



# **AMAZONTECH**

**Estudos Interdisciplinares**

**v. 2, n. 1 (2020)**

[www.revistaamazontech.com](http://www.revistaamazontech.com)

**AMAZONTECH**  
**Estudos Interdisciplinares**

v. 2, n. 1 (2020)

[www.revistaamazontech.com](http://www.revistaamazontech.com)

Copyright ©, Revista AmazonTech

Todos os direitos reservados e protegidos pela Lei Federal nº 9.610/98.  
É proibida a reprodução total ou parcial sem a expressa anuência do autor.  
Este livro foi revisado segundo o Novo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa.

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

---

A485r

Amaral, Cristiano Torres do.

AmazonTech: Estudos Interdisciplinares – Direito, v. 2, n.  
1, / CRISTIANO TORRES DO AMARAL (Org.). Porto  
Velho: 6AmazonTech, 2020. 54p.:

1.Direito 2. Trabalho. I. Título. II. Autor.

CDU 340

CDD 300

---

## **Expediente**

*Periodicidade – semestral*

*Editor-Chefe*

*Dr. Cristiano Torres do Amaral*

*contato@professorcristiano.com*

*Editora Corporativa*

*Dra. Lilian Cristina Renna Alves Amaral*

*contato@revistaamazontech.com*

*Endereço*

*Telefone: (69) 98108-3175*

*contato@revistaamazontech.com*

## EDITORIAL

Apresentamos o segundo volume da AmazonTech – Revista de Estudos Interdisciplinares com artigos que destacam trabalhos interdisciplinares em Direito e Ciências Sociais. Para tanto, o primeiro texto apresenta um ensaio acerca da precarização do trabalho com os empreendedores individuais. Em seguida, discutimos a aplicação do recurso pedagógico de transversalidade do ensino de Direito, com destaque para uma aula sobre acidente de trabalho. O último texto apresentamos a avaliação dos riscos de acidentes de trabalho em laboratório de protótipos nas universidades.

*Prof. Dr. Cristiano Torres do Amaral*  
*contato@revistaamazontech.com*

# S U M Á R I O

**Empreendedorismo, Terceirização e a precarização do trabalho.....7**

**Aplicação da Transversalidade no Ensino de Direito: A Aula de Atividade de Trabalho.....15**

**Segurança em Laboratórios de Ensino *Maker*.....34**

## EMPREENDEDORISMO, TERCEIRIZAÇÃO E A PRECARIZAÇÃO DO TRABALHO

*Marina Pena Amaral*  
*Faculdade de Direito Dom Hélder*

**Resumo:** Crônica que apresenta uma reflexão teórica acerca da precarização do trabalho no Brasil decorrente dos movimentos de terceirização e empreendedorismo. A discussão apresenta um breve resumo dos direitos trabalhistas e os meandros do capital para retirá-los gradualmente do trabalhador.

**Palavras-chave:** empreendedor; terceirizado; capital.

### 1. INTRODUÇÃO

Conciliar o processo produtivo com a qualidade de vida dos trabalhadores é o grande desafio da sociedade contemporânea. Nem sempre os processos produtivos garantem ao trabalhador condições dignas de sobrevivência, dentro ou fora do ambiente de trabalho. Dentre as inúmeras inovações apresentadas neste último século, uma revolução nas relações de trabalho tem sido muito discutida no meio acadêmico. As novas relações entre trabalhadores e empresários surpreende advogados, juristas,

sociólogos, antropólogos e geógrafos, que analisam a partir de diferentes perspectivas os reflexos na sociedade. Os novos conceitos que são apresentados envolvem diferentes critérios para a contratação de funcionários e locação de mão de obra. Esta nova metodologia aplicada em grande escala está transformando a sociedade, e precarizando a economia. A terceirização é um inovador processo de produção, que gera enormes lucros para as empresas e transforma sistematicamente a classe operária, criando um trabalhador sem direitos. Desta forma apresentamos um ensaio que descreve a exploração do trabalhador.

## **2. PRECARIZANDO AS RELAÇÕES DE TRABALHO**

Para entender o processo de terceirização no Brasil é preciso conhecer o custo de um funcionário para uma empresa, avaliando os custos diretos da manutenção de um quadro de pessoal. Os custos diretos referem-se a salários e outros ganhos, como horas extras, gratificações e pagamentos por desempenho. Também devem ser acrescentadas férias, 13º salário e contribuições previdenciárias, assim classificadas: 20% do salário para a previdência como parcela da empresa, seguro contra acidentes do trabalho (2%, em média), contribuições de salário educação e sindicais - em torno de 5,8%, num total equivalente a cerca de 28% do salário. Somem-se ainda o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), correspondente a 8% do salário, férias, 13º salário para saque na aposentadoria e outras situações previstas por lei.



Um empregado que recebe salário mensal de R\$ 1.000,00 custa para a empresa inicialmente em torno de R\$ 1.620,00. A isto devem ser computados os custos dos dias não trabalhados (repouso semanal remunerado, férias e feriados), que reduzem de 365 para 275 os dias em que o empregado fica à disposição da empresa em um ano, o que elevaria o custo desse salário hipotético de R\$ 1.000,00 para cerca de R\$ 2.000,00. Ou seja, o empregado custa para a empresa exatamente o dobro do seu salário. Se forem consideradas outras horas não trabalhadas - faltas justificadas ou não, licença-maternidade, atrasos por problemas de transporte e tempo de preparação das máquinas, o custo de manutenção do quadro de funcionários se elevará ainda mais.

A partir destes cálculos, a empresa pode avaliar em bases concretas a conveniência para admitir outros trabalhadores ou utilizar formas alternativas de contratação de menor custo, como autônomos e pessoas jurídicas por meio de terceirização ou parcerias. O mais correto, no entanto, é investir em aumento de produtividade. Esse investimento concentra-se em treinamento de pessoal, prêmios por produtividade e outras iniciativas que melhoram o desempenho dos empregados.

A mais recente forma de trabalho é o condomínio de empregadores e está sendo adotada em municípios do interior de São Paulo, principalmente no setor agrícola. Por esse sistema, um grupo de profissionais atende vários patrões, membros do condomínio. A despesa com passivos trabalhistas é dividida entre todos os empregadores. A proposta prevê, portanto, o chamado

pacto de solidariedade entre os participantes, pois, ao mesmo tempo que a despesa pode ser dividida, o encargo de um empregador pode ser maior que o de outro, dependendo do número de trabalhadores utilizados por um deles, provocando o risco de um calote. Por exemplo, um condomínio formado por cinco empregadores contrata um grupo de 50 trabalhadores, que estarão disponíveis para todos. Caso um dos patrões requisite o trabalho de metade dos funcionários por determinado período, restarão apenas 25 empregados para os outros quatro condôminos, sendo que a despesa salarial será a mesma. Um forte agravante para o êxito dessa nova modalidade é o fato de o condomínio não constituir uma instituição jurídica.

As cooperativas são amparadas por lei e representam uma oportunidade de formação de empresas prestadoras de serviços, em que os trabalhadores são os próprios donos. Nas assembleias, em que são tomadas todas as decisões, cada membro tem direito a um único voto, independentemente do número de cotas que possui. Mas o modelo organizacional simples e a falta de fiscalização tornam a cooperativa alvo fácil de fraudes.

Muito utilizada por grandes companhias e indústrias, a contratação de terceiros, ou empreendedores individuais, é feita principalmente em áreas que não representem a atividade principal da empresa (setor de medicina do trabalho, transporte, entre outros). Uma fabricante de tênis ou sapatos, multinacional, pode utilizar mão de obra numerosa e barata em qualquer lugar do mundo, o que garante elevada competitividade, expressiva participação no mercado e bons lucros. A manufatura do seu

produto é feita mediante contrato pelos seus fornecedores espalhados pelo mundo. A empresa prefere deixar seus 18 mil funcionários para trabalhar com o desenvolvimento de produtos, fiscalizando a distribuição das mercadorias nos pontos de venda, no prazo combinado.

O setor público, alinhado com o mercado, também utiliza funcionários sem vínculo empregatício. Os bancos públicos recorrem à contratação crescente de empresas de mão de obra terceirizada para burlar a exigência constitucional de concurso público, enquanto candidatos de reserva aguardam uma oportunidade. Os sindicatos denunciam os bancos públicos que empregam mais de 30 mil funcionários terceirizados em todo o país e mais 10.200 estagiários e 3.500 menores aprendizes. Juntos, esses cargos somam 43.700 funcionários, que correspondem a 80% do quadro de pessoal, que é atualmente de 55.300 funcionários.

Do segmento de tecidos até os grandes bancos, a exploração alcançou a logística de produção dentro da casa do trabalhador, compartilhando apenas os custos com os empreendedores, sem nenhum vínculo direto com lucros ou direitos. Os comerciantes encomendavam de artífices quantidades pré-determinadas de produtos, e esses, se incumbiam de entregar em um prazo determinado, imaginando estarem independentes a qualquer patrão. Contudo, não sabem que indiretamente fazem parte de um sistema produtivo, que evoluiu e expandiu com o uso da tecnologia.

### 3. EMPREENDEDORES DA PRECARIZAÇÃO

A atividade de empreendedores individuais cresceu e passou a ser considerada uma alternativa interessante para empresas que não tinham como reduzir os custos de sua força de trabalho através dos meios formais. O pseudo autônomo, ou empreendedor individual é considerado uma evolução precarizada da classe operária. A independência e o discurso de modernização das relações de trabalho são estímulos para exploração no capitalismo.

O discurso de crescimento econômico defende que o empreendedor depende de esforço próprio para alcançar sua independência financeira, porém sem dizer que sua capacidade produtiva é limitada. A remuneração, conseqüentemente, segue padrões proporcionais a sua capacidade produtiva. A desigualdade econômica e social é natural neste sistema. Para o empreendedor tempo é dinheiro: não é permitido perder tempo com férias, licença etc. O resultado de seu trabalho estará condicionado a seu comportamento, por isso deve estar sempre acompanhando o mercado, investindo por sua conta em seu desenvolvimento, pois isso é necessário para manter seus padrões de produção, estar sempre disponível “no que” e “para que” o mercado lhe exigir.

A vida social também deve seguir os padrões exigidos para sua posição social como pequeno burguês, deve aceitar e colaborar quando necessário. Seu comportamento e sua consciência de classe deixam de ser operárias. Para sua sobrevivência harmônica é imprescindível a liberdade e a concorrência. Algumas empresas encontram-se impedidas até mesmo na utilização destas forma de relacionamento com o trabalhador, isto devido ao número elevado

de profissionais a ser utilizado ou de sua aplicação em determinadas áreas, onde encontram na contratação de outras empresas para a execução de uma determinada atividade, uma solução interessante.

Quando a empresa delega a outra à responsabilidade para a execução de uma tarefa, está transferindo a ela toda a responsabilidade para com a obtenção do lucro estimado no processo produtivo, mesmo que seja necessário a subestimar o custo da força de trabalho empregada. Assim, o terceiro também lucra, e neste círculo vicioso o trabalhador tem seu produto, a mão de obra, desvalorizado.

Na relação com o terceiro, a empresa que delega a atividade ou serviço exige os resultados esperados, normalmente firmados em contrato. O terceiro tem uma responsabilidade jurídica, sua margem de lucro está limitada ao que a outra empresa está disposta a pagar pelo seu serviço, não importando se o trabalhador, quem realmente executa a tarefa contratada, estará de férias, licença ou doente. Do trabalho executado surgem lucros que são compartilhados apenas entre as empresas controladoras do mercado, conforme observado no segmento de aplicativos. O crescimento nesta atividade é inevitável e só lucram as empresas responsáveis pelo controle das plataformas digitais.

As multinacionais encontram nesta subcontratação uma solução para a redução dos custos de sua linha de produção, porque precisam ter competitividade em um nível global. Os mercados instáveis exigem uma relação flexível com a força de

trabalho. Utilizar o serviço temporário é uma necessidade, onde o contrato com uma empresa terceira viabiliza estas condições.

Apesar destes exemplos de processos de terceirização e empreendedorismo, não existe recuperação do rendimento real dos trabalhadores. Mesmo com o aquecimento da atividade econômica e a redução do desemprego em função destes novos contratos de trabalho, ainda existem motivos para o ceticismo de considerável parcela da população em relação aos rumos da economia brasileira.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A fragilidade que surge da relação com trabalhador empreendedor cria instabilidade social e o proletário perde sua identidade. O empreendedorismo no Brasil é mais um componente que viabiliza as desigualdades na sociedade. Os trabalhadores são expostos em um ambiente predatório, em que não há limites para a obtenção de lucros. As empresas, que são as detentoras dos meios de produção digitais, definem o modelo de sociedade a ser seguido. O discurso neoliberal alimenta a alienação da força de trabalho e legitima o processo de dominação ideológica.

## APLICAÇÃO DA TRANSVERSALIDADE NO ENSINO DE DIREITO: A AULA DE ACIDENTE DE TRABALHO

*Lilian Cristina Renna Alves Amaral*  
ULBRA

**Resumo:** Este texto apresenta uma proposta de aplicação da transversalidade no ensino de Direito, em especial, uma aula de acidente do trabalho. A autora descreve a fundamentação teórica que delimita conceitualmente o tema e, em seguida, extrapola a discussão propondo estratégia metodológica para docência.

**Palavras-chave:** ensino; docência; transversalidade.

### 1. INTRODUÇÃO

Um dos problemas enfrentados pelo Brasil atualmente é o fato de ocupar a 4ª posição em acidentes do trabalho no mundo, segundo a Organização Internacional do Trabalho. Essa estatística é preocupante, principalmente devido às mudanças efetuadas com a Reforma Trabalhista, a qual reduziu direitos e precarizou as relações entre trabalhadores e empresas.

Diante desse cenário, qual seria o impacto da aplicação da transversalidade em uma aula sobre o acidente do trabalho, na formação do aluno de Direito? O uso desse instrumento poderia

contribuir para o preparo de profissionais, gerando maior conscientização sobre a importância do tema?

Em que pese ser indispensável o conhecimento técnico-científico para lecionar, a preparação didática, aliada a um constante aperfeiçoamento profissional, é primordial para instigar os alunos a não serem apenas meros espectadores, mas sim, construtores de seu próprio saber, em conjunto com os professores.

Com efeito, alguns docentes possuem muito conhecimento e prática, entretanto, a utilização inadequada da metodologia pode ocasionar lacunas no aprendizado e prejudicar o processo de construção que a troca do saber fornece. *Como evitar?*

A partir dessas indagações, será suscitada uma reflexão sobre a utilização da transversalidade aplicada em uma aula sobre o acidente do trabalho, seus conceitos e a sua relevância no ensino jurídico, objetivando-se a formação ética e humanística dos profissionais, para que sejam atuantes na sociedade, na busca por um meio ambiente de trabalho equilibrado.

Ademais, almeja-se o debate sobre o desenvolvimento sustentável das organizações, buscando um equilíbrio entre a atividade econômica, o meio ambiente do trabalho e a igualdade social, para, através do planejamento, propiciar bem-estar global das gerações contemporâneas e das sucessoras (Farias; Coutinho; Melo, 2015).



Outrossim, a Resolução Nº 5, de 17 de dezembro de 2018, a qual institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Direito, dispõe, no artigo 2º, § 4º, que:

O PPC deve prever ainda as formas de tratamento transversal dos conteúdos exigidos em diretrizes nacionais específicas, tais como as políticas de educação ambiental, de educação em direitos humanos, de educação para a terceira idade, de educação em políticas de gênero, de educação das relações étnico-raciais e histórias e culturas afro-brasileira, africana e indígena, entre outras. (BRASIL, 2018).

O meio ambiente de trabalho faz parte do Direito Ambiental, logo, atuar na prevenção dos acidentes de trabalho insere-se na política de educação ambiental.

Além disso, o artigo 3º da citada Resolução aborda a formação geral e humanística, bem como a prestação da justiça e o desenvolvimento da cidadania, os quais o curso de graduação deverá propiciar ao graduando.

O texto está dividido em três seções, sendo elas escritos através de pesquisa bibliográfica por pesquisadores da área. O público alvo são os docentes e discentes do curso de Direito, interessados em obter uma formação humanística e, através do ensino sob a ótica transversal do tema do acidente do trabalho, conscientizar sobre a importância da prevenção, bem como capacitar os operadores do direito para atuar nessa área, haja vista as consequências danosas, primeiro na vida dos trabalhadores e suas famílias, segundo, nas empresas e em terceiro, na previdência social.

## 2. ACIDENTE DO TRABALHO

Inúmeras ações são propostas na Justiça do Trabalho, por vítimas e/ou familiares, em decorrência de acidentes do trabalho ou doenças ocupacionais, o que, apesar de não representar a realidade de todos os infortúnios ocorridos, tendo em vista as subnotificações, demonstram a relevância do tema.

A sociedade, o Estado, empregadores e profissionais do Direito precisam se conscientizar quanto aos danos causados pelos acidentes do trabalho, portanto, necessário se faz debruçar sobre o tema a fim de refletir sobre soluções para a melhoria das condições de trabalho e aplicação das normas de segurança.

Uma grande organização que atua em prol do trabalho é a Organização Internacional do Trabalho – OIT, a qual possui finalidade de promover a justiça social. Fundada em 1919, tem como parte do Tratado de Versalhes que pôs fim a Primeira Guerra Mundial. Tão relevante é seu papel, que em 1969 ganhou o prêmio Nobel da Paz. Ao receber o Prêmio, o Presidente do Comitê afirmou que “a OIT tem uma influência perpétua sobre a legislação de todos os países” e deve ser considerada “a consciência social da humanidade”.

É a única agência das Nações Unidas que possui estrutura tripartite, ou seja, há representantes de governos, de organizações de empregadores e de trabalhadores de 183 Estados-Membros.

A atuação da OIT consiste na criação e aplicação das normas internacionais do trabalho, por meio das Convenções e

Recomendações. Quando um país decide ratificar uma Convenção, ela passa a integrar as suas leis. O Brasil faz parte da OIT, sendo um de seus membros fundadores.

Em 1919 ocorreu a primeira Conferência Internacional do Trabalho, na qual foram estabelecidas seis convenções que versavam sobre a proteção à maternidade, luta contra o desemprego, à definição da idade mínima de 14 anos para o trabalho na indústria e à proibição do trabalho noturno de mulheres e menores de 18 anos.

Atualmente, Guy Ryder (Reino Unido), eleito em maio de 2012 e reeleito em 2016, é o décimo Diretor-Geral da OIT. Seu segundo mandato de cinco anos, iniciou-se em 1º de outubro de 2017.

Em que pese a OIT ser atuante na defesa do meio ambiente do trabalho, bem como em nossa Carta Magna constar como direito dos obreiros a diminuição dos riscos intrínsecos ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança (art. 7º, incisos XXII, CF), o que se vê na realidade, é um crescente aumento dos índices acidentários, no qual atualmente o Brasil ocupa a 4ª posição.

Inobstante a legislação existente visando a prevenção dos acidentes do trabalho, o que se percebe, é a não observância por parte dos empregadores e, inclusive, até dos próprios empregados, acarretando acidentes e em muitas vezes o óbito do empregado.

Vicente Marano (2006, p.20) relata que cerca de 90% dos acidentes do trabalho eram considerados culpa exclusiva da vítima por não utilizar os equipamentos de proteção individual (EPI) e

por não obedecer às normas de segurança. Entretanto, não havia o trabalho de um Engenheiro de Segurança como uma medida prevencionista, mas apenas para cumprir um requisito legal, ocasionando um treinamento defeituoso, focado somente nos EPIS e não envolviam todos os aspectos da empresa.

O artigo 19 da lei 8.213/91 conceitua acidente do trabalho e dispõe sobre os deveres das empresas no sentido de adotar normas de segurança:

Acidente do trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço de empresa ou de empregador doméstico ou pelo exercício do trabalho dos segurados referidos no inciso VII do art. 11 desta Lei, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.

§ 1º A empresa é responsável pela adoção e uso das medidas coletivas e individuais de proteção e segurança da saúde do trabalhador.

§ 2º Constitui contravenção penal, punível com multa, deixar a empresa de cumprir as normas de segurança e higiene do trabalho.

§ 3º É dever da empresa prestar informações pormenorizadas sobre os riscos da operação a executar e do produto a manipular.

§ 4º O Ministério do Trabalho e da Previdência Social fiscalizará e os sindicatos e entidades representativas de classe acompanharão o fiel cumprimento do disposto nos parágrafos anteriores, conforme dispuser o Regulamento. (BRASIL, 1991).

Logo, se houvesse efetiva aplicação das normas, acompanhada por uma fiscalização eficiente, não haveria a ocorrência de tantos acidentes do trabalho.

As doenças ocupacionais são equiparadas ao acidente do trabalho conforme art. 20, incisos I e II da referida Lei:

Art. 20. Consideram-se acidente do trabalho, nos termos do artigo anterior, as seguintes entidades mórbidas:

I - doença profissional, assim entendida a produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar a determinada atividade e constante da respectiva relação elaborada pelo Ministério do Trabalho e da Previdência Social;

II - doença do trabalho, assim entendida a adquirida ou desencadeada em função de condições especiais em que o trabalho é realizado e com ele se relacione diretamente, constante da relação mencionada no inciso I. (BRASIL, 1991).

No processo judicial, o juiz solicita perícia para verificar se a doença relatada pelo empregado possui nexo de causalidade com o trabalho desenvolvido. Neste momento, o perito estabelece o grau do nexo de causalidade e faz o relatório, no qual o MM. Juízo poderá se basear para fundamentar sua decisão.

Caso o perito não estabeleça o nexo causal entre a doença e o trabalho, poderá o juiz julgar procedente o pedido de reconhecimento da doença ocupacional equiparada a acidente do trabalho tendo em vista as outras provas juntadas aos autos,

principalmente quando observado a conduta culposa da ré, ao não fixar normas de segurança, como no recente julgado do TST:

AGRAVO DE INSTRUMENTO EM RECURSO DE REVISTA. INTERPOSTO PELA RECLAMADA NA VIGÊNCIA DA LEI Nº 13.015/2014 E REGIDO PELO CPC/2015 E PELA INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 40/2016 DO TST. INDENIZAÇÃO POR DANOS MORAIS E MATERIAIS. ESPONDILODISCOARTROSE. EXERCÍCIO DE ATIVIDADES DE TRABALHADOR RURAL (CORTADOR DE CANA-DE-AÇÚCAR). DOENÇA OCUPACIONAL CONFIGURADA. NEXO CONCAUSAL. CULPA DO EMPREGADOR. MATÉRIA FÁTICA. SÚMULA Nº 126 DO TST. Na hipótese, o Tribunal Regional deu provimento ao recurso ordinário do reclamante, pois concluiu ser devido o pagamento de indenização por danos morais e materiais em decorrência da doença adquirida pelo autor (espondilodiscoartrose lombar) no desempenho das atividades inerentes à função de trabalhador rural (cortador de cana). A Corte a quo entendeu que, a despeito de o laudo pericial ter concluído pela inexistência de nexos concausais entre a doença do reclamante e as atividades desenvolvidas em favor da demandada, "estamos diante da existência de concausa para o eclodimento / agravamento da doença" (pág. 834), uma vez que "o reclamante apresentou exames médicos revelando Espondilodiscoartrose lombar, doença para a qual podemos considerar o CID M50 (transtornos dos discos cervicais), relacionada ao CNAE da reclamada (10716 - ID 75efda0) e, conforme o § 3º, do artigo 337, do Regulamento da Previdência Social, aprovado pelo Decreto no 3.048, de 6 de maio de 1999, ' Considera-se estabelecido o nexo entre o trabalho e o agravo quando se verificar nexo técnico epidemiológico entre a atividade da empresa e a entidade mórbida motivadora da

incapacidade, elencada na Classificação Internacional de Doenças - CID em conformidade com o disposto na Lista C do Anexo II deste Regulamento". Ademais, verifica-se, no acórdão regional, a caracterização de uma conduta culposa da parte reclamada que justifica o seu dever de reparação: "ante ao que consta da prova documental e do laudo técnico, além dos exames médicos, da rotina de trabalho realizada pelo empregado, resta patente a concorrência de culpa da ré, que ao não promover um ambiente seguro de trabalho, como fator de concausa, torna-se responsável, nos moldes dos artigos 186 e 927 do novo Código Civil, restando evidente o nexo de causalidade, ou melhor, de concausalidade, repita-se, comprovado através da prova documental, dos laudos periciais encartado aos autos, sendo, assim, o reconhecimento da doença e a culpa da ré calcada nas provas dos autos". Observa-se que o Tribunal Regional, ao desconsiderar as conclusões contidas no laudo pericial quanto à inexistência de nexo concausal entre a doença adquirida pelo trabalhador com o serviço desempenhado para a reclamada, em razão de outros elementos de prova constantes dos autos, decidiu de acordo com o disposto no artigo 436 do CPC/73, segundo o qual "o juiz não está adstrito ao laudo pericial, podendo formar a sua convicção com outros elementos ou fatos provados nos autos", fundamentando sua decisão conforme os artigos 131 e 458, inciso II, do CPC/73. Agravo de instrumento desprovido.

[...]

(AIRR - 10460-86.2014.5.15.0107 , Relator Ministro: José Roberto Freire Pimenta, Data de Julgamento: 29/08/2018, 2ª Turma, Data de Publicação: DEJT 31/08/2018) (Grifo nosso).

Ressalta-se que há enfermidades que não são consideradas como doença do trabalho, conforme o § 1º do art. 20:

a) a doença degenerativa;

- b) a inerente a grupo etário;
- c) a que não produza incapacidade laborativa;
- d) a doença endêmica adquirida por segurado habitante de região em que ela se desenvolva, salvo comprovação de que é resultante de exposição ou contato direto determinado pela natureza do trabalho.

§ 2º Em caso excepcional, constatando-se que a doença não incluída na relação prevista nos incisos I e II deste artigo resultou das condições especiais em que o trabalho é executado e com ele se relaciona diretamente, a Previdência Social deve considerá-la acidente do trabalho. (BRASIL, 1991).

Caso um trabalhador ajuíze uma ação na Justiça do Trabalho contra seu empregador, e fique comprovado se tratar de uma das situações elencadas acima, serão indeferidos os pedidos de reconhecimento de doença do trabalho.

## **INDENIZAÇÕES**

A partir da configuração da responsabilidade civil do empregador, caberá a este o dever de indenizar, pelos danos materiais e extrapatrimoniais que houver causado em decorrência do acidente do trabalho.

Raimundo Simão de Melo (2011, p. 137) conceitua dano material: *“Dano, do latim damnum, significa um mal ou ofensa que uma pessoa causa a outrem, o qual possa resultar numa deterioração da coisa ou prejuízo do patrimônio”*.

José Cairo Júnior (2005, p. 96) afirma que o dano material é reflexo do dano moral causado pelo acidente do trabalho, tendo



em vista que a vítima foi afetada, primeiramente em seu âmbito psicológico, gerando a diminuição ou até mesmo o fim da sua capacidade laboral, sendo esta abarcada pela indenização. Portanto, a indenização acidentária retrata o lucro cessante suprimindo a defasagem causada pelo infortúnio no qual o empregado teria direito se não sofresse o acidente.

Danos materiais também são aqueles suportados pelo empregado em decorrência do acidente do trabalho, tais como: remédios, tratamentos médicos, equipamentos, exames, nos quais o empregado só faz uso devido ao fato acidentário.

Dispõe o artigo 223-B da CLT, inovação trazida pela Reforma:

Causa dano de natureza extrapatrimonial a ação ou omissão que ofenda a esfera moral ou existencial da pessoa física ou jurídica, as quais são as titulares exclusivas do direito à reparação. (BRASIL, 2017).

Fernanda Barbosa (2017, p.56) conceitua dano extrapatrimonial como “toda lesão que afete os direitos da personalidade, o patrimônio moral da vítima”. Afirma ainda que não era aceita e nem prevista pelas leis existentes. Entretanto, atualmente a legislação não apenas abarcou o conceito de dano moral, como também expandiu seu significado, incluindo além dos tradicionais aspectos de foro íntimo, os direitos inerentes ao ser humano como honra, imagem e o nome.

### 3. TRANSVERSALIDADE EM SALA DE AULA

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), de 1996, definiu Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para nortear a aplicação da transversalidade. Nesse contexto, a transversalidade significa a ligação entre o aprendizado de conhecimentos teóricos e práticos. Os PCNs indicam alguns “temas transversais”, relevantes em nossa sociedade: Ética, Saúde, Meio Ambiente, Orientação Sexual, Trabalho e Consumo e Pluralidade Cultural. Diferente da interdisciplinaridade, a qual possui abordagem epistemológica dos métodos de conhecimento, a transversalidade refere-se à questão didática.

Enquanto a interdisciplinaridade discute a visão fragmentada da realidade sobre a qual a instituição se estabelece, mas opera observando as disciplinas, a transversalidade diz respeito à compreensão dos diferentes meios de conhecimento, propiciando a alusão a sistemas construídos na visão dos acadêmicos. (MENEZES; SANTOS, 2001).

Devido à necessidade de convivência social pacífica, o ensino superior deve propiciar conteúdos que contribuam para o aprimoramento da coletividade, de forma a introduzir uma educação ética e humanitária (TREVISAM; LEISTER; DICHER, 2016).

Ademais, a aplicação da transversalidade ainda traz um significado para o conteúdo ministrado, de forma a proporcionar ao aluno maior possibilidade de assimilação do conhecimento adquirido.

Yus (1998) afirma que a transversalidade é importante, pois, ela contribui para uma educação orientada para os fundamentos éticos e humanos.

A propositura de grades mais amplas e transdisciplinares objetiva um ensino de alcance global, de forma a modificar o conhecimento geral, atendendo a busca pela transversalidade no ensino (TREVISAM; LEISTER; DICHER, 2016).

Há falha na educação superior, e esta decorre, em parte, da ausência de preparação pedagógica dos profissionais, em sua maioria, advogados, promotores, juízes, os quais, apesar de exercerem com competência suas atividades, não conseguem transmitir conhecimentos aos alunos, que, desmotivados, não participam da construção do saber:

Sem essa formação pedagógica, acabam tornando o estudo do Direito uma leitura de textos prontos, conceitos fechados, sem demonstrar ao aluno a beleza e os encantos dessa ciência [...] (TREVISAM; LEISTER, 2013).

Segundo FREIRE (1996), o docente deve estar aberto aos questionamentos dos alunos, proporcionando meios para a própria construção do saber, tendo em vista que ensinar não é repassar informações. É preciso compreender que o indivíduo está inacabado para que se busque a completude histórica e social do ser. Por isso, é essencial respeitar a autonomia e dignidade do aluno em sua procura por encontrar respostas para suas perguntas.

O uso da transversalidade requer uma busca constante por atualização dos problemas enfrentados pela sociedade. É

necessário debater sobre as crises enfrentadas, na busca por soluções. As matérias transversais são questões relevantes, as quais abordam situações referentes à vida humana, proporcionando um estudo aprofundado da realidade, visando à formação ética e humanitária dos futuros profissionais (SPINDOLA, 2016).

### **3.1 APLICAÇÃO DA TRANSVERSALIDADE**

Como relatado anteriormente, o Brasil ocupa o 4º lugar no ranking mundial de acidentes do trabalho, portanto, é um problema atual e sério enfrentado pelo Brasil.

Aplicar a transversalidade em uma aula de acidente do trabalho, trará aos alunos não apenas o conhecimento necessário para atuar, e sim, uma formação ética e humanitária capaz de sensibilizá-los com a dor das vítimas e/ou familiares, os quais perdem seus entes queridos, muitos deles pais de família, provedores do lar.

Há várias maneiras de abordagem dos temas transversais. No tocante ao acidente do trabalho, o docente poderá incluir em seu planejamento analisar a repercussão do acidente do trabalho na vida do obreiro, bem como em sua família, empresa e previdência social.

Realizar projetos é a melhor forma, pois englobam aspectos mais amplos que envolvem a participação de vários conteúdos e disciplinas. A partir do assunto escolhido, deve-se verificar as

várias perspectivas a serem abordadas, mostrando sempre as relações entre si.

Durante a realização dos projetos, os acadêmicos serão estimulados a pesquisar casos de acidentes de trabalho, trazendo para a discussão suas opiniões acerca dos pedidos deferidos, analisando a conduta da empresa, do trabalhador. Serão divididos em grupos, para fazer as peças processuais comuns em uma ação judicial trabalhista: reclamação, contestação, recurso ordinário e recurso de revista.

Logo, construirão seus próprios conhecimentos sobre o tema, obtendo uma visão crítica a respeito. Não serão meros espectadores, mas sim, produzirão seus próprios conhecimentos.

Dessa forma, para a concretização dos estudos, é recomendável a realização de seminários, exposições, palestras, enfim, projetos que consolidem a aprendizagem (SPINDOLA, 2016), bem como role-play (alunos são divididos em grupos e incentivados a atuar como personagens do caso) e iniciação científica.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Conclui-se que a aplicação da transversalidade em uma aula sobre o acidente do trabalho auxilia na formação ética e humanística do aluno, bem como em sua construção do conhecimento, haja vista ser necessária a interação com o meio em que vive, não apenas observando a realidade, mas dela participando, para transformá-la, conforme os ensinamentos de Paulo Freire (1996, p.46).

Dessa forma, a aula de acidente do trabalho necessita de um viés transversal, para a compreensão e percepção da complexidade e problemática, a qual vivencia-se na atualidade, com inúmeras mortes e incapacidades laborais, de modo a preparar os operadores de direito, os quais lidarão com essa temática no cotidiano, seja como empresários, advogados, juízes, procuradores do trabalho, analistas ou ainda na condição de familiares e/ou amigos das vítimas.

Enfim, a utilização da transversalidade possibilitará alcançar autonomia intelectual e posicionamento crítico em relação ao Direito e outras áreas de conhecimento afins, bem como promover a expansão do saber, para além dos muros da faculdade, interagindo com os problemas sociais, buscando aprofundamento sobre o tema e moldando profissionais preocupados com a sociedade.

## **REFERÊNCIAS**

ARAÚJO JÚNIOR, Francisco Milton. Doença ocupacional e acidente do trabalho: análise multidisciplinar. São Paulo: Ltr, 2009.

BARROS, Alice Monteiro de. Contratos e regulamentações especiais de trabalho: peculiaridades, aspectos controvertidos e tendências. 3 ed. São Paulo: Ltr, 2008.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da

República, 2019. Disponível em:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm). Acesso em: 10/11/2019.

\_\_\_\_\_ Resolução nº 5, de dezembro de 2018. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Direito e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 18 dezembro 2018. Disponível em:

[http://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55640393/do1-2018-12-18-resolucao-n-5-de-17-de-dezembro-de-2018-55640113](http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55640393/do1-2018-12-18-resolucao-n-5-de-17-de-dezembro-de-2018-55640113). Acesso em: novembro de 2019

\_\_\_\_\_ Lei 8.213, de 24 de julho de 1991. Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Disponível em:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8213cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8213cons.htm) Acesso em: novembro de 2018

\_\_\_\_\_ Lei nº 13.467, de 13 de julho de 2017. Altera a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) Disponível em:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/lei/l13467.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13467.htm). Acesso em: 15/09/2019.

\_\_\_\_\_ Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais:

apresentação dos temas transversais, ética/Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF,1997.146p.

CAIRO JÚNIOR, José. O Acidente do Trabalho e a Responsabilidade Civil do Empregador. 2 ed. São Paulo: Ltr, 2004.

Farias, Talden; Coutinho, Francisco Seráphico da Nóbrega; Melo, Geórgia Karênia R. M. M. Direito Ambiental. 3. ed. Salvador: Editora JusPodvim, 2015, p. 42-43.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, p.14, 1996.

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. Verbete transversalidade. Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrazil. São Paulo: Midiamix, 2001. Disponível em: <<https://www.educabrazil.com.br/transversalidade/>>. Acesso em: 07 de dez. 2019.

MELO, Raimundo Simão de. Ações Acidentárias na Justiça do Trabalho: Teoria e Prática. São Paulo: Ltr, 2011.

MORIN, E. Os setes saberes necessário à educação do futuro; Trad. Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya. 2º Edição, Editora Cortez, São Paulo, 2014, p. 102.

SPÍNDOLA, Mariana Moraes. Transversalidade dentro da sala de aula do Ensino Superior. Formação de Professores em Didática e Gestão Educacional -Instituto de Pós-Graduação – IPOG,Goiânia, 2016.

SUSSEKIND, Arnaldo. Convenções da OIT. São Paulo: Ltr, 1998.



\_\_\_\_\_. O Brasil e a Organização Internacional do Trabalho. Revista do Tribunal Superior do Trabalho, São Paulo, v. 55, p. 105-116, 1986.

TREVISAM, Elisaide; LEISTER, Margareth. A necessidade da transversalidade no Ensino Jurídico para uma efetiva contribuição do jurista no desenvolvimento da sociedade: um olhar segundo reflexões de Edgar Morin. In GHIRARD, José Garcez; FEFERBAUM, Marina (Organiz). Ensino do Direito em debate: reflexões a partir do 1º Seminário Ensino Jurídico e Formação Docente. São Paulo: Direito GV, p. 47-70, 2013.

TREVISAM, Elisaide; LEISTER, Margareth; DICHER, Marilu. A transversalidade no Ensino Superior como via de reforma para uma educação ética e humanitária. Fortaleza: Conferência Internacional - Saberes Para uma Cidadania Planetária, 2016. Disponível em:  
[http://uece.br/eventos/spcp/anais/trabalhos\\_completos/247-38409-30032016-213523.pdf](http://uece.br/eventos/spcp/anais/trabalhos_completos/247-38409-30032016-213523.pdf) Acesso em 06/12/2019.

YUS, R. Temas transversais em busca de uma nova escola. Tradução de Ernani F.da F.

Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

<http://www.educabrasil.com.br/eb/dic/dicionario.asp?id=70>

ZIMMERMANN, Cirlene Luiza; et al. Reforma Trabalhista Interpretada. 2 ed. Caxias do Sul, RS: Editora Plenum, 2017.

## SEGURANÇA EM LABORATÓRIOS DE ENSINO *MAKER*

Cristiano Torres do Amaral

**Resumo:** O movimento *Maker* ganhou espaço nos últimos anos, estimulando estudantes e professores para realização de atividades de ensino e pesquisa de maneira inovadora nos laboratórios das universidades. Por isso, este artigo apresenta um breve estudo acerca da gestão e segurança em laboratórios utilizados no ensino superior, em especial, nos cursos de engenharia elétrica, eletrônica, telecomunicações, mecatrônica e afins, que possuam as disciplinas profissionalizantes de eletrônica e circuitos elétricos. O texto apresenta a descrição das atividades realizadas e a legislação associada para segurança do trabalho nesses ambientes. O tema é inovador e buscar contemplar uma lacuna da Segurança e Medicina do Trabalho no ensino superior, com destaque no momento em que as instituições adotam o sistema de ensino *Maker*.

**Palavras-chave:** Ensino Superior; Laboratório; Segurança do Trabalho.

## 1. INTRODUÇÃO

No começo da vida escolar o estudante tem inúmeras possibilidades de descoberta e vivência no ambiente escolar. Na infância as brincadeiras com blocos, Lego® ou massinha de modelar formavam castelos ou bonecos, se transformavam em aprendizado e, principalmente, em símbolos de conquista pessoal e muita alegria. Desde os primeiros anos percebe-se que o aprendizado obrigatoriamente passava pelas mãos (BONFIM, 2012).

O Movimento *Maker* surge nesse contexto e incentiva a produção prática e manual por parte de pessoas comuns, fazendo-as criar, consertar e modificar objetos e desenvolvendo projetos com suas próprias mãos (Fig. 1). A ideia é desenvolver e promover as habilidades de maneira lúdica nos estudantes. Este conceito está avançando inclusive no ensino superior, e integrando teoria e prática nos laboratórios (SILVA, 2018).



Figura 1. Laboratório e Oficina *Maker* na Campus Party 2019  
Fonte: Camera, 2019.

Este movimento educacional está pautado no princípio STEAM, que representa uma sigla em inglês para associação das disciplinas Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática (*Science, Technology, Engineering, Arts e Mathematics*). Steam é considerada uma metodologia inovadora de ensino e está baseada em projetos. O objetivo principal é formar pessoas com diversos conhecimentos, desenvolver valores, e promover de maneira lúdica conteúdos teóricos, preparando estudantes conscientes para os desafios do futuro (SILVA et al, 2017).

Contudo, as atividades em um laboratório de ensaio exigem muita atenção. Nesses locais existem materiais e equipamentos utilizados nas atividades de construção e manutenção que expõem o professor e os estudantes aos riscos de acidentes. Esses acidentes podem ter como consequências lesões temporárias ou até mesmo a letalidade. Além disto, apenas os materiais e produtos manuseados já são considerados fontes potenciais de acidentes e/ou contaminação (AMARAL, 2007).

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Carneiro e Fiori (2014) destacam a importância de aplicação das normas de segurança em atividades experimentais nos laboratórios de ciências. Para tanto esclarecem a necessidade das atividades práticas para fortalecimento do processo de ensino e aprendizagem.

As atividades práticas são previstas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação e, de acordo com as Novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) dos cursos de engenharia, as atividades de laboratório são obrigatórias:

§ 1º É obrigatória a existência das atividades de laboratório, tanto as necessárias para o desenvolvimento das competências gerais quanto das específicas, com o enfoque e a intensidade compatíveis com a habilitação ou com a ênfase do curso. [Art. 6º - Resolução nº. 2/2019 – Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação de Engenharia]

As DCN dos cursos de engenharia também estabelecem a necessidade de garantir a formação profissional consciente, considerando “os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho” (grifo nosso).

Por sua vez, Rangel et al (2014) recomenda a elaboração de documentação que descreva os fatores de riscos e procedimentos operacionais para coibir acidentes de trabalho. A presença dos fatores de risco não impede a realização das aulas práticas, mas exige cuidados com a segurança nas atividades de ensino nos laboratórios.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia de trabalho deste estudo está baseada na observação do problema, apresentação da legislação associada e propostas de melhoria. A observação foi realizada a partir da análise de um layout de laboratório de robótica do curso de engenharia elétrica (Fig. 2), planos de ensino das disciplinas Eletrônica (Fig. 3), Controle e Automação, Microcontroladores e Circuitos Elétricos, bem como disposição de bancadas e áreas de

ensaios.



Figura 2. Laboratório de Robótica MetroTech  
Fonte: AMARAL, 2019

B. CRONOGRAMA PROPOSTO					
DATA PREVISTA		DISTRIBUIÇÃO DAS UNIDADES DE APRENDIZAGEM			
Dia	Mês	Unidade	Aula teórica	Aula prática	Conteúdos
05	07	I	4		Transistores de junção bipolar
12	07	I	2	2	Transistores de junção bipolar/ Prática de laboratório
19	02	I	4		Fundamentos de transistor
26	02	I		4	Prática de laboratório
12	03	I	4		Fundamentos de transistor
19	03	I	2	2	Circuitos de polarização do transistor/ Prática de laboratório
26	03	I		4	Prática de laboratório
02	04	I	4		Revisão avaliação
09	04	I	4		Avaliação N1
16	04		4		Análise CA do transistor <u>TBJ</u>
23	04	II		4	Prática de laboratório
30	04	II	4		Amplificadores
07	05	II	2	2	Amplificadores/ Prática de laboratório
14	05	II		4	Prática de laboratório
21	05	III	4		Transistores de efeito de campo
28	05	III	2	2	Transistores de efeito de campo/ Prática de laboratório
04	06	III		4	Prática de laboratório
11	06	II e III	4		Revisão avaliação
25	06	II e III	4		Avaliação N2
04	07	II e III	4		<u>REPOSITIVA</u>

Figura 3. Modelo de Cronograma de Atividades no Plano de Ensino  
Fonte: Autor

Conforme observado na Fig. 3, foram avaliados onze planos de ensino do curso de engenharia elétrica de uma faculdade privada de Porto Velho/RO. Foram elencadas as disciplinas que utilizam o laboratório de Robótica. A relação das disciplinas e respectivas cargas horárias está disposta na Tabela I a seguir:

Disciplina	Carga Horária Teórica (horas/Semestre)	Carga Horária Prática (horas/Semestre)	Carga Horária Total (horas/Semestre)
Circuitos Elétricos I	60	20	80
Circuitos Elétricos II	60	20	80
Eletrônica I	60	20	80
Eletrônica II	60	20	80
Eletrônica de Potência	60	20	80
Máquinas Elétricas	60	20	80
Física I	40	20	60
Física II	60	20	80
Física III	60	20	80
Controle e Servomecanismo	40	20	60
Microcontroladores	60	20	80
<b>Total</b>	<b>620</b>	<b>220</b>	<b>840</b>

Fonte: Autor

Conforme observado no referencial teórico deste trabalho é possível constatar a abrangência das normas de segurança do trabalho nas atividades de ensino e pesquisa que ocupam cerca de 30% da carga horária dos cursos com aulas em laboratório. Por isso foram apreciados manuais de segurança de instituições de ensino superior que ofertam cursos de engenharia elétrica e a legislação vigente.

Segundo EXSTO (2019), as normas de Segurança e Medicina do Trabalho que se destacam para aplicação nos laboratórios *Maker* são apresentadas em destaque na Figura 4 a seguir.

<b>NR-01</b> Disposições Gerais	<b>NR-02</b> Inspeção Prévia	<b>NR-03</b> Embargo ou Interdição	<b>NR-04</b> Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho	<b>NR-05</b> Comissão Interna de Prevenção de Acidentes	<b>NR-06</b> Equipamentos de Proteção Individual - EPI	<b>NR-07</b> Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO	<b>NR-08</b> Edificações	<b>NR-09</b> Programas de Prevenção de Riscos Ambientais
<b>NR-10</b> Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade	<b>NR-11</b> Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais	<b>NR-12</b> Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos	<b>NR-13</b> Caldeiras e Vasos de Pressão	<b>NR-14</b> Fornos	<b>NR-15</b> Atividades e Operações Insalubres	<b>NR-16</b> Atividades e Operações Perigosas	<b>NR-17</b> Ergonomia	<b>NR-18</b> Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
<b>NR-19</b> Explosivos	<b>NR-20</b> Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis	<b>NR-21</b> Trabalho a Céu Aberto	<b>NR-22</b> Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração	<b>NR-23</b> Proteção Contra Incêndios	<b>NR-24</b> Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho	<b>NR-25</b> Resíduos Industriais	<b>NR-26</b> Sinalização de Segurança	<b>NR-27</b> Registro Profissional do Técnico de Segurança do Trabalho no MTB
<b>NR-28</b> Fiscalização e Penalidades	<b>NR-29</b> Segurança e Saúde no Trabalho Portuário	<b>NR-30</b> Segurança e Saúde no Trabalho Aquaviário	<b>NR-31</b> Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura	<b>NR-32</b> Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde	<b>NR-33</b> Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados	<b>NR-34</b> Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção - Reparação Naval	<b>NR-35</b> Trabalho em Altura	<b>NR-36</b> Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados

Figura 4. Normas de Segurança e Medicina do Trabalho  
Fonte: Adaptado de EXSTO, 2019.

Além da abordagem proposta por EXSTO (2019), este trabalho também realizou consulta junto ao Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), por meio da Lei de Acesso a Informação (Fig. 5).

A consulta ao INMETRO foi realizada para apurar a aplicação das normas de segurança e medicina do trabalho aplicadas em um laboratório de referência.



Resposta	
Data da Resposta	31/05/2019 09:51
Classificação do Tipo de Resposta	Resposta solicitada inserida no e-SIC
Resposta	<p>Prezado Senhor,</p> <p>Estamos enviando resposta da área técnica: Sesao</p> <p>* O estabelecimento das medidas de controle do risco para os serviços em eletricidade, para proteção dos trabalhadores dos Laboratórios da Divisão de Metrologia Elétrica (Diele) e das instalações desses Laboratórios tem por base:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade - para concepção das instalações, equipamentos e sistemas dos Laboratórios, e para definição dos métodos e procedimentos de trabalho.</li><li>- NR 6 - Equipamento de Proteção Individual (EPI) - para homologação dos EPI necessários à proteção individual dos trabalhadores contra o risco de choque elétrico.</li><li>- NR 7 - PPRA - para definição de medidas de controle do risco de ordem coletiva (EPC), administrativa e de engenharia, para proteção contra o risco de choque elétrico.</li><li>- Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (COSCIP) - para prevenção e combate a incêndio nas instalações dos Laboratórios.</li></ul> <p>As versões atualizadas das Normas Regulamentadoras encontram-se no site da Secretaria de Trabalho do Ministério da Economia.</p> <p><a href="https://enit.trabalho.gov.br/porta/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-menu/sst-normatizacao/sst-nr-portugues?view=default">https://enit.trabalho.gov.br/porta/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-menu/sst-normatizacao/sst-nr-portugues?view=default</a></p> <p>Resposta elaborada pela servidora : Márcia Nelma Lopes Damasceno (Sesao)</p>
Anexos	Não existem anexos.
Responsável pela resposta:	Márcia Nelma Lopes Damasceno
Destinatário do recurso de primeira instância:	Diretor da Diraf
Prazo limite para recurso:	12/06/2019

Figura 5. Consulta ao Laboratório de Eletricidade do INMETRO  
Fonte: Autor

### 3. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A Tabela I a seguir apresenta o resultado do levantamento realizado a partir da análise dos planos de ensino do curso de engenharia elétrica, identificando a situação problema e fatores de risco nas aulas práticas. Neste levantamento também foi possível identificar a legislação associada ao laboratório *Maker* de robótica de acordo com o risco associado para sua prevenção:

As situações problemas identificadas nas aulas práticas dos laboratórios de engenharia elétrica são recorrentes e, por isso, é recomendável a elaboração de um Manual de Segurança com ampla divulgação junto ao corpo discente, docente e administrativo. As Figuras 6 e 7 apresentam exemplos de manual de segurança em laboratórios didáticos dos cursos de engenharia elétrica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP) e Universidade Federal Rural do Semiárido (Ufersa).

Contudo, é possível verificar a necessidade de elaboração de manuais que considerem as particularidades das atividades em um laboratório *Maker*. Nestes laboratórios as aulas privilegiam a improvisação e, na maioria dos casos, os discentes não seguem um roteiro prático para confecção de seus protótipos. Nas aulas dos laboratórios *Makers* os discentes são incentivados a realizarem as atividades com improvisação, valorizando a criatividade e uso diferenciado dos recursos.

Tabela II. Fatores de Risco e Legislação de Segurança e Medicina do Trabalho

Situação Problema Fatores de Risco	Norma	Descrição	Aplicação/ Justificativa
Aulas de montagens eletroeletrônicas que utilizam ferro de solda,	NR-6	Equipamentos de Proteção Individual (EPI)	Utilização de EPI para montagens eletroeletrônicas, com destaque

furadeiras, placas de protótipos ( <i>protoboard</i> ), componentes eletrônicos e bancadas de acionamento de motores e automação			para óculos, luvas e protetores auriculares.
Controle periódico semestral para garantir a integridade do docente para condução das atividades em laboratório	NR-7	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional	Acompanhame nto do corpo docente que está diretamente envolvido em atividades de laboratório e identificação de riscos associados

Acesso simultâneo de alunos, professores, profissionais de apoio e leigos no laboratório	NR-9	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais	Identificação e mapeamento da exposição dos riscos no laboratório
Aulas de montagens eletroeletrônicas, controle e automação, simulação de instalações elétricas prediais e acesso aos quadros elétricos	NR-10	Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade	Identificação, mapeamento, controle e exposição de risco elétrico de docentes e discentes nas atividades de laboratório

Aulas de controle automação com acionamento de motores elétricos e circuitos eletrônicos associados	NR-12	Segurança em Máquinas e Equipamentos	Controle do ambiente de aula para segurança dos docentes e discentes durante as atividades de ensino
Mobiliário, disposição de bancadas e arranjo dos kits eletroeletrônicos para realização das aulas com segurança	NR-17	Ergonomia	Manutenção do <i>layout</i> adequado do laboratório para as atividades práticas

Aulas de luminotécnica e automação que exigem o uso de escadas e plataformas elevatórias	NR-35	Trabalho em Altura	Orientação do corpo docente e discente para realização das aulas em segurança
Aulas com falhas em protótipos que podem provocar incêndios ou curto-circuitos	Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (COSCIP)	Plano de Combate a Incêndio	Treinamento e capacitação do corpo docente, discente e administrativo para segurança individual e coletiva

Fonte: Autor



Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Departamento de Engenharia de Energia e  
Automação Elétricas

## Manual de Segurança para Laboratórios Didáticos de Eletricidade, Eletrotécnica, Automação, Máquinas Elétricas e Sistemas de Potência

Julho de 2012  
Autor(es):

Comissão de segurança do PEA

Rev. 1.0

3.1.3 Esmeta duas partes integrantes  
Este choque elétrico é muito semelhante com o do item anterior, porém, ocorre quando duas  
teias distintas e energizadas são tocadas por duas partes distintas do corpo da pessoa. A tensão a  
qual a pessoa é submetida é maior do que no caso anterior (por geral, até de 220V). Nesta forma,  
a corrente que percorrerá o corpo também é maior e pode provocar danos mais sérios, tendo  
grande probabilidade de passar pelo coração.

3.1.3.1 Percurso das correntes no corpo humano  
O caminho que a corrente elétrica percorre através do corpo humano está diretamente ligado  
com as consequências físicas do choque. Mais detalhes serão dados no capítulo 3.2.

4) Passando entre os dedos da mesma mão (Fig. 3.2) - Há risco de morte, mas pode gerar  
quimaduras e até perda dos dedos (dependendo da tensão e do tempo de exposição).



Fig. 3.2 Percurso A.

5) Entrando por uma mão e saindo pela outra (Fig. 3.3) - é o mais perigoso, pois atravessa o tórax  
inteiro, pode causar parada cardíaca.



Fig. 3.3 Percurso B.

6) Entrando por uma mão e saindo por um dos pés (Fig. 3.4) - a corrente atravessa parte do tórax,  
centro nervoso, diafragma. Pode causar fibrilação ventricular e asfixia, como também a parada  
Manual de segurança em lab. didáticos do PEA 5/24

Figura 6. Manual de Segurança em Laboratórios Didáticos - USP  
Fonte: Comissão de Segurança PEA, 2012.



SERVÍCIO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

## MANUAL DE NORMAS E PROCEDIMENTOS DE UTILIZAÇÃO DOS LABORATÓRIOS DE ENGENHARIA ELÉTRICA

Mossoró-RN  
2017

Este manual constitui-se de uma adaptação, reproduzindo todo ou parte dos  
tópicos abordados nas publicações relacionadas no tópico Bibliografia.

potencial, maior será a corrente elétrica; como consequência, o choque também  
será maior. Geralmente, um desses pontos são os pés, que estão em contato com o  
solo, e o outro ponto é o que de fato entra em contato com algum aparelho elétrico  
ou fio elétrico.

A intensidade da corrente elétrica depende de alguns fatores relevantes, como  
por exemplo, a tensão e a resistência elétrica do caminho percorrido pela corrente  
elétrica no corpo. A resistência do corpo humano sofre variação de uma pessoa para  
outra e também depende das condições da pele de cada um. Quando o corpo  
humano está molhado, sua resistência é bem menor do que quando está seco.

### 6.3 Danos causados ao corpo humano

Quando uma corrente elétrica passa pelo corpo humano, estamos aptos a  
sentir os seguintes efeitos: pequena formigação, dores, espasmos musculares,  
contrações musculares, alteração nos batimentos cardíacos, parada respiratória,  
queimaduras e morte. Os danos são provenientes do fato de que o movimento dos  
músculos e as transmissões de sinais nervosos ocorrem pela passagem de  
pequenas correntes elétricas.

Temos que lembrar que outro fator que pode causar danos ao corpo humano é  
o trajeto que a corrente faz. O fato de ela passar pelo coração, que é um músculo,  
causa os espasmos que alteram o ritmo cardíaco, deixando-o irregular. Os choques  
mais perigosos ocorrem quando uma pessoa segura com as duas mãos o fio  
elétrico, pois o caminho a ser percorrido pela corrente elétrica fica mais próximo do  
coração.

O quadro 1 mostra os valores aproximados de corrente elétrica e os danos que  
podem ser causados à vítima.

Valores aproximados da corrente (Miliamperes - mA)	Danos ao corpo humano
1 mA a 10 mA	apenas formigamento
10 mA a 20 mA	dor e forte formigamento
20 mA a 100 mA	convulsões e parada respiratória
100 mA a 200 mA	fibrilação
acima de 200 mA	queimaduras e parada cardíaca.

Quadro 01: Valores aproximados de corrente e os danos que causam

Figura 7. Manual de Segurança em Laboratórios Didáticos  
Fonte: BEZZERRA et al, 2017.

A Figura 8 apresenta um exemplo de atividade prática em um laboratório *Maker*. Neste exemplo os alunos desenvolvem a montagem de um protótipo de Drone. É possível observar na bancada os materiais utilizados, bem os como os instrumentos e ferramentas utilizadas.



Figura 8. Prática em Laboratório *Maker*

Fonte: Autor

Neste tipo de atividade o plano de aula não consegue contemplar todas as atividades desenvolvidas, uma vez que envolve ações de criatividade e improvisação que não podem ser previstos em um roteiro de aula. Nesta aula aplicam-se todas as Normas Regulamentadoras conforme Tabela III a seguir:



Tabela III. Legislação de Segurança e Medicina do Trabalho

<b>Norma</b>	<b>Descrição</b>	<b>Aplicação/Justificativa</b>
NR-6	Equipamentos de Proteção Individual (EPI)	A montagens eletrônicas exigem a utilização de óculos de proteção
NR-7	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional	Garantir a saúde ocupacional do docente que está acompanhando a atividade de ensino prático com exames periódicos
NR-9	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais	Mapa de risco ambiental do laboratório para evitar que o corpo discente tenha contato com áreas de risco elétrico, máquinas e demais instrumentos
NR-10	Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade	Controle da zona de risco para evitar a exposição desnecessária de discentes e docente

NR-12	Segurança em Máquinas e Equipamentos	Limitar o acesso dos envolvidos nas áreas de máquinas e equipamentos de risco
NR-17	Ergonomia	Garantir a acessibilidade e atividade prática sem riscos
NR-35	Trabalho em Altura	Evitar a exposição dos alunos em risco de altura durante os testes com o <i>drone</i>
Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (COSCIP)	Plano de Combate a Incêndio	Prever ações de combate a incêndio e evacuação rápida do laboratório

#### 4. CONCLUSÕES

Neste texto foi possível verificar a necessidade de aplicação das normas de segurança nos laboratórios dos cursos de engenharia, em especial, após o crescimento do movimento *Maker* no Brasil. Diversas escolas de ensino superior estão

adotando essa metodologia de ensino prático para fomentar as atividades de laboratório. Essas atividades valorizam a improvisação e criatividade, sem adotar um roteiro prévio e plano de ensino rígido. Por esse motivo é crescente a preocupação de professores e gestores de instituições de ensino para prevenção de acidentes. A identificação dos riscos associados às atividades práticas contribuem para a prevenção e elaboração de planos de controle. Além disso, a aplicação da normas regulamentadoras de segurança e medicina do trabalho são importantes desafios para professores e corpo técnico de universidades de todo o país.

Este texto apresentou a aplicação das normas de segurança e medicina do trabalho em espaços *Makers* organizados para a prática de ensino profissional nas faculdades de engenharia. No laboratório de robótica, avaliado neste estudo, foram avaliadas a aplicação das normas regulamentadores NR-6; NR-7; NR-9; NR-10; NR-12; NR-17; NR-35 e legislação correlata a prevenção de incêndio.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, C. T. **Laboratório de Robótica Metrotech**. Disponível em <<https://bit.ly/2K66J8F>> Acesso em 26 jul 19.

AMARAL, F. G. et al. Condições de saúde e segurança em laboratórios de ensaios de materiais elétricos. **In: Revista Gestão Industrial v. 3 n. 2 2007**. Disponível em <<https://periodicos.utfpr.edu.br/revistagi/article/view/75>> Acesso em 25 jul. 19.

BEZERRA, B. G. S. et al. **Manual de Normas e Procedimentos de Utilização dos Laboratórios de Engenharia Elétrica**.

Disponível em <<https://progepe.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/62/2018/01/MANUAL-DE-NORMAS-E-PROCEDIMENTOS-DE-UTILIZA%C3%87%C3%83O-DOS-LABORAT%C3%93RIOS-DE-ENGENHARIA-EL%C3%89TRICA.pdf>> Acesso em 29 jul. 19.

**BRASIL. Ministério da Educação. Resolução nº 2 - Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia.** Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2019-pdf/107951-pces819-18/file>> Acesso em 29 jul. 19.

BONFIM, P. V. **Ludicidade e desenvolvimento infantil.** São João Del Rey: UFSJ, 2012.

CAMERA, R. **Oficinas especiais da Campus Party 10.** Disponível em: <<https://blog.fazedores.com/makers-o-que-fazer-na-campus-party-dia-3-cpbr10/>> Acesso em 29 jul. 19.

CARNEIRO, C. FIORI, S. A importância das normas de segurança nas atividades experimentais em laboratórios de ciências. In: **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE – 2014.** Disponível em: <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdeb-usca/producoes\\_pde/2014/2014\\_uem\\_cien\\_artigo\\_cleiriane\\_carneiro.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdeb-usca/producoes_pde/2014/2014_uem_cien_artigo_cleiriane_carneiro.pdf)> Acesso em 29 jul. 19.

COMISSÃO DE SEGURANÇA USP. **Manual de Segurança para Laboratórios Didáticos de Eletricidade, Automação, Máquinas Elétricas e Sistemas de Potência.** Disponível em <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/340185/mod\\_resource/content/1/Manual%20de%20seguranca%20em%20laboratorios%20de%20eletricidade%20do%20PEA-POLI-USP.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/340185/mod_resource/content/1/Manual%20de%20seguranca%20em%20laboratorios%20de%20eletricidade%20do%20PEA-POLI-USP.pdf)> Acesso em 29 jul. 19.

**EXSTO. Norma de Segurança Aplicáveis em Laboratórios.** Disponível em <<https://exsto.com.br/>> Acesso em 26 jul. 19.

RANGEL, S. V. D. et al. Segurança em práticas de ensino em laboratórios de engenharia. **In: Revista Praxis, v. 6, n.12, 2014.** Disponível em: <<http://revistas.unifoa.edu.br/index.php/praxis/article/view/613>> Acesso em 29 jul. 19.

SILVA, M. A. Cultura Maker e Educação para o Século XXI. **In: Anais do XVI Congresso Internacional de Tecnologia na Educação.** Disponível em <<http://twixar.me/VtW1>> Acesso em 25 jul. 19.

SILVA, I. O. et al. Educação científica empregando o método STEAM e um makerspace a partir de uma aula-passeio. **In: Latin American Journal of Science Education.** Disponível em <[http://www.lajse.org/nov17/22034\\_Silva\\_2017.pdf](http://www.lajse.org/nov17/22034_Silva_2017.pdf)> Acesso em 25 jul. 19.



**Cristiano Torres do Amaral**

Escritor, engenheiro, geógrafo, mestre em engenharia elétrica e mestre em geografia, doutor em desenvolvimento regional e meio ambiente. Atuou na gestão, coordenação e docência de cursos superiores e tecnológicos em ciências exatas, geociências, segurança pública e defesa.