

O Papel da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e da Associação Brasileira de Soldagem (ABS) em Relação à Capacidade Nacional de Soldagem no Brasil para Se Alcançarem os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) Propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU)

Chris Smallbone¹ , Luiz Eduardo dos Santos Paes² 

¹ International Institute of Welding – IIW, St. Ives, NSW, Australia.

² Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Faculdade de Engenharia Mecânica, Centro para Pesquisa e Desenvolvimento de Processos de Soldagem – LAPROSOLDA, Uberlândia, MG, Brasil.

Como citar: Smallbone C, Paes LES. O papel da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e da Associação Brasileira de Soldagem (ABS) em relação à capacidade nacional de soldagem no Brasil para se alcançarem os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU). *Soldagem & Inspeção*. 2022;27:e2719. <https://doi.org/10.1590/0104-9224/SI27.19>

Resumo: A Organização das Nações Unidas (ONU) é formada por 193 países e possui desafios relacionados à melhoria da qualidade de vida. Em 2015, líderes internacionais concordaram em implementar 17 objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS), direcionados a países de baixa e média renda. Isto deve garantir, até 2030, que os habitantes vivenciem um maior nível de paz e prosperidade. Cada país da ONU deve medir seu progresso anualmente para monitorar os indicadores de cada ODS. A Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e a Associação Brasileira de Soldagem (ABS) recentemente aceitaram o desafio de mostrar como a indústria da soldagem é capaz de contribuir para a melhoria do progresso do Brasil em atingir os 17 ODS. Este documento apresenta como a UFU, a ABS e a indústria de soldagem podem contribuir positivamente para atingir os ODS e melhorar a qualidade de vida do brasileiro. Futuramente, é de interesse da UFU e da ABS traçar estratégias de benefício mútuo e planos de ação com o apoio do governo brasileiro e da indústria com o intuito de atingir um progresso significativo em áreas nas quais seus membros são especialistas.

Palavras-chave: ONU; ODS; Objetivos de desenvolvimento sustentável; Soldagem; Agenda 2030.

The Role of the Uberlandia Federal University (UFU) and the Brazilian Welding Association (ABS) Relative to Brazil's National Welding Capability and Their Significance to the United Nations (UN) Sustainable Development Goals (SDGs)

Abstract: The United Nations (UN) is made up of 193 countries and has challenges related to improving the quality of life. In 2015, international leaders agreed to implement 17 Sustainable Development Goals (SDGs), targeted at low and middle-income countries. This should ensure, by 2030, that the population experiences a greater level of peace and prosperity. Each UN country must measure its progress annually to monitor the indicators for each SDG. The Uberlandia Federal University (UFU) and the Brazilian Welding Association (ABS) recently accepted the challenge of showing how the welding industry is able to contribute to improving Brazil's progress towards achieving the 17 SDGs. This document presents how UFU, ABS and the welding industry can contribute positively to achieving the SDGs and improving the quality of life for Brazilians. In the future, it is in the interest of UFU and ABS to outline mutually beneficial strategies and action plans with the support of the Brazilian government and industry in order to achieve significant progress in areas in which its members are experts.

Keywords: UN; SDG; Sustainable development goals; Welding; 2030 Agenda.

1. Introdução

O Centro para Pesquisa e Desenvolvimento de Processos de Soldagem (LAPROSOLDA), localizado na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), juntamente com a Associação Brasileira de Soldagem (ABS) e o Governo Brasileiro, são apoiadores da

Recebido: 20 Jul., 2022. Aceito: 29 Jul., 2022.

E-mail: luiz.paes@ufu.br (LESP)



Este é um artigo publicado em acesso aberto (*Open Access*) sob a [licença Creative Commons Attribution](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/), que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Agenda 2030 proposta pela Organização das Nações Unidas (ONU). Ela tem como iniciativa melhorar continuamente, de forma local e global, os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), acordados entre líderes mundiais em 2015.

O Brasil tem sido muito bem sucedido nos resultados que dizem respeito às Metas de Desenvolvimento do Milênio (MDM), propostas pela ONU. Estas foram responsáveis pelos maiores avanços na promoção do desenvolvimento humano entre 2000 e 2015 [1]. Em 2017, o Brasil fez parte do Fórum de Desenvolvimento Sustentável. A partir da análise da relação entre os programas e iniciativas do plano plurianual 2016-2019 do Brasil, e as 169 metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), foi possível identificar um alinhamento entre a Agenda 2030 da ONU e o planejamento do Governo Brasileiro.

A ONU possui 193 países membros que têm como propósito melhorar a qualidade de vida, particularmente dos países de pequena e média renda. Cada país da ONU é incentivado a mensurar seu progresso em uma base anual considerando os indicadores estipulados pelos respectivos ODS. Por exemplo, o Relatório Nacional Voluntário do Brasil de 2017, resultante do Fórum, teve como tema principal a erradicação da pobreza e a promoção da prosperidade em um mundo em mudanças [1]. Diversos programas do Governo Brasileiro e departamentos governamentais relevantes abordam a essência dos ODS. Por exemplo, em 2016, foi criada a Comissão Nacional para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) em função dos desafios desta nova Agenda. Esta comissão mostra-se fundamental como mecanismo coordenador para se atingir os ODS. O Brasil tem focado nos ODS 1,2,3,5,9,14 e 17, particularmente desde que os níveis de pobreza, desigualdade e desemprego foram altos (a taxa de desemprego atual é de 11%), especialmente entre os jovens, mulheres e negros. Assim como diversos países, a pandemia de COVID-19 teve um efeito negativo durante o período de 2020 a 2021. O Brasil está ranqueado em posição 61 entre os 165 países que participaram da pesquisa, conforme mostrado no índice ODS Global. Há também grande preocupação, neste momento, que os acordos e as políticas governamentais para se alcançar a Agenda 2030 da ONU sejam alteradas, de modo que impossibilitem o cumprimento de tais objetivos [2].

A Associação Brasileira de Soldagem (ABS) é uma organização sem fins lucrativos, e a Universidade Federal de Uberlândia (UFU) possui um dos maiores grupos de soldagem do Brasil. Os departamentos da ABS e da UFU têm trabalhado de forma alinhada com as iniciativas do governo com o intuito de alcançar os ODS propostos pela ONU até 2030. Eles fazem parte de redes nacionais e internacionais, que incluem os 51 países membros do Instituto Internacional de Soldagem (IIW), o que permite que eles cooperem e colaborem em atividades, incluindo o desenvolvimento de tecnologias necessárias para o progresso de vários ODS. Como parte da comunidade global, a ABS e a UFU também incentivam ações internacionais, cooperando onde for preciso para aplicar soluções nos desafios mundiais.

O principal objetivo do presente documento, portanto, é atuar como catalisador para criar um “salto quântico” em projetos relacionados a cada ODS nos quais a ABS, a UFU e a rede da Indústria Brasileira de Soldagem possa cooperar e colaborar com o governo Brasileiro e suas agências para alcançar os ODS da ONU até 2030. O artigo intitulado “*Your Country’s National Welding Capability (NWC) and its significance to the UN Sustainable Development Goals (SDGs)*”, escrito por Chris Smallbone, ex-presidente do IIW, contém vários exemplos e referências de iniciativas relacionadas às áreas de soldagem que tem sido ou poderiam ser apresentadas para todos os 17 ODS da ONU [3].

Caso se interesse em discutir estas ideias no futuro, incluindo suas possíveis contribuições e de sua organização para as iniciativas da ABS e da UFU que dizem respeito aos ODS, o Diretor Executivo da ABS, Daniel Almeida (d.almeida@abs-soldagem.org.br) e o Prof. Luiz Paes (luiz.paes@ufu.br) da UFU, estão à disposição.

1.1. A importância do trabalho da ABS e da UFU para a Capacidade Nacional de Soldagem (CNS) no Brasil e sua relação com os ODS da ONU

A tecnologia da soldagem é utilizada em quase todas as indústrias no Brasil, em uma grande variedade de aplicações, desde micro-união em dispositivos médicos, eletrônicos e fotônicos, até aplicações de larga escala como pontes, construções, navios, trens, transporte rodoviário, vasos de pressão e dutovias. A importância da soldagem para a economia nacional pode ser demonstrada de numerosas formas [4]. Isto abrange o ciclo de vida útil de produtos/estruturas soldadas incluindo o projeto, fabricação, avaliação de conformidade, inspeção e teste, operação, manutenção, reparo e descomissionamento mediante reciclagem além de outras condições ambientais. É crítico para a infraestrutura de qualquer país.

A indústria de soldagem é definida pelas organizações e pessoas:

- Envolvidas com o ciclo total dos produtos/estruturas soldadas incluindo o projeto, fabricação, avaliação de conformidade, inspeção e teste, operação, manutenção, reparo e descomissionamento mediante reciclagem e outras condições ambientais;
- Comprometidas com, ou empregando, qualquer das organizações e pessoas envolvidas mencionadas acima;
- Fornecedoras de equipamentos para soldagem ou consumíveis e materiais a serem soldados; e/ou
- Envolvidas com educação, treinamento, qualificação, certificação, pesquisa e desenvolvimento, e os padrões de trabalho saudável e seguro.

A ABS e a UFU, juntamente com suas redes, têm trabalhado por muitos anos na melhoria da Capacidade de Soldagem Nacional (CSN) [5]. Eles também podem demonstrar vários exemplos de iniciativas relacionadas à CSN que têm sido implementadas de forma nacional e global. Estas contribuem significativamente, tanto para o progresso dos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, quanto para a melhoria da qualidade de vida das pessoas e do ambiente no Brasil e em outros países.

As iniciativas incluem, entre outros, educação, treinamento, qualificação e certificação de pessoal para padrões nacionais e internacionais, dando assistência a empresas para atingirem os padrões exatos requeridos pelos clientes, P&D, e transferência de tecnologia. Ambas as organizações também dão apoio à educação e treinamento para aumento da autossuficiência e diversidade em pessoal habilitado no Brasil e em outros países da América do Sul.

A ABS também tem sido uma grande apoiadora do IIW e suas iniciativas para a melhoria da qualidade global de vida [6]. Exemplos de algumas iniciativas são mostradas abaixo para cada ODS, embora muitos ODS estejam interligados. Espera-se que os exemplos inseridos em cada ODS levem ao benefício mútuo entre a ABS, a UFU, os diferentes setores do governo no Brasil e a indústria da soldagem.

2. SDG 1 - Erradicação da Pobreza



Figura 1. SDG 1 - Erradicação da Pobreza.

Os desafios que o Brasil enfrenta, do ponto de vista geopolítico e socioeconômico, são imensos. Mais de 12% das 215 milhões de pessoas vivem abaixo da linha da pobreza e a taxa de desemprego está acima de 11%. 6.5% da população possui salários abaixo de US\$ 1.9 por dia e 25.3% abaixo de US\$ 5.5 por dia. Dos 26 estados, 6 possuem nível de desemprego abaixo de 6% e 9 dos 26, acima de 14%.

Conforme o Governo Brasileiro identificou, erradicar a pobreza é um desafio multidimensional, que envolve vários outros ODS. Além de aumentar a renda do mais pobre, torna-se necessário superar todas as derivações da pobreza. A melhoria da capacidade produtiva brasileira, mediante um melhor acesso das pessoas pobres aos meios de transporte, infraestrutura, energia, saneamento básico, condições dignas de moradia, dentre outros, é apontada como solução para a eliminação da pobreza [1].

A ABS, a UFU e a indústria da soldagem, juntamente com as suas redes, podem auxiliar a encontrar soluções para alcançar estas metas através da implementação de tecnologias relacionadas à soldagem. Pode-se criar mais oportunidades de trabalho e de educação, com foco no desenvolvimento da carreira.

A grande maioria dos brasileiros apenas quer um trabalho digno, acesso à alimentação, educação, saúde, segurança e um telhado sobre suas cabeças para a família, assim como um ambiente agradável para levar as crianças. As iniciativas da ABS e da UFU auxiliam no progresso destas aspirações.

Ao longo dos anos, a ABS e a UFU foram capazes de demonstrar os valores e benefícios de seu trabalho, assim como os impactos no Brasil. Diversos exemplos e iniciativas desenvolvidas por eles contribuíram para acabar com a pobreza e melhorar a condição de vida.

A industrialização, a partir da manufatura e da construção, pode levar a um crescimento econômico, e mais importante, à criação de trabalhos de qualidade com alta taxa de empregabilidade. Quando se trata da fabricação e construção envolvendo metais, a soldagem é a tecnologia que permite o avanço das atividades. A soldagem, como opção de carreira, é capaz de absorver pessoas sem habilidade e sem formação educacional e oferecer trabalhos de alta demanda, com boa remuneração. Com educação e treinamentos posteriores, o profissional consegue se desenvolver com um plano de carreira que o apresenta as melhores oportunidades.

Apesar de ainda haver problemas relacionados com a implementação e impacto da Indústria 4.0 no Brasil, ambos ABS e UFU também estão focando em sua aplicação, que se bem sucedida, poderá transformar a indústria. A introdução de novas tecnologias, além de economizar tempo, irá impulsionar a produtividade, reduzindo perdas, expandindo modelos de negócios e sendo mais responsiva a mudanças ambientais e de consumidores. Todas estas contribuem para a melhoria da qualidade de

vida. Uma mudança chave sempre é capaz de combinar preservação ambiental com geração de trabalho e renda. O ícone que representa o SDG 1 é mostrado na Figura 1.

3. SDG 2 – Fome Zero e Agricultura Sustentável



Figura 2. SDG 2 - Fome zero e agricultura sustentável.

O Brasil está em quinto lugar no ranking mundial de produção agrícola. Isto se deu, principalmente, em função do crescimento tecnológico e da mecanização, uma vez que a área total utilizada não aumentou de forma significativa.

O Governo Brasileiro possui políticas públicas focadas no combate da fome e da insegurança alimentar, que variam desde políticas de proteção social, em especial os programas de transferência de renda, a políticas específicas para fomentar a produção agrícola, mediante o crédito e programas públicos para a aquisição da produção da agricultura familiar [1]. O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) aloca 30% dos recursos para a aquisição de alimentos produzidos pela agricultura familiar. Estes alimentos são destinados a refeições de mais de 40 milhões de estudantes da educação básica, estimulando assim hábitos nutricionais saudáveis. Isto é essencial para o país, uma vez que pequenos investimentos feitos hoje na melhoria da nutrição das crianças levam à melhoria da educação e a uma vida adulta mais produtiva. Pesquisas realizadas em Gana e no Malawi mostram que, com esta abordagem, um custo ínfimo de US\$ 5 por mãe pode salvar vidas e aumentar a expectativa de vida. Cada dólar gasto é capaz de retornar outros US\$ 36 em termos sociais [7].

A pobreza no Brasil possui características tipicamente rurais. O acesso reduzido à terra e à renda por pequenos produtores é historicamente associado com a concentração da terra que prevalece no país, com baixa taxa de trabalho formal e a escassez de serviços públicos em áreas rurais. As políticas direcionadas a pequenas unidades produtivas rurais, mais de quatro milhões de estabelecimentos no país, deram origem a estratégias para a superação da pobreza [1]. O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) também contribui para isto.

Apesar de haver diversos fatores que podem produzir fome na população de um país, considerando-se alguns dos elementos requeridos para auxiliar o país a cultivar, colher, armazenar, processar e distribuir alimentos, a soldagem pode dar apoio para se atingir o sucesso em cada um destes estágios, agregando valor à produção e conseqüentemente reduzindo a probabilidade de fome.

Durante os estágios de cultivo, crescimento, irrigação e colheita, sempre há a necessidade de montar, instalar e executar o reparo de equipamentos como tratores, colheitadeiras, prensas, moedores, arados, represas e equipamentos de irrigação. Analogamente, nas etapas de armazenamento e distribuição, equipamentos de armazenagem e secagem, caldeiras, lavadores, ventiladores, bombas, caixas de engrenagens e turbinas, assim como empilhadeiras e caminhões estão presentes. Considerando as fazendas de subsistência, fazendas coletivas ou fazendas individuais de grande porte, o acesso a profissionais qualificados e equipamento é essencial, tanto para a fabricação de componentes como para seu reparo e manutenção, utilizando a soldagem. A indústria da soldagem pode auxiliar as diferentes categorias de produtores agrícolas de forma significativa mediante o fornecimento de instalações, equipamentos e consumíveis para a manutenção e o reparo de equipamentos e plantas agrícolas.

Um objetivo fundamental diz respeito ao treinamento do maior número de pessoas possível na área em relação às habilidades e conhecimento voltados à soldagem, criando assim independência para lidar com eventualidades. Em muitos países em desenvolvimento, no entanto, oportunidades de formação que atendam a esta demanda nem sempre estão disponíveis. O desafio, portanto, é dar suporte aos produtores agrícolas que se encontram em áreas rurais a terem acesso a este tipo de treinamento para obterem as habilidades necessárias.

Algumas ideias inovadoras nas últimas quatro décadas em países como Austrália e Estados Unidos envolvem centros móveis para treinamento de soldadores, que podem ser transportados para qualquer lugar a partir das rodovias. A disponibilidade de empresas do setor da soldagem para orientar e fornecer suprimentos para os produtores agrícolas também constitui um fator crítico. O tempo é importante uma vez que o produtor agrícola não pode esperar durante a plantação ou a colheita até que máquina seja consertada. A transferência de tecnologia apropriada é muito mais fácil hoje em decorrência dos

meios de comunicação como notícias, blogs, podcasts, palestras virtuais, cursos online e ferramentas digitais, todos relacionadas à soldagem e projetados para ajudar as pessoas a crescer e se desenvolver.

As pessoas também podem utilizar as habilidades e conhecimentos adquiridos para propósitos não-agrícolas, assim como para desenvolver outros negócios em áreas rurais e aumentar as oportunidades de emprego em diferentes setores industriais. Pode haver diversas oportunidades a nível de microempreendedorismo. O número de microempreendedores no Brasil tem crescido a cada ano e atualmente acima de 10 milhões estão registrados. O Brasil possui excelentes oportunidades para a promoção de “start-ups” em várias áreas, urbanas e rurais. No campo da soldagem, podem-se incluir jovens com habilidades básicas até engenheiros com diferentes níveis de formação. Os recursos necessários para treinar estas pessoas para operarem como empreendedores micros, pequenos ou médios já estão disponíveis e podem ser incorporados aos cursos de treinamento.

A ABS e a UFU possuem muitos exemplos de como as tecnologias desenvolvidas ao longo dos anos, em sua rede de colaboração, tem ajudado a garantir a confiabilidade das plantas e equipamentos para processamento de alimentos, assim como a confiabilidade do próprio alimento, contribuindo assim para a segurança alimentar. A partir da colaboração com organizações que fazem parte da sua rede como a Sociedade Brasileira de Aço Inoxidável (ABINOX), a Associação Brasileira de Alumínio (ABAL), a Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração (ABM) e a Associação Brasileira de Engenharia e Ciências Mecânicas (ABCM), foi possível garantir que a indústria competente esteja disponível para utilizar tecnologias apropriadas destinadas ao reparo e manutenção da planta e equipamentos de transporte e processamento de alimentos, assim como instalações e equipamentos agrícolas.

Com relação ao processamento de alimentos, os requerimentos de higiene, por exemplo para a indústria de comidas e bebidas, aplicam grandes responsabilidades nas soldas que sustentam os tanques, tubulações e vasos de pressão. Os requisitos especificados nos códigos e nas normas são soldas de elevada qualidade e acabamento da superfície. Estes são fundamentais para a indústria alimentícia, uma vez que se não forem cumpridos podem levar a graves consequências. Os fabricantes brasileiros se esforçam para garantir que a integridade da solda esteja adequada e que o acabamento da superfície atenda ao requisito de higiene. O ícone que representa o SDG 2 é mostrado na Figura 2.

4. SDG 3 – Saúde e Bem-Estar



Figura 3. SDG 3 – Saúde e bem-estar.

Com relação à saúde, o Brasil possui um sistema universal gratuito e por isto está em uma posição privilegiada para alcançar as metas dos ODS [1]. Para garantir o bem-estar da população e o acesso contínuo aos sistemas de saúde, aumentando assim a expectativa de vida, torna-se necessário o processo de transferência tecnológica da área da soldagem. A tecnologia da união contribui para que se atinjam objetivos médicos que incluem, por exemplo, implantes e próteses desenvolvidos e implementados pelos membros do IIW na rede de contribuição da ABS [8-10]. Estas melhorias tecnológicas levaram à redução dos custos de fabricação, componentes com maior eficiência, melhor recuperação dos pacientes, redução do tempo cirúrgico e maior acesso à população.

A integridade e confiabilidade das plantas e equipamentos destinados à produção de medicamentos, gases hospitalares e radioisótopos depende da disponibilidade de empresas e pessoal competente em termos de soldagem, assim como tecnologias apropriadas. Radioisótopos médicos são classificados como produtos essenciais, mas o Governo Brasileiro e os fornecedores ainda dependem de importação. Diversas empresas que fazem parte da ABS produzem gases hospitalares e estão envolvidas na instalação na rede nacional de hospitais. A importância desta indústria foi recentemente revelada durante a crise de COVID-19, quando se reportou a necessidade massiva de oxigênio.

A ABS e seus membros também desempenham um papel fundamental ao garantir que as pessoas envolvidas com a soldagem estejam protegidas do ponto de vista de saúde e segurança. O envolvimento com diversas organizações da indústria, governo, organizações que elaboram normas e o IIW, permitiu o acesso a normas apropriadas, guias de orientação e materiais educacionais, utilizados no país para melhorar continuamente o bem-estar da população. O ícone que representa o SDG 3 é mostrado na Figura 3.

5. SDG 4 – Educação de Qualidade



Figura 4. SDG 4 – Educação de qualidade.

O Brasil tem criado e implementado diversos programas de educação e treinamento relacionados à soldagem em estabelecimentos como Universidades e a rede SENAI, focado no aprendizado contínuo. A ABS e a UFU, em conjunto com o IIW, podem estabelecer parcerias que aproximam as instituições de ensino com a indústria e levam ao desenvolvimento de sistemas de treinamento efetivos e acessíveis. Isto contribui para o desenvolvimento econômico, competitividade internacional e a conquista das metas sociais. Cada vez mais pessoas terão acesso às oportunidades do campo da soldagem. Os programas do IIW têm sido muito bem sucedidos em auxiliar engenheiros de soldagem, tecnólogos, especialistas, soldadores, inspetores e projetistas em obter treinamento, qualificação e certificação nas últimas duas décadas em 47 países, o que tem auxiliado na empregabilidade.

Persuadindo o governo e a indústria a dar apoio às pessoas em condições desfavorecidas a partir da melhoria de seu conhecimento e habilidades para a soldagem e execução de ensaios não destrutivos (END) também pode ser uma abordagem positiva a ser adotada no Projeto da Capacidade Nacional de Soldagem (CNS) em um país em desenvolvimento. Por exemplo, a primeira edição da “*Success Story*” ilustra como os governos do Canadá, Alemanha e África do Sul foram persuadidos a investir em treinamento e qualificar 65 pessoas em condições desfavorecidas. Segundo a reportagem “Este belo esforço de equipe, entre três governos, representantes da indústria, institutos de soldagem e a indústria da África do Sul foi excelente para a melhoria da qualidade de vida e criação de oportunidades para os jovens”.

Diversos programas de treinamento envolvendo países da América Latina e do Caribe foram iniciados e apoiados pela Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA) mediante a promoção de técnicas de inspeção avançadas e aplicações em Ensaios Não Destrutivos (END) [11,12]. Os projetos ainda estão em andamento e constituem modelos de treinamento relacionados à soldagem, regionais, mas que atuam em conjunto com agências nacionais e internacionais. Os programas do IIW seriam ideais para estes projetos. O desenvolvimento dos programas de Educação, Treinamento, Qualificação e Certificação do IIW e sua implementação, que incluiu a norma ISO 3834 em 47 países do mundo, ilustra a importância e a necessidade de haver pessoal e empresas disponíveis para a indústria da soldagem. Desde a introdução dos programas do IIW em 2000, 57.009 Engenheiros Internacionais de Soldagem (IWEs) foram treinados e qualificados ao redor do mundo, 12.341 Tecnólogos Internacionais de Soldagem (IWTs), 46.067 Especialistas Internacionais de Soldagem (IWSs), 4.087 Praticantes Internacionais de Soldagem (IWPs), 29.839 Soldadores Internacionais, 15.211 Inspetores Internacionais de Soldagem e 230 Projetistas de Estruturas Soldadas. Além disto, 2.740 empresas foram certificadas neste programa [13].

Para garantir a conformidade com os credenciamentos apropriados, a ABS e a UFU devem ter uma organização aprovada como o Órgão Nomeado Autorizado da IIW para Certificação de Empresas (ANBCC) e o Órgão Nomeado Autorizado (ANB) para a qualificação e certificação de pessoal. As novas organizações brasileiras IIW ANB e IIW ANBCC podem se tornar as agências de qualificação e certificação do IIW para atuar não apenas no Brasil, mas também em outros países da América Latina e do Caribe.

A ABS e a UFU também dão apoio a iniciativas que promovem o treinamento de indivíduos desfavorecidos que abordam o amplo espectro da especialização em soldagem e tecnologias correlatas. Pretende-se unir forças com a indústria para que uma grande quantidade de pessoas jovens tenha uma chance de se desenvolver e ao mesmo tempo reduzir a carência de profissionais habilitados no país.

Para estimular os jovens do ensino fundamental e médio, a ABS tem trabalhado na introdução de um novo simulador de soldagem, que utiliza realidade virtual e aumentada para permitir que estudantes experimentem a soldagem em um ambiente seguro e controlado, enquanto aprendem a respeito das oportunidades de carreira. Isto também pode ser incluído em programas “*Train-the-Trainer*”.

A ABS tem também dado apoio a trabalhos voluntários, que incluem a melhoria da imagem usual dos projetos de soldagem. Através do apoio a competições de habilidade e exposições de arte feita com soldagem, a ABS tem incentivado o maior número de pessoas possível a utilizar a soldagem como arte, negócio ou profissão.

Todos os fatos mencionados contribuem para a melhoria do ODS 4 nos campos da soldagem no Brasil. Com o apoio apropriado, estas ideias podem ser expandidas para outras regiões. O ícone que representa o SDG 4 é mostrado na Figura 4.

6. SDG 5 – Igualdade de Gênero



Figura 5. SDG 5 – Igualdade de gênero.

Durante a Segunda Guerra Mundial, em alguns países como nos Estados Unidos, Canadá, União Soviética e Reino Unido, devido à necessidade imposta, mulheres e meninas foram empregadas em trabalhos normalmente preenchidos por homens. De forma similar, em muitos países desenvolvidos hoje, devido ao fato das mulheres e meninas demonstrarem que são competentes para atuar nestas áreas, elas são empregadas em condições de igualdade em relação aos homens. Infelizmente, alguns países ainda não aplicam este princípio por diversas razões. Existe, portanto, uma necessidade de se alterar a cultura em um país para se atingir a igualdade e o empoderamento feminino de mulheres e meninas.

Uma das melhores formas de possibilitar com que as mulheres e meninas demonstrem que são competentes para executar um determinado trabalho é provar que elas alcançaram os critérios de qualificação e certificação adequados. Ao mesmo tempo, se for possível mudar a cultura que promove este efeito negativo, então será possível alcançar resultados positivos. Isto se torna mais fácil de atingir quando o país se desenvolveu e implementou culturas que incluem o respeito [14].

A ABS e a UFU têm estado sempre envolvidas em programas no Brasil, como a “Iniciativa de Mulheres na Ciência”, promovendo esta cultura e possibilitando que mulheres e meninas entrem nos campos da soldagem em diversos níveis e áreas como a educação, treinamento, pesquisa, desenvolvimento e transferência de tecnologia, juntamente com planos de carreira. A implementação proposta de bolsas para apoiar as áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM), são exemplos de como a ABS e a UFU podem trabalhar em direção à igualdade de gênero e maior diversidade para progredir neste ODS. O ícone que representa o SDG 5 é mostrado na Figura 5.

7. SDG 6 – Água Limpa e Saneamento



Figura 6. SDG 6 – Água limpa e saneamento.

A gestão de água limpa é uma questão chave para qualquer política estratégica de governo. Um ambiente sustentável é crítico para todos no Brasil e por isto é de interesse nacional. Uma grande reestruturação normalmente é requerida e desafios estratégicos podem incluir água potável de qualidade, desperdício de água, tubulações com vazamentos, questões ambientais relacionadas com a descarga de efluentes, assim como problemas advindos da irrigação. É fundamental que a indústria consiga superar estes desafios de forma produtiva e competitiva.

As reservas de água no Brasil, apesar de abundantes, estão distribuídas de forma desigual através do território. Na Região Nordeste habita aproximadamente um terço da população, e as secas são severas e regulares, particularmente na região semiárida.

A pressão da população nesta base frágil em termos de recursos naturais agrava os fatores que levam à desertificação. O círculo vicioso de causa e efeito dá origem a um cenário de expansão em áreas susceptíveis ao fenômeno, com impacto na produção agrícola e conseqüentemente no aumento do nível de pobreza [1].

A transferência de tecnologia da área de soldagem e união, portanto, pode contribuir para que se atinjam os objetivos nacionais das seguintes formas:

- Necessidade urgente do Brasil atualizar os meios de captação, armazenamento, tratamento e distribuição de água, assim como a infraestrutura de águas residuais em aplicações urbanas e rurais;
- Minimização do desperdício de recursos e dos riscos de problemas graves de saúde e de abastecimento devido a falhas em tubulações/distribuição;
- Manutenção da infraestrutura antiga;
- Utilizar e se beneficiar de tecnologias aprimoradas de fabricação e construção para soldagem que demonstram ser, mediante diversos exemplos, essenciais em regiões nas quais o clima é variável.

As redes associadas à ABS em conjunto com o IIW têm implementado e desenvolvido ao longo dos anos exemplos de tecnologias e aplicações que levaram à melhoria da qualidade da água; irrigação mais eficiente, menor desperdício, menor nível de poluição, melhor captação e aumento dos recursos disponíveis.

A relação entre pobreza e ambiente também é evidenciada onde o acesso ao saneamento básico, tratamento do esgoto e gestão dos resíduos sólidos não são adequados e levam à degradação nas cidades, além de impactarem na saúde da população. A contínua transferência de tecnologia para o Brasil e países próximos, assim como o treinamento de pessoal capaz de aplicá-las é fundamental para se atingir este ODS. O ícone que representa o SDG 6 é mostrado na Figura 6.

8. SDG 7 – Energia Limpa e Acessível



Figura 7. SDG 7 - Energia acessível e limpa.

A matriz energética do Brasil continua sendo uma das mais limpas do mundo. Em 2014, quase 40% do suprimento doméstico de energia era derivado do uso de fontes renováveis, comparando-se com a média mundial de 13,2%. A diversificação das fontes de energia do país e o aumento da proporção entre os recursos renováveis, assim como a abordagem de maior eficiência adotada pelo setor, compreende uma estratégia essencial para ambas as perspectivas, econômica e ambiental. Estas estão alinhadas diretamente com as metas da Agenda 2030 [1].

O Investimento em infraestrutura relacionada à energia também é visto como um fator chave para a erradicação da pobreza uma vez que a provisão de energia abundante a um baixo custo sempre foi considerada um fator essencial para o bem-estar e desenvolvimento humano.

No passado, a ABS e a UFU, juntamente com suas redes, trabalharam para garantir que houvesse indústrias capazes de fabricar e manter equipamentos apropriados a esta aplicação.

Adicionalmente, um grande desafio em qualquer transição para uma “energia limpa” com energias renováveis como a solar, eólica, hidráulica e outras fontes, exigem projetar, fabricar e manter para que a confiabilidade seja garantida. Existem diversos exemplos que ilustram como a indústria da soldagem tem se envolvido em auxiliar nos aspectos de energia moderna acessível, confiável, sustentável e limpa para o país. Isto inclui o desenvolvimento de indústrias competentes para fabricar e manter o equipamento apropriado.

Portanto, até 2030, mesmo com um esforço determinado para que se faça a transição para as fontes de energia mais limpas, as fontes de energia existentes continuarão a existir e exigirão a mesma atenção relacionada à confiabilidade em serviço que as tecnologias, pessoal e empresas vinculadas à rede da ABS e à UFU podem oferecer. Conforme a implementação de novas fontes de energia cresce, o apoio que a ABS e a UFU têm dado à transferência de tecnologia aos apropriados executores também tem aumentado. O ícone que representa o SDG 7 é mostrado na Figura 7.

9. SDG 8 – Trabalho Decente e Crescimento Econômico



Figura 8. SDG 8 – Trabalho decente e crescimento econômico.

O Brasil possui a 13ª maior economia do mundo. Porém, baseado no PIB, a produtividade dos brasileiros é apenas 25% da dos norte-americanos. Existem diversos fatores que podem ter um efeito positivo no crescimento econômico de um país. Alguns destes envolvem a criação de culturas corretas. Por exemplo, a ABS e a UFU têm tido uma influência positiva em aspectos culturais relacionados à ética, respeito, produtividade, qualidade, trabalho, saúde, segurança, ambiente, inovação e excelência de serviço nas indústrias que empregam a tecnologia da soldagem. Exemplos de como isto pode contribuir para a capacidade nacional de soldagem são facilmente apresentados.

A ABS, a UFU e a indústria da soldagem possuem um efeito positivo no crescimento econômico. A inovação e a necessidade de haver gente competente também é enfatizada na importância da educação, treinamento, qualificação e certificação, assim como a certificação de empresas no país. Tudo isto contribui para melhorar o ODS. Estas são áreas nas quais a ABS e a UFU poderiam ter um papel ainda mais significativo.

A implementação de estratégias para dar suporte a empresas com tecnologias novas e apropriadas pode ser relacionada com organizações de educação e treinamento. O excelente sucesso do programa de certificação do IIW MCS ISO 3834 contribui para a melhoria deste ODS. O ícone que representa o SDG 8 é mostrado na Figura 8.

10. SDG 9 – Inovação e Infra-Estrutura



Figura 9. SDG 9 – Indústria, inovação e infraestrutura.

Para uma industrialização bem sucedida, o país precisa de força de trabalho capacitada que inclua pessoal qualificado e certificado para garantir uma industrialização sustentável e promover a inovação contínua. Durante muitos anos, a ABS, a UFU, a indústria da soldagem e suas redes relacionadas têm se envolvido na construção de uma grande infraestrutura no Brasil com padrão internacional. Eles têm inspirado a cultura da inovação em si próprios e para o país. Na cultura de inovação, todos e qualquer esforço contribuem para algo novo, para realizar mudanças (ideias e métodos) em formas simples e complexas que incluem a aplicação das invenções e a adoção dos resultados de P&D.

A implementação de ideias e processos inovadores, especificamente para pequenas empresas, requer uma relação entre estas empresas e as fontes de tecnologia. O mercado deve estar ciente dos resultados de P&D, e se os mecanismos de difusão de tecnologia são efetivos e capazes de aumentar a inovação. A ABS, juntamente com sua rede e membros, tem estado na frente neste quesito.

As empresas devem reconhecer a importância de novas tecnologias para seus negócios, e conseqüentemente, a importância da P&D. Desta forma, a demanda do mercado por novas tecnologias tende a melhorar continuamente e o nível da tecnologia alcançada, contribuindo assim para o crescimento. O desenvolvimento de pessoal suficiente como distribuidores e

receptores de tecnologia é crítico para garantir que a inovação possa ocorrer. A ABS também tem estado à frente das normas internacionais. Ao todo, 153 Engenheiros de Soldagem Internacionais foram qualificados pela ABS.

O desenvolvimento de normas nacionais e internacionais também é essencial para garantir a integridade e a confiabilidade dos componentes soldados, assim como uma infraestrutura resiliente. A indústria brasileira tem ajudado a garantir isto. A ABS é membro da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Representantes da indústria da soldagem tem se envolvido em diversos comitês técnicos da ABNT relacionados à soldagem, ensaios não-destrutivos, vasos de pressão, saúde e segurança, dentre outros. Tem-se verificado a participação de um grande número de membros da ABS e de associações industriais.

A ABS tem organizado ao longo dos anos seminários para a indústria dedicados ao desenvolvimento e implementação de novas normas. A informação é geralmente publicada através de meios tradicionais como boletins, além de mídias sociais, e aborda tanto as normas brasileiras como internacionais. O ícone que representa o SDG 9 é mostrado na Figura 9.

11. SDG 10 – Redução das Desigualdades



Figura 10. SDG 10 – Redução das desigualdades.

É importante que se conduza uma análise das necessidades do país para que estabeleça exatamente o que é requerido para a melhoria da qualidade de vida, assim como soluções para a igualdade. No campo da soldagem existem exemplos de como esta análise de necessidades tem sido conduzida em diferentes países e como utilizá-la para aplicar estratégias apropriadas e planos de ação [15-17]. Por exemplo, a ABS tem realizado workshops e congressos a respeito de tecnologias de inovação e a capacidade de soldagem nacional envolvendo especialistas brasileiros e do exterior. O intuito é identificar estas necessidades e implementar soluções que contribuem para a redução da desigualdade [18-20]. O Congresso Nacional de Soldagem (CONSOLDA) é o evento mais importante do campo da soldagem e ocorre anualmente. Em 2018, a UFU auxiliou a ABS a organizar esta conferência.

A ABS, em conjunto com a UFU, está provavelmente na posição ideal para continuar a identificar estas necessidades tanto no Brasil como em outros países da América Latina, e fornecer soluções apropriadas. Os resultados que serão alcançados ajudarão a melhorar o ODS de forma significativa. Iniciativas chave da ABS, da UFU e da indústria da soldagem poderiam ser usadas para a geração de oportunidades na fabricação, manutenção e indústrias de construção. Elas colaboram para a criação de carreiras, reduzindo assim as desigualdades existentes. Isto pode ser feito de modo cooperativo com as universidades, SENAI e organizações no Sistema Vocacional de Educação e Treinamento. O ícone que representa o SDG 10 é mostrado na Figura 10.

12. SDG 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis



Figura 11. SDG 11 – Cidades e comunidades sustentáveis.

Como um país, o Brasil possui a sexta maior população do mundo. São Paulo é a quarta maior cidade em termos de população. Tem havido um crescimento sem precedentes das cidades e assentamentos nas últimas sete décadas, o que gerou a necessidade de criação de construções seguras e acessíveis que incluem alojamentos e transporte público seguro e eficiente. Também tem havido um crescimento na tendência de tornar estas estruturas resilientes a desastres como incêndios e alagamentos, assim como falhas devido à baixa qualidade e explosões decorrentes de equipamentos defeituosos.

O Brasil tem um grande desafio com o aumento brusco da taxa de urbanização do país e o surgimento de comunidades. Na região Sudeste, por exemplo, 49,8% da população vive em comunidades. Isto também gera problemas ambientais com consequências sociais: condições precárias de alojamento para a população pobre, normalmente localizada em áreas irregulares como morros, o que as torna mais susceptível a desastres naturais como alagamentos e deslizamentos.

No Brasil, a indústria da soldagem tem se envolvido fortemente no desenvolvimento e aplicação de tecnologias relevantes para a utilização em assentamentos, com organizações relacionadas à fabricação de metais, vasos de pressão e aço estrutural. Desenvolvimentos têm sido realizados para a criação de pré-fabricados a partir de tecnologias de soldagem limpas e rápidas.

A ABS sempre promoveu a implementação de normas nacionais e internacionais pelo Brasil com o objetivo de garantir a confiabilidade e integridade de estruturas e produtos soldados. Com a necessidade urgente de melhoria das cidades, a construção de pontes, viadutos e linhas de metrô é cada vez maior, e isto aumenta o escopo da soldagem nas cidades do Brasil.

A certificação de fabricantes e empresas de construção em normas nacionais, regionais e internacionais para a construção destes produtos, como as pontes, viadutos e redes de trens de alta velocidade, é um método que a indústria da soldagem utiliza para garantir a confiabilidade e integridade de uma grande variedade de produtos e estruturas soldadas. A ABS, trabalhando com as autoridades apropriadas, pode apresentar o IIW MCS ISO 3834 com o intuito de ajudar a garantir a competência de empresas de fabricação e construção brasileiras para que elas executem estruturas soldadas confiáveis. Esta iniciativa também aumenta as oportunidades para a manufatura local, assim como oportunidades de trabalho.

Devido à pandemia de COVID-19, os membros do IIW introduziram, com sucesso, auditorias e treinamento virtuais. Com a “tirania da distância” que existe em um país continental como o Brasil, as tecnologias desenvolvidas e implementadas atendem aos desafios remotos tanto para empresas como para indivíduos, e em particular para as comunidades pobres. Isto pode resultar em sistemas de treinamento, educação, ensaios e auditorias mais efetivos no Brasil, o que levará naturalmente ao progresso em diversos ODS. O ícone que representa o SDG 11 é mostrado na Figura 11.

13. SDG 12 – Consumo e Produção Responsáveis



Figura 12. SDG 12 – Consumo e produção responsáveis.

O Brasil possui uma grande diversidade de minerais que também levam a desafios durante as etapas de mineração e processamento. Está posicionado em 3º no ranking mundial de produção de minério de ferro, 10º na produção de aço, 4º na produção de madeira e entre os 10 maiores produtores de petróleo.

Existem diversos exemplos de práticas de gerenciamento do trabalho, saúde e segurança ao redor do mundo que podem auxiliar no controle do desperdício relacionado à soldagem. A cultura ambiental de uma organização pode ser definida como o produto de valores individuais e de grupo, atitudes, percepções, competências e padrões de comportamento que determinam o comprometimento, o estilo e a proficiência da organização para o gerenciamento ambiental.

A ABS tem estado fortemente envolvida com as organizações brasileiras e internacionais apropriadas, assim como em comissões do IIW que tratam destas áreas para a transferência de tecnologias para a indústria e para a comunidade. Trabalhando com outras organizações em suas redes que incluem a ABINOX, a ABAL e o Instituto Aço Brasil (IABr), a transferência de informação a respeito de como lidar com os desperdícios envolvidos no processo de corte, fabricação, construção em aplicações que empregam metais está continuamente ocorrendo através de seminários, workshops e cursos de educação e treinamento. O ícone que representa o SDG 12 é mostrado na Figura 12.

14. SDG 13 – Ação contra Mudança Global do Clima



Figura 13. SDG 13 – Ação contra mudança global do clima.

Os recursos energéticos são utilizados para ambas as necessidades domésticas e industriais, e constituem um grande contribuinte para a prosperidade econômica do país. A demanda por energia aumenta à medida que a economia e a população crescem. Combustíveis fósseis como petróleo, gás natural e carvão são exemplos de recursos não renováveis e por isto não podem ser substituídos assim que são utilizados. De forma contrária, os recursos que são referidos como fontes renováveis de energia podem ser utilizados de novo e de novo, sem esgotamento, ou podem ser reabastecidos em um curto período. O vento, o sol e as ondas são todas fontes de energias renováveis. A indústria da soldagem e suas redes têm se envolvido fortemente neste trabalho por muitos anos em todos os diferentes tipos de energia, garantindo sua confiabilidade e integridade. Isto tem um impacto significativo no combate da mudança climática e na regulação das emissões.

O aço está no centro da economia verde, na qual o crescimento econômico e a responsabilidade ambiental trabalham lado a lado. Uma vez que o aço é produzido, ele se torna um recurso permanente, uma vez que é 100% reciclável, sem perdas em termos de qualidade, além de possuir um ciclo de vida potencialmente infinito.

A ABS, a UFU e a indústria da soldagem se dispõem a colaborar com os governos e a indústria produtora de aço para superar os desafios futuros, que incluem os benefícios para este ODS mediante um crescimento significativo da utilização do aço até 2030. O ícone que representa o SDG 13 é mostrado na Figura 13.

15. SDG 14 – Vida na Água



Figura 14. SDG 14 – Vida na água.

Em termos de desafios debaixo da água, existem diferentes preocupações a respeito de toda a gama de poluição que está ocorrendo, e que pode ter um grande efeito nos ecossistemas marinhos. Uma vez que a soldagem é utilizada em diversas aplicações destinadas à instalação debaixo da água, a integridade da solda se torna um fator fundamental.

Se for considerada a variedade de aplicações que incluem navios, barcos, oleodutos e tanques, falhas podem resultar, por exemplo, em incêndios e poluição de óleo, desde pequenos derramamentos até grandes catástrofes. A elevada integridade e confiabilidade das estruturas soldadas em aplicações marinhas para este ODS é essencial. Existem mais de 900.000 barcos no Brasil, sendo alguns de alumínio ou aço. Neste caso, o reparo e a manutenção são feitos com soldagem. Preocupações surgem em relação à indústria de petróleo *offshore* do Brasil. Pode-se citar a falha em uma plataforma de petróleo em 2001 que levou ao seu naufrágio no oceano Atlântico, na costa do Rio de Janeiro. O petróleo iniciou a vazar cinco dias após as explosões na gigantesca plataforma, o que culminou na morte de 10 trabalhadores, além de danos financeiros e à imagem da empresa estatal brasileira de petróleo. A importância da integridade da solda é ilustrada pela plataforma *Alexander L Kielland* no Mar do Norte em março de 1980, que virou e resultou na morte de 123 pessoas. As investigações oficiais concluíram que a causa raiz do

acidente foi uma trinca de fadiga não detectada na solda de um conector. No entanto, não foi reportada poluição decorrente deste acidente. Quando acidentes catastróficos relacionados à produção de petróleo em plataformas e tanques ocorrem, os efeitos podem ser desastrosos para os animais, pássaros e vida marinha. Por exemplo, o vazamento da plataforma *BP Deepwater Horizon* no Golfo do México em 2010 abrangeu 68.000 milhas quadradas de superfície marítima e matou aproximadamente um milhão de aves marinhas, 5.000 mamíferos marinhos e 1.000 tartarugas. Os efeitos a longo prazo para o ambiente e para a saúde dos animais são imensos.

O alto nível de integridade e confiabilidade das estruturas soldadas em aplicações marinhas para este ODS é essencial. A expertise da ABS, da UFU e suas redes vinculadas à indústria da soldagem, particularmente com os membros do IIW, tem sido utilizada para mitigar estes problemas, particularmente através do trabalho desenvolvido e envolvimento com especialistas reconhecidos internacionalmente. Isto continuará ocorrendo. O ícone que representa o SDG 14 é mostrado na Figura 14.

16. SDG 15 – Vida Terrestre



Figura 15. SDG 15 – Vida terrestre.

Problemas ambientais no Brasil incluem desmatamento, tráfico ilegal de vida selvagem, caça ilegal, poluição atmosférica, degradação da terra e poluição da água. Estes são causados pelas atividades de mineração, uso de pesticidas, vazamento de petróleo, dentre outras [21]. Apesar destes problemas estarem fora do controle da indústria, a soldagem é utilizada em muitas aplicações críticas nas quais, se houver falha, diferentes graus de contaminação e destruição podem ocorrer. Estas contaminações podem variar desde as catástrofes mencionadas no ODS 14 até problemas de vazamentos de esgoto e mineração para a terra e os rios predominantes no Brasil.

Os benefícios que a soldagem, através da ABS, da UFU e da indústria pode trazer são o projeto adequado de materiais, procedimentos, fabricação, avaliação de conformidade, operações durante o reparo e manutenção. Estes constituem contribuições positivas para o ODS. A soldagem também pode ter uma influência positiva de diferentes formas. Em todos os problemas mencionados, a gestão da água possui um papel significativo para o sucesso. Fontes de água como barragens, rios e plantas de dessalinização devem ser construídas e mantidas. Os dutos devem ser construídos, instalados e mantidos para transportar água para os pontos de distribuição até os pontos onde ela é necessária, com perda mínima. Em termos de se combater a desertificação e utilizar esta terra para a agricultura, conforme ocorre com êxito em diferentes países, métodos eficientes de armazenamento e irrigação são essenciais e a integridade da solda impacta diretamente neste aspecto. Com a administração das florestas e a remediação da terra que tem sido degradada, desafios similares para garantir o suprimento eficiente de água existem. Tanques de armazenamento, dutos e tubulações exigem pessoal competente para aplicar o processo de soldagem e inspeção mais apropriados.

Adicionalmente, equipamentos de movimentação pesados confiáveis e outros tipos de veículos são exigidos. Isto requer trabalhadores competentes para a manutenção, com habilidades não apenas para aplicar as tecnologias apropriadas, mas também para desenvolver os procedimentos necessários em materiais normalmente difíceis de soldar.

O Brasil é o quinto maior país do mundo em termos de área total, com 60% (5.5 milhões de km²) sendo cobertos pela floresta da Amazônia, a maior floresta tropical do mundo, que possui uma ampla biodiversidade. Infelizmente, o desmatamento massivo tem ocorrido por décadas e o Governo Brasileiro anterior se comprometeu a restaurar quatro milhões de hectares até 2030. Isto também requer que os municípios com vegetação nativa situados na Amazônia implementem estratégias para a utilização sustentável da terra e gestão da floresta. Em todos estes casos, incluindo a perda de biodiversidade, muitas vezes é necessário cercar e proteger a terra contra animais selvagens que dificultam o reflorestamento e danificam o habitat em recuperação. Apesar deste procedimento constituir uma etapa relativa à renaturalização, mais uma vez a soldagem desempenha um papel significativo para a garantia da integridade destas cercas. Na Austrália, por exemplo, existem grandes movimentos destinados não apenas à conservação das áreas existentes que costumam ser degradadas, mas também à sua revitalização. A renaturalização é uma questão complexa.

Com o desenvolvimento rápido da tecnologia da soldagem e sua relação com o aço como um material 100% reciclável, algumas pessoas acreditam que houve uma redução do seu custo e aumento da rapidez ao se fazer uso de materiais metálicos. Isto contribui para a diminuição da utilização de recursos naturais como a madeira e desta forma, redução do desmatamento. O ícone que representa o SDG 15 é mostrado na Figura 15.

6 – Paz, Justiça e Instituições Eficazes



Figura 16. SDG 16 – Paz, justiça e instituições eficazes.

A palavra “sustentável” é normalmente entendida com referência apenas à sustentabilidade financeira. Porém, é importante entender que ela se refere a diversos outros aspectos dos ODS, em particular aqueles que incluem o comportamento ambiental e cultural.

O índice de percepção da corrupção de 2021 referente ao Brasil é alto e faz com que o país ocupe a posição número 96 dos 180 países [22]. A maior preocupação diz respeito ao fato de os políticos não criarem sociedades inclusivas, o que resulta na continuação das desigualdades. Uma abordagem apropriada é olhar para a “liderança ética” nas pessoas em todos os níveis. Os líderes mais bem sucedidos inspiram os demais a abraçar uma meta em comum a partir do reconhecimento de valores compartilhados. Eles constroem e mantêm relações efetivas ao viver e liderar com integridade.

A ISO (*International Standardization Organization*) também tem introduzido normas que envolvem o comportamento ético. A “ISO 19600:2014 – *Compliance Management System-Guidelines*” e a “ISO 26000 *Social Responsibility Guidance Document*” podem ser citadas como exemplos. A ISO 19600:2014 abrange o estabelecimento, desenvolvimento, implementação, avaliação, manutenção e melhoria de um sistema de gestão efetivo e responsivo em uma organização. Estas são diretrizes e a extensão na qual elas são utilizadas depende do tamanho, natureza e complexidade da organização. A norma se enquadra na “ISO *Technical Committee 309, Governance of Organizations*”.

A ABS e a UFU são instituições efetivas, responsáveis e inclusivas. A ABS é uma organização baseada em membros, e é responsável por eles. A partir destes comitês industriais, é responsável perante a ampla indústria brasileira e, por ser uma organização sem fins lucrativos, coloca as necessidades dela e das comunidades em primeiro lugar. Para ter sucesso em seus objetivos, garante que as organizações em suas redes sejam efetivas, responsáveis e inclusivas. Mediante seu mecanismo de transferência tecnológica, a ABS e a UFU têm a habilidade de influenciar de forma significativa e positiva neste ODS através da promoção e implementação bem sucedida na indústria, das normas citadas. O ícone que representa o SDG 16 é mostrado na Figura 16.

18. SDG 17 – Parcerias e Meios de Implementação



Figura 17. SDG 17 – Parcerias e meios de implementação.

Um componente importante para se atingir este ODS diz respeito à utilização de redes formais que existem nas indústrias relacionadas à soldagem, tanto local quanto globalmente. Estas redes auxiliam na produção de múltiplas parcerias, grandes ou pequenas, prontas para trabalhar em conjunto em atividades apropriadas para auxiliar quanto ao alcance das metas do ODS no país.

Uma rede consiste, por definição, em uma variedade de entidades (organizações e pessoas), em sua maioria autônomas, distribuídas de forma geográfica e heterogênea em termos de seu ambiente, cultura capital social e metas, mas que cooperam e/ou colaboram para se atingir metas comuns ou compatíveis.

Com relação à ciência, tecnologia e inovação na indústria da soldagem, nota-se que a diversificação do sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) é necessário não apenas através de novas políticas e instrumentos, mas também a partir de novos modelos institucionais. Deve-se considerar as redes da ABS e da UFU como o IIW, a ABM, a ABCM, a ABINOX, a ABAL, a IABr, a ABNT, a ISO, a IAEA, a ICNDT, dentre outras, para se verificar o potencial que pode ser explorado.

Dois bons exemplos de como estas redes podem auxiliar no presente ODS, incluindo ideias de novos modelos institucionais, são mostradas nas referências [23] e [24]. A referência [23] mostra como a Austrália criou uma rede mundial de especialistas em tecnologia e organizações com notável sucesso quanto à transferência de tecnologia. A referência [24] ilustra como o grupo Canadian Welding Bureau (CWB) construiu uma associação que evoluiu de 1.000 membros para 70.000 membros em um período de dez anos. Quando se considera as centenas de milhares de pessoas envolvidas com a soldagem no Brasil, um “salto quântico” executado pelo envolvimento da indústria da soldagem em relação ao progresso do ODS trará uma enorme contribuição para o Governo Brasileiro.

Uma vez que a cooperação técnica internacional constitui uma importante e diversificada modalidade da contribuição do Brasil para o desenvolvimento institucional e da capacidade individual de desenvolvimento dos países na América Latina, Caribe, África, Ásia e Oceania, oportunidades para uma maior cooperação e colaboração entre países e regiões existem [1]. Por exemplo, a formação de um grupo de transferência regional de tecnologia pode resultar em muitas atividades de transferência tecnológica realizadas de maneira cooperativa e colaborativa entre os países da América Latina. Estas iniciativas podem resultar em financiamentos do governo e da indústria para centros de apoio técnico nestes países, assim como na transferência para a área do conhecimento e experiências de muitos aspectos globais através de toda a gama de aplicações industriais críticas. O ícone que representa o SDG 17 é mostrado na Figura 17.

19. Recomendações e Ações Futuras

Para as pessoas e organizações que desejam apoiar e contribuir para o cumprimento dos ODS estabelecidos pela ONU, sugere-se a Referência [3] intitulada “*Your Country’s National Welding Capability (NWC) and its significance to the UN Sustainability Development Goals (SDGs)*”, por Chris Smallbone, ex-presidente do IIW (allbones@inet.net.au). O artigo contém exemplos e referências de várias iniciativas relacionadas ao campo da soldagem, que podem ser aproveitadas para todos os 17 ODS. Para discutir ideias e incluir uma possível contribuição de uma determinada organização para as iniciativas do Brasil para a indústria da soldagem, os profissionais Daniel Almeida, Diretor Executivo da ABS (d.almeida@abs-soldagem.org.br) e o Prof. Luiz Paes (luiz.paes@ufu.br), da UFU, encontram-se à disposição.

A ABS e a UFU desejam criar mutuamente estratégias benéficas e planos de ação com o suporte do Governo Brasileiro e da indústria, para que seja possível atingir um progresso significativo nos ODS nas áreas em que seus profissionais são especialistas. A formulação de novos modelos de parcerias que podem levar ao sucesso dos ODS e ao desenvolvimento sustentável em países parceiros, corresponde de forma inequívoca ao espírito da Agenda 2030 da ONU. Mediante a cooperação e colaboração com organizações relevantes, incluindo as ferramentas do governo e da sociedade civil para planejar e disseminar os ODS em situações localizadas, o sucesso irá resultar no alcance do maior número de brasileiros possível [1]. Este documento tem o intuito de ser um catalisador para estas iniciativas criarem um salto quântico, de modo que a ABS, a UFU e a indústria da soldagem apoiem o Governo Brasileiro para obterem sucesso neste maior objetivo até 2030.

Contribuição dos autores

CS: supervisão, concepção, escrita, revisão. LESP: escrita, revisão e edição.

Referências

- [1] Brasil. Voluntary national review on the sustainable development goals Brazil. 2017 [acesso em 11 jul. 2022]. Disponível em: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/15806Brazil_English.pdf
- [2] Nilo A, Fernandes C. The risk of losing the 2030 Agenda in Brazil. 2020 [acesso em 11 jul. 2022]. Disponível em: <https://sdg.iisd.org/commentary/guest-articles/the-risk-of-losing-the-2030-agenda-in-brazil/>
- [3] Smallbone C. Your Country’s National Welding Capability (NWC) and its significance to the UN Sustainable Development Goals. 2021 [acesso em 11 jul. 2022]. Disponível em: <https://asr.ro/documents/C.Smallbone2021.pdf?t=1639211760>

- [4] Rufis. Macroeconomic and sectoral value added by the production and application of joining technology in Germany, in selected countries in Europe as well as the EU as a whole. Bochum; 2017 [acesso em 11 jul. 2022]. Disponível em: https://www.die-verbindungs-spezialisten.de/fileadmin/user_upload/Broschueren/Wertschoepfungsstudie/DVS-Wertschoepfungsstudie_Kurzfassung_final-e.pdf
- [5] Smallbone C. Establishing and Implementing the Building Blocks of a Country's National Welding Capability (NWC). Soldagem e Inspeção. 2018;23(4):1. <http://dx.doi.org/10.1590/0104-9224/si2304.04>.
- [6] Smallbone C. The International Institute of Welding (IIW), its potential positive influence in the world and some national models for innovation. Soldagem e Inspeção. 2009;14(1):1. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-92242009000100011>.
- [7] Lomborg B. Christmas charity begins by homing in on those in need. The Weekend Australian. 2021.
- [8] Castro MG, Araújo CA, Menegaz GL, Silva JPL, Nóbilo MAA, Simamoto PC Jr. Laser and Plasma dental soldering techniques applied to Ti-6Al-4V alloy: ultimate tensile strength and finite element analysis. The Journal of Prosthetic Dentistry. 2015;113(5):460-466. <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2014.10.008>. PMID:25749079.
- [9] RMIT. Australia's first 3D printed spine implant. 2015 [acesso em 11 jul. 2022]. Disponível em: <https://www.rmit.edu.au/about/our-locations-and-facilities/facilities/research-facilities/advanced-manufacturing-precinct/australia-s-first-3d-printed-spine-implant>
- [10] TWI. Medical device consulting-materials and joining technology. 2022 [acesso em 11 jul. 2022]. Disponível em: <https://www.twi-global.com/who-we-are/who-we-work-with/industry-sectors/medical-equipment>
- [11] Robles Piedras EF. First regional training course in Latin America and the Caribbean on non-destructive testing for the evaluation of civil structures takes place. 2018 [acesso em 11 jul. 2022]. Disponível em: <https://www.iaea.org/newscenter/news/first-regional-training-course-in-latin-america-and-the-caribbean-on-non-destructive-testing-for-the-evaluation-of-civil-structures-takes-place#:~:text=Structures%20Takes%20Place-,First%20Regional%20Training%20Course%20in%20Latin%20America%20and%20the%20Caribbean,of%20Civil%20Structures%20Takes%20Place&text=Eduardo%20Fco.,Nacional%20de%20Investigaciones%20Nucleares%2C%20Mexico>
- [12] Beswick CK, Zirnhelt JH. Non-destructive testing training in Latin America and the Caribbean. 1988 [acesso em 11 jul. 2022]. Disponível em: <https://www.iaea.org/sites/default/files/30205283639.pdf>
- [13] International Institute of Welding. IIW-IAB personnel certification scheme. 2022 [acesso em 14 jul. 2022]. Disponível em: https://www.ewf.be/home_iiw/certificationiiw-iab/iiw-iab-personnel.aspx
- [14] Dorfling PJJ. A discussion document on creating a culture of Respect for Skills in South Africa. Midrand: National Productivity Institute; 1994.
- [15] McGaughy T, Kim H, Castner H. A comprehensive advanced materials joining and forming technology roadmap: final report. 2017 [acesso em 11 jul. 2022]. Disponível em: <https://marketing.ewi.org/acton/attachment/12956/f-031a/1/-/-/-/>
- [16] Cooperative Research Centre for Materials Welding and Joining. Welding industry technology needs study. Australia: Planning & Managing Projects Pty Ltd.; 1995.
- [17] Smallbone C, Kocak M. Improving global quality of life through optimum use and innovation of welding and joining technologies. Paris: IIW; 2012.
- [18] International Institute of Welding. Proceedings of the 1st IIW European-South American School of Welding and Correlated Processes; 2011 Maio 18-20; Ouro Preto, Brasil. Genova: IIW; 2011.
- [19] International Institute of Welding. Proceedings of the 2nd Latin American IIW International Congress; 2008 Maio 18-21; São Paulo, Brasil. Genova: IIW; 2008.
- [20] International Institute of Welding. Proceedings of the 1st Pan American IIW International Congress; 2011 Out; São Paulo. Genova: IIW; 2014.
- [21] World Steel Association. Sustainable steel: at the core of a green economy. 2012 [acesso em 11 jul. 2022]. Disponível em: <https://worldsteel.org/publications/bookshop/sustainability2012/>
- [22] Transparency International. Corruption Perceptions Index 2021. 2021 [acesso em 11 jul. 2022]. Disponível em: <https://www.transparency.org/cpi>2021>
- [23] Smallbone C. The OzWeld technology support centres network: a unique model for technology innovation by industry. In: Trends in Welding Research Conference; 2002; Georgia, USA. Materials Park: ASM International; 2002.
- [24] WELD. Canadian Welding & Lifestyle Magazine. 2021 [acesso em 11 jul. 2022]. Disponível em: <https://www.cwbgroup.org/association/publications/weld-winter-2021>