

CAPACITAÇÃO EM COLETA E PROCESSAMENTO DE AMOSTRAS BIOLÓGICAS: A EXPERIÊNCIA DO IFRR E DO PPEI NA QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL NA AMAZÔNIA SETENTRIONAL

TRAINING IN BIOLOGICAL SAMPLE COLLECTION AND PROCESSING: THE IFRR AND PPEI EXPERIENCE IN PROFESSIONAL QUALIFICATION IN THE NORTHERN AMAZON

CAPACITACIÓN EN RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE MUESTRAS BIOLÓGICAS: LA EXPERIENCIA DEL IFRR Y DEL PPEI EN LA CUALIFICACIÓN PROFESIONAL EN LA AMAZONÍA SEPTENTRIONAL

Márcia Brazão e Silva Brandão¹, Karla Santana Morais², Cátia Alexandra Ribeiro Meneses³, Carlos Felipe Rocha Carneiro⁴, Regina Ferreira Lopes⁵, Pierre da Costa Viana Júnior⁶, Acenilza Ferreira da Silva⁷, Derlano Bentes Capucho⁸

DOI: 10.54899/dcs.v23i87.4390

Recibido: 29/01/2026 | Aceptado: 02/02/2026 | Publicación en línea: 09/02/2026.

RESUMO

O presente artigo analisa a implementação e os resultados do Curso de Formação Inicial e Continuada (FIC) em Coleta e Processamento de Amostras Biológicas, ofertado pelo Instituto Federal de Roraima (IFRR) no âmbito do Programa Prioritário de Fomento ao Empreendedorismo Inovador (PPEI). O estudo descreve a experiência de capacitação de 120 profissionais e estudantes egressos das áreas de análises clínicas, enfermagem e gestão em saúde, realizada entre julho de 2023 e julho de 2024. A metodologia adotada foi híbrida, integrando encontros presenciais práticos e suporte teórico via ambiente virtual de aprendizagem. O texto discute a estrutura curricular, a importância crítica da fase pré-analítica para a segurança do paciente e o papel estratégico do IFRR na formação técnica no extremo norte do Brasil, considerando seu portfólio de cursos técnicos e superiores. Os resultados indicam uma taxa de sucesso de 80% na conclusão do curso, evidenciando a eficácia da gestão pedagógica e a

¹ Doutora em Biodiversidade e Biotecnologia, Universidade Federal de Roraima (UFRR), Boa Vista, Roraima, Brasil. E-mail: marcia.brazao@ifrr.edu.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2118-0173>

² Doutora em Biodiversidade e Biotecnologia, Universidade Federal de Roraima (UFRR), Boa Vista, Roraima, Brasil. E-mail: karla.morais@ifrr.edu.br Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-0611-5480>

³ Mestre em Ciências da Saúde, Universidade Federal de Roraima (UFRR), Boa Vista, Roraima, Brasil. E-mail: meneses.catia@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-9624-6222>

⁴ Mestre em Computação Aplicada, Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: felipe@ifrr.edu.br Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-8983-418X>

⁵ Mestre em Segurança Pública, Direitos Humanos e Cidadania, Universidade Estadual de Roraima (UERR), Boa Vista, Roraima, Brasil. E-mail: regina@ifrr.edu.br Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-0575-231X>

⁶ Mestre em Engenharia Elétrica - Computação Aplicada - Inteligência Artificial, Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: pierre@ifrr.edu.br Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-7111-6739>

⁷ Pós-Graduada em Administração e Planejamento, Universidade Candido Mendes (UCAM), Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: acenilza@ifrr.edu.br Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-6632-4923>

⁸ Mestre em Ciências da Saúde, Universidade Federal de Roraima (UFRR), Boa Vista, Roraima, Brasil. E-mail: dcapucho@hotmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2120-4972>

relevância das parcerias institucionais com a Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (SOFTEX) e a Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA) para o fortalecimento do setor de saúde local.

Palavras-chave: Educação Híbrida. Fase Pré-Analítica. Análises Clínicas. Gestão Hospitalar. IFRR.

ABSTRACT

This article analyzes the implementation and results of the Initial and Continuing Education (FIC) Course on Biological Sample Collection and Processing, offered by the Federal Institute of Roraima (IFRR) within the scope of the Priority Program for Innovative Entrepreneurship (PPEI). The study describes the training experience of 120 professionals and graduates in the fields of clinical analysis, nursing, and health management, carried out between July 2023 and July 2024. The adopted methodology was hybrid, integrating practical face-to-face meetings and theoretical support via a virtual learning environment. The text discusses the curricular structure, the critical importance of the pre-analytical phase for patient safety, and the strategic role of IFRR in technical training in the far north of Brazil, considering its portfolio of technical and higher education courses. The results indicate an 80% completion rate, highlighting the effectiveness of pedagogical management and the relevance of institutional partnerships with the Association for the Promotion of Brazilian Software Excellence (SOFTEX) and the Superintendence of the Manaus Free Trade Zone (SUFRAMA) for strengthening the local health sector.

Keywords: Hybrid Education. Pre-analytical Phase. Clinical Analysis. Hospital Management. IFRR.

RESUMEN

Este artículo analiza la implementación y los resultados del Curso de Formación Inicial y Continuada (FIC) en Recolección y Procesamiento de Muestras Biológicas, ofrecido por el Instituto Federal de Roraima (IFRR) en el marco del Programa Prioritario de Fomento al Emprendimiento Innovador (PPEI). El estudio describe la experiencia de capacitación de 120 profesionales y egresados de las áreas de análisis clínicos, enfermería y gestión en salud, realizada entre julio de 2023 y julio de 2024. La metodología adoptada fue híbrida, integrando encuentros presenciales prácticos y soporte teórico vía entorno virtual de aprendizaje. El texto discute la estructura curricular, la importancia crítica de la fase preanalítica para la seguridad del paciente y el papel estratégico del IFRR en la formación técnica en el extremo norte de Brasil, considerando su cartera de cursos técnicos y superiores. Los resultados indican una tasa de éxito del 80% en la conclusión del curso, evidenciando la eficacia de la gestión pedagógica y la relevancia de las alianzas institucionales con la Asociación para la Promoción de la Excelencia del Software Brasileño (SOFTEX) y la Superintendencia de la Zona Franca de Manaus (SUFRAMA) para el fortalecimiento del sector salud local.

Palabras clave: Educación Híbrida. Fase Preanalítica. Análisis Clínicos. Gestión Hospitalaria. IFRR.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

INTRODUÇÃO

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima (IFRR) consolidou-se nas últimas décadas como um pilar essencial na qualificação de mão de obra especializada na região Norte do Brasil, atuando como um vetor de desenvolvimento socioeconômico. Dentre as diversas vertentes de atuação institucional, a formação de profissionais para a área da saúde destaca-se pela alta demanda social e pela capilaridade no mercado de trabalho. A instituição supre lacunas históricas de formação, preparando técnicos e tecnólogos que são absorvidos tanto pela iniciativa privada, em hospitais, clínicas e laboratórios de diagnóstico, quanto pelo setor público. De acordo com Martins *et al.* (2021), o processo formativo de técnicos em análises clínicas é crucial para garantir a inserção profissional qualificada e atender às exigências crescentes dos sistemas de saúde, que carecem de quadros estáveis e atualizados.

As características demográficas e geográficas de Roraima, com seus 15 municípios e uma população estimada em 700 mil habitantes, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023), impõem desafios logísticos singulares à gestão da saúde pública. A concentração populacional na capital, Boa Vista, contrasta com as necessidades urgentes dos municípios do interior e das regiões de fronteira, criando uma demanda contínua por serviços de diagnóstico descentralizados. O quadro sanitário local foi severamente tensionado pela pandemia de Covid-19, evento que, segundo Guimarães-Teixeira *et al.* (2023), impactou profundamente a saúde mental e as condições de trabalho dos profissionais de saúde, expondo a necessidade crítica de *experts* capazes de executar protocolos complexos com resiliência e rigor técnico.

Nesse cenário desafiador, a oferta de capacitação continuada transcende a estratégia educacional e torna-se uma necessidade de saúde pública. A literatura aponta que a melhoria da qualidade e confiabilidade dos testes laboratoriais passa, necessariamente, pelo investimento no capital humano (Melo; Pereira, 2024). O presente artigo relata a experiência do Curso de Coleta e Processamento de Amostras Biológicas, uma iniciativa do IFRR executada em parceria com a SOFTEX e a SUFRAMA, no âmbito do Programa Prioritário de Fomento ao Empreendedorismo Inovador (PPEI). O projeto foi desenhado para responder de forma ágil às demandas do mercado, oferecendo uma qualificação que complementa a formação base, alinhando-se à necessidade de padronização e rastreabilidade metrológica discutida por Panteghini (2024).

O objetivo deste trabalho é analisar como essa intervenção pedagógica contribuiu para o aperfeiçoamento técnico de 120 profissionais, promovendo a empregabilidade e a mitigação de erros diagnósticos na Amazônia Setentrional. A discussão aborda desde a fundamentação teórica sobre a segurança do paciente até os detalhes operacionais da metodologia híbrida adotada. Busca-se demonstrar como a integração entre ensino técnico e parcerias interinstitucionais pode elevar o padrão dos serviços de saúde, considerando que erros assistenciais e laboratoriais geram custos elevados e comprometem a segurança do paciente, conforme alertam Dykes *et al.* (2023).

REFERENCIAL TEÓRICO

A base teórica que sustenta este projeto de intervenção pedagógica articula conceitos universais da patologia clínica com as especificidades regionais. A medicina contemporânea baseada em evidências atribui ao laboratório clínico um papel central na cadeia de cuidados. Manso e Seabra (2020) destacam que cerca de 70% das decisões médicas mais importantes (desde a admissão hospitalar até a definição terapêutica) baseiam-se em resultados laboratoriais. Essa estatística sublinha a responsabilidade crítica dos profissionais da área, uma vez que a confiabilidade do laudo final depende intrinsecamente da qualidade técnica aplicada em cada etapa do processo, sendo imperativo que laboratórios e técnicos busquem a excelência em saúde (Strain; Ravalico, 2021).

A Fase Pré-Analítica como Fator Crítico de Qualidade

Dentro do fluxo laboratorial, a fase pré-analítica é reconhecida como o elo mais vulnerável da cadeia diagnóstica. Sousa e Junior (2021) apontam que, diferentemente da fase analítica, que se beneficiou da automação, a fase pré-analítica permanece dependente de processos manuais, sendo responsável pela maioria dos erros laboratoriais. Barros e Chaves (2023) reforçam que essa etapa engloba eventos como a preparação do paciente, coleta, identificação e transporte, onde a negligência ou o treinamento insuficiente podem levar a não conformidades graves. Erros como hemólise, coagulação indevida e falhas na identificação do paciente são frequentes e comprometem a validade dos exames (Rodrigues *et al.*, 2022).

A persistência de falhas na etapa pré-analítica tem implicações diretas na segurança do paciente. Campra *et al.* (2021) observam que a correta identificação do paciente é uma meta

internacional de segurança, e falhas nesse processo podem resultar em diagnósticos equivocados e tratamentos inadequados. Além do risco clínico, Carlos e Castelo (2022) discutem que a acreditação laboratorial e o controle de qualidade são ferramentas essenciais para mitigar esses erros, mas dependem de profissionais capacitados para serem efetivos. O custo desses erros para o sistema de saúde é alto, tanto financeiramente quanto em termos de desfechos clínicos, justificando o investimento em educação continuada como estratégia preventiva (Dykes *et al.*, 2023).

Desafios e Especificidades da Saúde no Extremo Norte

A relevância deste curso é amplificada pelas particularidades geopolíticas de Roraima. O isolamento geográfico impõe aos laboratórios a necessidade de uma gestão eficiente, pois o desperdício de insumos ou a necessidade de coleta gera custos elevados e demoras logísticas. Além disso, o cenário epidemiológico local, com a prevalência de doenças tropicais e a pressão dos fluxos migratórios, exige profissionais aptos a lidar com coletas complexas e diversidade de pacientes. A formação técnica precisa, portanto, ir além do procedimento mecânico, incorporando uma visão crítica sobre a importância da amostra para o diagnóstico em um contexto de recursos limitados e alta demanda (Guimarães-Teixeira *et al.*, 2023).

O Portfólio de Saúde do IFRR e a Complementaridade da Formação

O IFRR possui um histórico consolidado na oferta de cursos no eixo de Ambiente e Saúde. A instituição oferta regularmente o Curso Técnico em Análises Clínicas e o Curso Técnico em Enfermagem, além do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Hospitalar. Embora não ofereça a graduação em Farmácia, seus cursos cobrem áreas essenciais da cadeia diagnóstica. A oferta do curso FIC atua como um elemento integrador para os egressos desses cursos. Segundo Martins *et al.* (2021), a inserção profissional e a qualificação contínua são determinantes para a evolução da carreira técnica. A formação complementar oferecida pelo IFRR potencializa a qualidade do serviço, garantindo que o conhecimento acadêmico transborde para a prática profissional e contribua para a fixação de talentos na região.

METODOLOGIA

O presente estudo configura-se como um relato de experiência analítico e descritivo sobre a execução de um Curso de Formação Inicial e Continuada (FIC). O processo de seleção dos 150 participantes priorizou a transparência, utilizando editais públicos. A literatura sobre cursos FIC indica que a evasão é um desafio constante, muitas vezes motivada por questões pessoais e profissionais, o que exige estratégias de permanência (Da Silva; Moraes, 2024). Cientes disso, a organização do curso utilizou um cadastro de reserva robusto para assegurar a ocupação plena das turmas, mitigando os efeitos da rotatividade natural desse perfil de estudante.

A organização curricular totalizou 60 horas, estruturadas em uma progressão de complexidade. Inicialmente, abordaram-se fundamentos transversais como Administração Laboratorial, Bioética e Biossegurança. Barros e Chaves (2023) enfatizam que o entendimento sobre boas práticas e controles definidos é crucial para aumentar a segurança e confiabilidade da fase pré-analítica. Nesta etapa, o foco foi a compreensão das normas regulamentadoras e a postura ética, preparando o terreno para as manipulações técnicas subsequentes e alinhando os alunos às exigências de qualidade e eficiência nas análises clínicas.

O núcleo técnico do curso integrou teoria e prática em módulos de Hematologia, Bioquímica, Microbiologia e Biologia Molecular, além de um módulo específico de Uroanálise. Essa abordagem prática visa reduzir as interferências pré-analíticas descritas por Rodrigues *et al.* (2022), que podem inviabilizar o diagnóstico. A metodologia permitiu que os alunos visualizassem o ciclo completo da amostra, desde a escolha do material de coleta até o acondicionamento para transporte, garantindo que o egresso dominasse não apenas a técnica de punção, mas o raciocínio clínico necessário para evitar erros comuns na rotina laboratorial (Sousa *et al.*, 2021).

A execução pedagógica adotou o modelo híbrido de ensino. As aulas presenciais focaram no treinamento de habilidades manuais, enquanto o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA/MOODLE) suportou a base teórica. Melo e Pereira (2024) argumentam que a melhoria da qualidade nos testes laboratoriais depende de processos educativos que garantam a confiabilidade da informação. O uso da plataforma *online* permitiu flexibilidade para que profissionais ativos no mercado pudessem conciliar o estudo com suas jornadas de trabalho, uma estratégia essencial para a educação de adultos e para a manutenção do engajamento ao longo do curso.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados consolidados revela o êxito da iniciativa na qualificação de capital humano. Das 150 vagas ofertadas, o curso certificou 120 profissionais, registrando uma taxa de evasão de 20%. Da Silva e Moraes (2024) analisam que a evasão em cursos FIC (Pronatec) é um fenômeno multifatorial, envolvendo desde a incompatibilidade de horários até dificuldades de adaptação. O índice obtido neste projeto situa-se dentro dos parâmetros esperados e reflete o esforço da gestão em manter os alunos engajados, validando a estratégia de seleção e suporte ao estudante adotada pelo IFRR.

O modelo híbrido de ensino provou ser um diferencial pedagógico. A integração entre o ambiente virtual e as práticas presenciais permitiu um nivelamento teórico eficiente, otimizando o tempo de laboratório. Essa metodologia contribui diretamente para a melhoria da qualidade e confiabilidade dos testes laboratoriais, conforme preconizado por Melo e Pereira (2024). Os discentes puderam aplicar os conhecimentos de biossegurança e técnica de coleta de forma supervisionada, reduzindo a curva de aprendizado e aumentando a segurança para a atuação profissional real.

O impacto qualitativo da formação é evidenciado pela capacitação técnica para evitar erros pré-analíticos. Ao focar nas principais fontes de erro descritas por Sousa e Junior (2021) e Rodrigues *et al.* (2022), como a identificação incorreta e a coleta inadequada, o curso preparou profissionais mais aptos a garantir a integridade das amostras. Para os Técnicos em Enfermagem e Análises Clínicas, bem como para os Tecnólogos em Gestão Hospitalar, essa competência técnica se traduz em maior eficiência operacional e segurança para o paciente, alinhando-se às metas de acreditação e qualidade discutidas por Carlos e Castelo (2022).

O sucesso administrativo do projeto, viabilizado pelas parcerias com a SOFTEX e a SUFRAMA, reforça a importância do investimento em formação. A certificação de 120 profissionais representa uma injeção de qualidade no mercado de trabalho local, respondendo à demanda por inserção profissional qualificada apontada por Martins *et al.* (2021). A experiência demonstra que a cooperação interinstitucional é um caminho eficaz para superar os déficits de formação na região amazônica, promovendo o desenvolvimento tecnológico e a melhoria dos serviços de saúde disponíveis à população (Manso; Seabra, 2020).

CONCLUSÃO

O Curso de Formação Inicial e Continuada em Coleta e Processamento de Amostras Biológicas cumpriu integralmente sua missão, consolidando-se como referência em qualificação técnica em Roraima. A formação de 120 profissionais aptos a atuar com excelência nas fases críticas do diagnóstico laboratorial representa um legado tangível. A estrutura curricular, desenhada para complementar a formação dos cursos técnicos e tecnológicos do IFRR, aliada à flexibilidade do ensino híbrido, mostrou-se uma resposta adequada às necessidades contemporâneas e aos desafios impostos pelo contexto regional e sanitário.

iniciativa reforça a posição do IFRR como agente de transformação social. O sucesso do projeto evidencia que a instituição atua decisivamente na qualificação do mercado, elevando os padrões de segurança e qualidade no atendimento, em consonância com as exigências de rastreabilidade e padronização (Panteghini, 2024). A experiência adquirida abre precedentes para a expansão do portfólio de cursos na área da saúde, visando atender a outras especificidades do mercado local e mitigar os riscos associados à fase pré-analítica.

A continuidade deste modelo pedagógico é recomendada. O investimento em educação continuada é imperativo para garantir que os avanços tecnológicos sejam acompanhados pela qualificação humana necessária para operá-los, reduzindo custos com erros e aumentando a segurança do paciente (Dykes *et al.*, 2023). Em última análise, o projeto contribuiu para o fortalecimento do Sistema Único de Saúde em uma região estratégica, capacitando profissionais para enfrentar os desafios diários da prática laboratorial com competência e responsabilidade.

AGRADECIMENTOS

À Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA), ao Instituto Federal de Roraima (IFRR), à Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa, Extensão e Interiorização do IFAM - FAEPI pelo gerenciamento do recurso recebido para a execução do curso e à SOFTEX Amazônia pelo fomento, apoio irrestrito e colaboração. A parceria estratégica e o compromisso destas instituições com o Programa Prioritário de Fomento ao Empreendedorismo Inovador (PPEI) foram fundamentais para a viabilização deste projeto e para o desenvolvimento tecnológico e social do estado de Roraima.

REFERÊNCIAS

- BARROS, Fernanda Schitine Soares de; CHAVES, Jeane da Consolação. **Fase Pré-Analítica dos exames laboratoriais: Qualidade e Eficiência nas Análises Clínicas**. [S.l.: s.n.], 2023.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Censo Demográfico 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.
- CAMPRA, Maura et al. Association between patient outcomes and joint commission international (JCI) accreditation in Italy: An observational study. **Calitatea-acces la succes**, v. 22, n. 181, p. 93-100, 2021.
- CARLOS, Gabriela da Silva; CASTELO, Mahyne Bonifácio. **Atuação da acreditação diante de erros pré-analíticos mais frequentes em laboratórios clínicos brasileiros**. 2022.
- DA SILVA, Sandra Maria Glória; MORAES, Carmen Sylvia Vidigal. Entre a matrícula e o certificado: motivos de não conclusão e ações voltadas à permanência de alunos em curso Pronatec FIC. **ScientiaTec**, v. 11, n. 2, 2024.
- DYKES, Patricia C. et al. Cost of inpatient falls and cost-benefit analysis of implementation of an evidence-based fall prevention program. **JAMA Health Forum**, v. 4, n. 1, p. e225125, 2023.
- GUIMARÃES-TEIXEIRA, Eleny et al. Comorbidades e saúde mental dos trabalhadores da saúde no Brasil: O impacto da pandemia da COVID-19. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 28, p. 2823-2832, 2023.
- MANSO, Jefferson Correia; SEABRA, Odival. A importância da qualidade na etapa pré-analítica de um laboratório de análises clínicas. **Revista Saberes Acadêmicos**, v. 4, n. 1, p. 62-68, 2020.
- MARTINS, Maria de Fátima Genteluci et al. **Processo formativo e inserção profissional dos estudantes egressos das turmas de técnicos em análises clínicas da EPSJV/FIOCRUZ: um estudo de caso**. 2021. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2021.
- MELO, Hugo Christiano Soares; PEREIRA, Saulo Gonçalves. Melhoria da Qualidade e da Confiabilidade dos Testes Laboratoriais. **ALTUS CIÊNCIA**, v. 23, n. 23, p. 33-45, 2024.
- PANTEGHINI, Mauro. An improved implementation of metrological traceability concepts is needed to benefit from standardization of laboratory results. **Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)**, [S.l.], 2024.
- RODRIGUES, Adriana Barboza et al. Interferências pré-analíticas em exames laboratoriais: uma revisão narrativa. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 2, p. e36411225839, 2022.
- SOUSA, Renner Leite et al. Erros pré-analíticos em laboratórios de análises clínicas: uma revisão. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 2, p. 9132-9142, 2021.

SOUSA, Ana Claudia Nascimento; JUNIOR, Omero Martins Rodrigues. Principais erros na fase pré-analítica de exames laboratoriais: uma revisão bibliográfica integrativa. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 15, p. e261101523662, 2021.

STRAIN, Colleen; RAVALICO, Tricia H. Laboratory medicine and healthcare excellence – till death do us part. **EJIFCC**, v. 32, n. 1, p. 7, 2021.