1	21	21	PRA 03
	Central de gases	Unidade	Identificação		
	Itens	Controle	Localização		
1	Oxigênio	3	Central 04		
2	Argônio	3	Central 04		
3	CO ₂	1	Central 01		
4	Acetileno	2	Central 02		

APÊNDICE B - Formulário

 <p>INSTITUTO FEDERAL SANTA CATARINA</p>	<p>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA CÂMPUS ARARANGUÁ</p>
---	--

Formulário para a preparação do laboratório de soldagem para a execução da aula prática

Unidade Curricular: _____

Professor da UC: _____

Data da aula prática: ___/___/___

Turma: _____

Quantidade de alunos: _____

Objetivo da aula prática:

Equipamentos(s) necessário(s):

Materiais de que devem estar preparados:

Observação (se necessário):
