



Experiências do Ensino Remoto no Curso Técnico em Metrologia do IFRJ Campus Volta Redonda

N A Guimarães¹

¹ Instituto Federal do Rio de Janeiro, Volta Redonda, 27215-350, Brasil

nilmara.guimaraes@ifrj.edu.br

Resumo. A metrologia é a ciência das medições, todas as suas aplicações teóricas e práticas. Presente e fundamental em todos os processos produtivos, com o objetivo de padronização das medições com forte interferência no nível de controle de qualidade. A metrologia está presente em termos científico, legal e industrial. O Brasil possui alta demanda para formação de técnico em metrologia. Durante a pandemia, em 2021, o IFRJ abriu uma turma nacional do curso técnico em metrologia no ensino remoto. A quantidade de interessados pelo curso, bem como o perfil dos formandos ensejou a necessidade de atender este público carente de formação em todo o país. Desta forma, o curso está sendo reestruturado para melhoria da sua matriz e oferta no formato de educação à distância com atividades práticas presenciais.

1. Introdução

De acordo com o Vocabulário Internacional de Metrologia (VIM), a metrologia é a ciência da medição e suas aplicações [1]. Presente e fundamental em todos os processos produtivos, com o objetivo de padronização das medições com forte interferência no nível de controle de qualidade. A metrologia está presente em termos científico, legal e industrial [2].

Em 1998, foi criado o programa RH-Metrologia por meio das seguintes parcerias: Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio (MCIT), através do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade (INMETRO); do Ministério da Educação (MEC), através da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); e o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), através do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). O objeto do programa era o apoio a diferentes ações voltadas para o desenvolvimento de recursos humanos em metrologia [3].

Resultado do programa RH-Metrologia, o curso técnico de metrologia do INMETRO iniciou sua primeira turma em concomitância do ensino médio com a educação profissional em 1998, tendo sido articulada em cooperação com a Escola Estadual Círculo Operário (CECO), sediada em Xerém, Município de Duque de Caxias, no estado do Rio de Janeiro [3].

Em 2000, o Instituto Federal do Rio de Janeiro, ainda denominado como Centro Federal de Educação Tecnológica de Química (CEFETEQ) deu início a sua primeira turma do curso técnico em metrologia voltado para a formação do técnico na área industrial. Em 2008, o curso deixou de ser ofertado no IFRJ Campus Nilópolis e começou a ser ofertado no IFRJ Campus Volta Redonda [2].



Em 2020, foi criado o curso técnico em metrologia integrado ao ensino médio do Centro Estadual de Educação Profissional (CEEP) José Pacífico de Moura Neto [4]. Até este momento, a formação de técnico em metrologia no Brasil estava restrito ao Estado do Rio de Janeiro [5].

Devido à escassez do ensino técnico em metrologia no Brasil em termos geográficos, o objetivo geral do presente trabalho é apresentar os resultados das experiências do ensino remoto no curso técnico em metrologia do IFRJ Campus Volta Redonda. Os objetivos específicos são: apresentar um panorama do contexto histórico dos cursos técnicos em metrologia no Brasil; apresentar o curso técnico em metrologia do IFRJ Campus Volta Redonda e apresentar como foram planejados os módulos durante Atividades Pedagógicas Não Presenciais (APNP).

2. Curso Técnico em Metrologia do Instituto Federal do Rio de Janeiro Campus Volta Redonda

O curso é composto por três períodos letivos tendo como exigência de ingresso o ensino médio concluído ou estar cursando o último ano. O curso é formado por uma equipe de professores com ampla experiência no mercado de trabalho e conta com laboratórios equipados e atualizados com as melhores tecnologias disponíveis. O objetivo do curso é formar profissionais técnicos de nível médio da área profissional indústria, na habilitação metrologia, em consonância com as demandas dos setores produtivos.

2.1. Perfil Profissional do Técnico em Metrologia

Ao concluir o curso, o técnico em Metrologia é capaz de atuar em qualquer organização do setor produtivo e em laboratórios de calibração, assessorando profissionais de diversos setores como: engenheiros, químicos e físicos. As grandezas trabalhadas no curso técnico com aulas práticas são: dimensional, massa, pressão, temperatura, volume, físico-química, elétrica.

2.2. Competências do Técnico em Metrologia

- Aplicação de normas técnicas de qualidade, saúde e segurança, no trabalho e técnicas de controle de qualidade no processo industrial;
- Aplicação de normas técnicas e especificações de catálogos, manuais e tabelas em projetos, em processos de fabricação e na instalação de máquinas e equipamentos de medição;
- Coordenação e desenvolvimento de equipes de trabalho que atuam em instalação, produção e manutenção, aplicando métodos e técnicas de gestão;
- Aplicação de técnicas de medição e ensaios visando à melhoria da qualidade de produtos e serviços de plantas industriais;
- Avaliação das características/ propriedades dos materiais, insumos e máquinas, correlacionando-os com seus fundamentos matemáticos, físicos e químicos para a aplicação nos processos de controle de qualidade.

3. Ensino Remoto Emergencial durante a pandemia COVID-19

No IFRJ, devido a pandemia COVID-19, as aulas foram suspensas desde março a outubro de 2020. Em 13 de outubro de 2020, o IFRJ aprovou as Diretrizes para o Desenvolvimento de Atividades Pedagógicas Não Presenciais (APNPs) no Âmbito dos Cursos de Ensino Técnico de Nível Médio e de Formação Inicial e Continuada (FIC) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ) em Decorrência de Covid-19 [IFRJ, 2021]. As APNPs consistiam em estratégias que visavam ofertar conteúdos e objetivos de aprendizagem de cada componente curricular, de acordo com os respectivos Planos/Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs), adaptados e planejados conforme o contexto de excepcionalidade.



De acordo com as estratégias, quase a totalidade das disciplinas teóricas e grande parte das atividades teórico - práticas passaram a ser ministradas remotamente, em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), o curso técnico em metrologia adotou G Suite, pacote oferecido pela instituição, que integra ferramentas como o *Google Classroom* e *Google Meet*. As disciplinas foram adaptadas, os professores das disciplinas práticas adotaram simuladores, em algumas disciplinas, os professores compareceram ao campus para uso do laboratório didático de metrologia para gravação das aulas práticas e simulação de calibrações. Os conteúdos eram postados de forma assíncrona e os encontros ocorriam de forma planejada em intervalos programados de forma síncrona para que os alunos pudessem sanar dúvidas.

Para facilitar o aprendizado, o curso técnico em metrologia foi distribuído em módulos, reduzindo a quantidade de disciplinas que o aluno deveria acompanhar remotamente, esta estratégia também foi adotada para facilitar as avaliações de cada disciplina.

3.1. Módulos do Curso Técnico em Metrologia nas APNPs

O colegiado do curso aprovou a proposta do ensino modular, tendo em vista que as avaliações e frequência seriam realizadas por meio das atividades realizadas. No período pandêmico, muitos alunos tiveram que organizar a rotina para que pudessem ter êxito em sua formação. O cenário não era de normalidade, estávamos vivenciando uma pandemia, com muitas incertezas sobre o dia seguinte, sobre como seguir com o trabalho, com os estudos, com a família, lidar com os filhos que estavam também estudando em casa. Desta forma, pensar no sistema modular, facilitaria o processo de ensino aprendizagem.

Cada período foi distribuído em no mínimo três módulos e cada módulo tinha um conselho de classe. Os módulos foram distribuídos pela avaliação do pré-requisito das disciplinas e da interdisciplinaridade, tendo ocorrido atividades conjuntas de diferentes professores. As tabelas 1, 2 e 3 apresentam a distribuição dos módulos do 1º, 2º e 3º período, respectivamente. Cabe ressaltar que os módulos foram elaborados com base no Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Metrologia vigente.

Tabela 1 – Distribuição dos módulos do 1º PERÍODO

Módulo	Disciplina
EXATAS	Matemática Aplicada
	Eletricidade
	Química
METROLOGIA INDUSTRIAL I	Língua Portuguesa
	Inglês I
	Metrologia Industrial parte 1
METROLOGIA INDUSTRIAL II	Metrologia Industrial parte 2
	Métodos Quantitativos
	Informática

Tabela 2 – Distribuição dos módulos do 2º PERÍODO

Módulo	Disciplina
QUALIDADE I	Controle de Qualidade
	Tratamento de Dados
	Gestão de Laboratórios I
	Inglês I
CALIBRAÇÃO INDUSTRIAL I	Eletrônica
	Calibração Industrial I
	Tratamento de Dados
	Instrumentação I
METROLOGIA MECÂNICA I	Metrologia Mecânica I
	Desenho Industrial
	Tratamento de Dados

Tabela 3 – Distribuição dos módulos do 3º PERÍODO

Módulo	Disciplina
QUALIDADE II	Controle de Qualidade
	Gestão de Laboratórios II
	Gestão de Saúde, Meio Ambiente e Segurança
METROLOGIAS	Metrologia Elétrica
	Metrologia Mecânica II
CALIBRAÇÃO INDUSTRIAL II	Calibração Industrial II
	Instrumentação II

Após o conselho de classe, ocorria o período de recuperação paralela nos módulos 1 e 2, e o período de recuperação final ocorria no módulo 3. Os períodos das APNPs possuíam uma duração menor, logo, o curso que era ministrado em três semestres letivos, que presencialmente totalizava em 1 ano e meio, durante a pandemia tinha uma duração menor, de forma excepcional.

4. Resultados e discussão

4.1. Egressos do Curso Técnico em Metrologia durante a pandemia

Em outubro de 2020, devido à pandemia, foi ofertada a primeira turma por meio das APNPs. Em 2021, de forma estratégica, em parceria com o Canal Metrologia, o edital de seleção foi divulgado em nível nacional, possibilitando ter uma turma que iniciou remotamente com alunos de todos os lugares do Brasil, tais como: Bahia, São Paulo, Santa Catarina, Rondônia, dentre outros lugares. No primeiro semestre de 2021, a turma remota foi composta por 36 alunos ingressantes, dentre eles apenas 7 alunos eram da região Sul Fluminense. No segundo semestre de 2021, a turma remota foi composta por 24 alunos ingressantes, sendo 2 ingressantes de fora da região Sul Fluminense que tinham muito interesse em realizar o curso, mesmo sabendo que as chances para conclusão eram pequenas, já que este edital não foi aberto para este público. Ao todo, considerando as duas turmas citadas, aproximadamente 60%



dos alunos de fora da região Sul Fluminense concluíram o curso com êxito. Os alunos de diferentes lugares, culturas, experiências em diferentes áreas da metrologia ou sem nenhum conhecimento, trouxeram uma energia muito positiva ao colegiado do curso técnico em metrologia.

4.2. Ações de aproximação presenciais

Em 2022, após a formação destes alunos, foi possível ter dois momentos presenciais. O primeiro foi uma visita técnica realizada ao INMETRO, no qual fomos muito bem recebidos e o segundo foi a participação dos ex-alunos como palestrantes no Seminário de Metrologia do Sul Fluminense [7]. Ambas as ações foram marcantes, a primeira devido a ser a realização de um sonho dos ex-alunos, conhecer o local mais importante da metrologia brasileira. E no segundo, foi possível conhecer o IFRJ campus Volta Redonda presencialmente e trazer um retorno a instituição repassando suas experiências da carreira na metrologia aos novos alunos do curso, bem como oportunidades que apareceram após a formação como técnico em metrologia.

4.3. Atualização do Curso Técnico em Metrologia

A proposta de revisão do curso técnico em metrologia iniciou em 2015 por meio de pesquisas; acompanhamento dos ingressantes, concluintes e ex-alunos; bem como pesquisas com empresas da região Sul Fluminense.

4.3.1. Pesquisa com alunos e ex-alunos

A pesquisa foi realizada entre 2017 e 2018, participaram 23 alunos cursantes e 60 ex-alunos. Os resultados obtidos na pesquisa com os alunos e ex alunos foram:

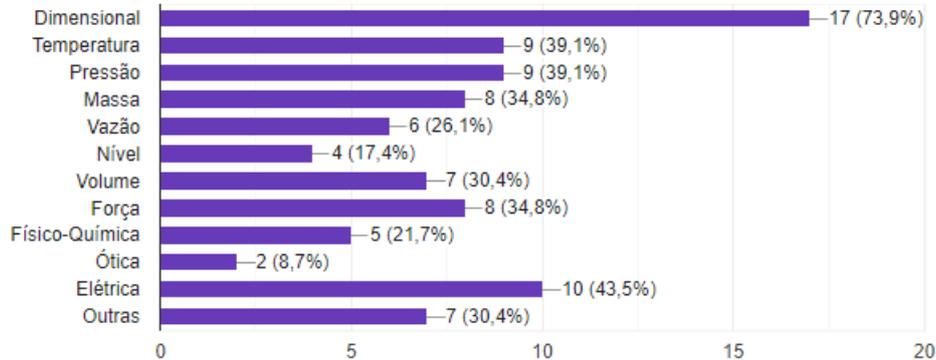
- A grande maioria dos alunos/ ex-alunos está satisfeita com o trabalho desenvolvido pelos professores;
- Necessidade da reformulação da matriz curricular, assim como ementas de algumas disciplinas, inserção de matérias;
- O perfil dos alunos alterou bastante em relação ao objetivo principal do aluno, idade, tempo que ficou sem estudar antes de ingressar no curso e outros fatores externos ao curso, gerando em alguns momentos, maior dificuldade para execução do plano de curso criado em 2009;
- Para a melhoria do curso técnico em metrologia é necessário realizar continuamente este trabalho de pesquisa e a cada dois anos realizar novas alterações no curso, caso o perfil do aluno impacte no ensino-aprendizagem.

4.3.2. Pesquisa com empresas

A pesquisa foi realizada com 24 empresas participantes entre 2017 e 2018, os resultados obtidos na pesquisa com as empresas foram:

- Metade das empresas conheciam curso técnico em metrologia do IFRJ;
- Aproximadamente 83% tem conhecimento da atuação do técnico em metrologia;
- As empresas possuem interesse em convênios, parcerias, palestras e cursos voltados para análise de certificado de calibração.
- Conforme apresentado no gráfico 1, a maior parte das empresas atuam nas áreas de dimensional e elétrica.

Gráfico 1 – Grandeza de atuação da empresa



A pesquisa realizada serviu como motivação para os trabalhos de revisão do curso técnico em metrologia, porém como aconteceu a pandemia, o rumo das ações foi alterado. A experiência durante o ensino remoto foi gratificante, pois havia interação nos encontros síncronos que ocorriam ao vivo, além disto, muitos dos alunos já atuavam com metrologia, mas não possuía a formação técnica, somente prática. Os alunos do ensino remoto de fora da região Sul Fluminense, durante o curso, solicitaram inúmeras vezes a coordenação e direção, que o curso fosse transformado para o formato Educação a Distância, podendo ampliar a oportunidade a mais pessoas.

Em 2020, na quarta edição do catálogo nacional dos cursos técnicos, foi inserida a opção de oferta do curso técnico em metrologia no formato de educação a distancia [8].

Em 2022 foi elaborado um Grupo de Trabalho, no qual técnicos e docentes estavam envolvidos na avaliação e elaboração das melhores estratégias para atualização do curso. Ainda em 2022, foi realizada consulta pública para avaliação da proposta do curso no formato Educação a Distância pela sociedade e em 2023, o processo de revisão está passando por avaliação dos conselhos e setores necessários para sua aprovação. A primeira turma do curso técnico em metrologia no formato EaD ocorrerá no segundo semestre de 2024.

5. Conclusão

O Brasil possui alta demanda para formação de técnico em metrologia, mas a formação está concentrada no Estado do Rio de Janeiro. A pandemia trouxe um novo olhar para este público e 60% dos alunos que eram de fora da região Sul Fluminense se formaram. O curso técnico em metrologia foi um dos poucos cursos que obteve aumento no número de matrículas durante o período de pandemia. Ter o retorno que todo o trabalho desempenhado pelos profissionais envolvidos trouxe mudança de vida positiva na vida dos ex-alunos, não tem preço. A quantidade de interessados pelo curso, bem como o perfil dos formandos ensejou a necessidade de atender este público carente de formação em todo o país. Desta forma, o curso está sendo reestruturado para melhoria da sua matriz e oferta no formato de educação à distância com atividades práticas presenciais, de forma gratuita e de qualidade.

Referências

- [1] INMETRO. Vocabulário Internacional de Metrologia: Conceitos fundamentais e gerais e termos associados (VIM 2012). Duque de Caxias, RJ : INMETRO, 2012. Disponível em: < https://www.gov.br/inmetro/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/documentos-tecnicos-em-metrologia/vim_2012.pdf>. Acesso em 28/09/2023.
- [2] IFRJ. Projeto Pedagógico Do Curso Técnico em Metrologia. Rio de Janeiro, 2009.
- [3] DA SILVA, Reginaldo. Considerações sobre o ensino da metrologia em nível técnico incorporando demandas do setor produtivo / Reginaldo da Silva ; orientador: Elisabeth Costa



- Monteiro. – Rio de Janeiro : PUC-Rio, Programa de Pós-Graduação em Metrologia para Qualidade e Inovação, 2005. (Dissertação)
- [4] CEEP José Pacifico de Moura Neto. Eixos de Produção. Disponível em: <https://ceepjosepacifico.com/eixos/producao.html#metro>. Acesso em 28/09/2023.
- [5] Canal Metrologia. O ensino da metrologia no Brasil | Live com Nilmara Almeida Guimarães. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=iwrFNStWuXc>. Acesso em 28/09/2023.
- [6] IFRJ. Diretrizes para o Desenvolvimento de Atividades Pedagógicas Não Presenciais (APNPs) no Âmbito dos Cursos de Ensino Técnico de Nível Médio e de Formação Inicial e Continuada (FIC) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ) em Decorência de Covid-19. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: https://portal.ifrj.edu.br/sites/default/files/IFRJ/S%C3%A3o%20Gon%C3%A7alo/resoluo_n_35-2021-diretrizes_tecnico_anexo_1.pdf. Acesso em 31/07/2023.
- [7] CANAL METROLOGIA. Como foi a minha visita ao Inmetro, o órgão que garante a qualidade e a segurança dos produtos no Brasil. Disponível em: <https://canalmetrologia.com.br/minha-visita-ao-inmetro/>. Acesso em 29/09/2023.
- [8] BRASIL. Ministério da Educação. Catálogo Nacional de Cursos Técnicos 4ª Edição. Brasília: Dezembro, 2020.