A Divisão de Biologia Médica do LACEN-PI presta serviços na área de diagnóstico e monitoramento de doenças e agravos de interesse em Saúde Pública. Atua na prestação de serviços de investigação e pesquisa no âmbito da Vigilância em Saúde ao realizar exames por meio de técnicas padronizadas pelos Centros de Referência Nacional nas áreas de Virologia/Imunologia, Microbiologia, Biologia Molecular, Toxicologia, além de executar o monitoramento do câncer de colo de útero e realizar os exames da primeira fase do Teste do Pezinho. O material biológico com suspeita clínica deve ser coletado, acondicionado e transportado de acordo com o estabelecido no Manual de Coleta de Amostras do LACEN-PI. O atendimento na recepção do LACEN–PI é destinado somente aos pacientes referenciados pelas unidades de saúde sob gestão estadual ou pelas unidades de saúde dos municípios do estado do Piauí.

Seção de Virologia/Imunologia

A Seção de Virologia/Imunologia realiza exames para o diagnóstico, confirmação e monitoramento de diversas doenças e agravos. Seu principal objetivo é fornecer suporte diagnóstico e epidemiológico por meio da detecção de anticorpos, antígenos e biomarcadores imunológicos, contribuindo para o monitoramento e controle de doenças de interesse em saúde pública.

Principais Atividades:

- Diagnóstico Sorológico de Doenças Infecciosas: Detecção de anticorpos e antígenos para doenças como Dengue, Zika, Chikungunya, Febre Amarela, Hepatites Virais, HIV, Sífilis, Toxoplasmose, entre outras .
- Apoio à Vigilância Epidemiológica: Fornecimento de dados imunológicos para investigações de surtos e epidemias, auxiliando no planejamento de estratégias de controle e prevenção.
- Realiza os exames da Rede Cegonha

Técnicas Utilizadas:

- ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) – Utilizado para a detecção de anticorpos e antígenos específicos.
- Imunofluorescência (IF) – Aplicada para a identificação de patógenos e células-alvo.
- Quimioluminescência – Método altamente sensível para a quantificação de biomarcadores imunológicos.
- Testes Rápidos Imunocromatográficos – Ferramenta de triagem rápida para diversas doenças infecciosas.

Infraestrutura e Equipamentos:

A seção conta com laboratórios especializados equipados com sistemas automatizados de análise sorológica, centrífugas refrigeradas, cabines de segurança biológica e outros equipamentos de ponta para garantir a precisão dos resultados.

A Seção de Imunologia do LACEN-PI desempenha um papel essencial no diagnóstico laboratorial e na vigilância epidemiológica
, sendo fundamental para a detecção precoce de doenças, a avaliação da resposta imune da população e a formulação de estratégias de saúde pública.

Seção de Biologia Molecular

O diagnóstico em Biologia Molecular foi implantado no LACEN-PI em 2001 através da Rede Nacional de Carga Viral para HIV I e a partir daí houve uma ampliação dos exames realizados. Este é um setor estratégico responsável pela realização de análises laboratoriais avançadas, com foco na detecção e caracterização de agentes patogênicos e marcadores genéticos. Utilizando técnicas modernas, essa seção desempenha um papel fundamental na vigilância epidemiológica, diagnóstico laboratorial e monitoramento de doenças infecciosas e genéticas
.

Principais Atividades:

- Diagnóstico Molecular de Doenças Infecciosas: Identificação de vírus, bactérias, fungos e parasitas por meio de técnicas como PCR convencional, PCR em tempo real (qPCR)
.

- Vigilância Genômica: Monitoramento de mutações em patógenos de importância em saúde pública, como vírus respiratórios (SARS-CoV-2, Influenza), arbovírus (Dengue, Zika, Chikungunya) e bactérias resistentes a antibióticos.
- Teste de Paternidade: Em convênio com as unidades judiciárias este é um exame fundamental para a comprovação do vínculo biológico entre um suposto pai e um filho. Esse teste, baseado na análise do **DNA**, é amplamente utilizado em processos de reconhecimento de paternidade, garantindo **direitos legais e sociais** tanto para a criança quanto para os envolvidos no processo.

- Apoio a Investigações de Surtos: Utilização de ferramentas moleculares para rastrear a origem e dispersão de surtos infecciosos, auxiliando a tomada de decisões para controle de epidemias.

Infraestrutura e Equipamentos:

A seção conta com laboratórios altamente especializados, equipados com **extratores automatizados, termocicladores para PCR, sequenciadores de nova geração (NGS), capelas de fluxo laminar, entre outros equipamentos essenciais**
.

A atuação da **Seção de Biologia Molecular do LACEN-PI** é essencial para a saúde pública, permitindo respostas rápidas e eficazes a emergências sanitárias e contribuindo para a formulação de políticas de prevenção e controle de doenças.

Seção de Microbiologia

A **Seção de Microbiologia** desempenha um papel essencial no diagnóstico laboratorial de

doenças infecciosas causadas por **bactérias, fungos e parasitas**. Sua atuação é fundamental para a **vigilância epidemiológica, monitoramento de surtos e resistência antimicrobiana**, contribuindo diretamente para as ações de controle e prevenção de doenças.

A seção está dividida em diferentes áreas especializadas, incluindo a **Seção de Tuberculose**, devido à importância dessa doença no cenário da saúde pública.

1. Microbiologia Clínica Geral

Esta área é responsável pela identificação de microrganismos causadores de doenças infecciosas e pelo estudo da resistência antimicrobiana.

Principais atividades:

· **Diagnóstico Bacteriológico e Micológico:**

-
- Culturas e identificação de bactérias e fungos patogênicos.
- Testes bioquímicos e automatizados para caracterização microbiológica.
- **Identificação Microbiana por MALDI-TOF MS:**
- A tecnologia **MALDI-TOF (Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization - Time of Flight)** permite a identificação rápida e precisa de microrganismos com base na espectrometria de massa, reduzindo significativamente o tempo de diagnóstico em comparação com métodos tradicionais.

- **Antibiograma e Vigilância da Resistência Microbiana:**
- Determinação do perfil de sensibilidade a antimicrobianos (AST) para orientar o tratamento de infecções e monitorar surtos hospitalares.
- Monitoramento de superbactérias e microrganismos multirresistentes, como **KPC, MRSA, ESBL e Candida auris**
.

- **Investigação de Surtos e Doenças de Notificação Compulsória:**
- Identificação de patógenos em casos de surtos alimentares e infecciosos de relevância em saúde pública.

2. Seção de Tuberculose

Devido à importância da **tuberculose (TB)** como uma das principais doenças infecciosas no Brasil, o LACEN possui uma seção específica para seu diagnóstico e monitoramento.

Principais atividades:

- **Diagnóstico laboratorial da tuberculose:**
- **Baciloscopia de escarro:** Método rápido para detecção do *Mycobacterium tuberculosis* .
- **Cultura para micobactérias:** Crescimento em meios específicos (Löwenstein-Jensen ou líquidos como MGIT) para confirmação da infecção.

- **Teste Rápido Molecular para Tuberculose (TRM-TB/Xpert MTB/RIF):** Técnica baseada em PCR em tempo real para detecção rápida do bacilo e da resistência à rifampicina.

- **Testes de Sensibilidade a Drogas (TSD):**
- Avaliação da resistência do *M. tuberculosis* a antibióticos de primeira e segunda linha, essencial para o tratamento adequado da TB multirresistente (TB-MDR).

- **Vigilância Epidemiológica da Tuberculose:**
- Monitoramento da incidência e resistência do *M. tuberculosis* em colaboração com programas nacionais de controle da doença.

- **Controle de qualidade das lâminas de baciloscopia:**
- Monioramento da qualidade da rede de laboratórios executores de baciloscopia no Estado.

Infraestrutura e Biossegurança

Devido à manipulação de patógenos de alto risco, a **Seção de Microbiologia do LACEN** segue rigorosos protocolos de biossegurança, incluindo:

- **Laboratórios de Nível de Biossegurança 2 (NB-2)** para manipulação de microrganismos de risco moderado.
- **Cabines de segurança biológica (CSB) para manipulação de culturas e amostras infecciosas.**
- **Sistemas automatizados e metodologias padronizadas** para garantir precisão e rapidez nos resultados.

A **Seção de Microbiologia do LACEN** desempenha um papel fundamental no diagnóstico laboratorial de doenças infecciosas, na vigilância epidemiológica e no monitoramento da resistência antimicrobiana. O uso de tecnologias avançadas, como **MALDI-TOF**, tem aprimorado a identificação de microrganismos, reduzindo o tempo de diagnóstico e permitindo uma resposta mais eficaz no controle de infecções A **Seção de Tuberculose**, em particular, é essencial para o controle dessa doença, garantindo diagnósticos rápidos e precisos, fundamentais para o tratamento e a contenção da TB no Brasil.

Seção de Citopatologia Ginecológica

Promove a avaliação de desempenho dos laboratórios que realizam os exames citopatologicos, através da realização do controle externo da qualidade estabelecido e executado por equipe técnica especializada, bem como também realiza exames citopatológicos.

Principais Atividades:

- Exame Citopatológico Cérvico-Vaginal (Papanicolau):
- Método amplamente utilizado para detecção precoce de lesões precursoras do câncer do colo do útero e infecções do trato

genital feminino, como HPV (Papilomavírus Humano)
.

- Análise de alterações celulares inflamatórias, reacionais e neoplásicas.

Técnicas Utilizadas:

- Coloração de Papanicolau: Técnica padrão para análise morfológica de células esfoliativas.

Infraestrutura e Qualidade

A Seção de Citopatologia do LACEN conta com uma equipe especializada de patologistas que seguem critérios rigorosos de análise, garantindo a qualidade dos laudos e a rastreabilidade dos resultados. Além disso, adota programas de
controle interno e externo de qualidade
, assegurando a precisão dos diagnósticos.

A Seção de Citopatologia de um LACEN tem um papel essencial na prevenção e diagnóstico precoce de doenças, especialmente o câncer do colo do útero
.

Seção de Triagem Neonatal (Teste do Pezinho)

A Seção de Triagem Neonatal de um Laboratório Central de Saúde Pública LACEN-PI desempenha um papel essencial no diagnóstico precoce de doenças metabólicas, genéticas e endocrinológicas em recém-nascidos. Essa triagem, conhecida como
Teste do Pezinho
, permite a identificação de doenças assintomáticas ao nascimento, possibilitando o início imediato do tratamento e prevenindo complicações graves, como deficiência intelectual,

atrasos no desenvolvimento e até mesmo a morte.

Essa atividade faz parte do Programa Nacional de Triagem Neonatal (PNTN), que estabelece a padronização e a ampliação dos testes em todo o Brasil, garantindo que os bebês tenham acesso ao diagnóstico precoce e ao acompanhamento adequado.

Principais Atividades:

- Recebimento e Processamento de Amostras:
- Análise de amostras de sangue coletadas no terceiro ao quinto dia de vida do bebê, geralmente por meio de punção no calcanhar e depositadas em papel filtro.

- Testes Realizados na Triagem Neonatal:
- As doenças triadas podem variar conforme a fase do Programa Nacional de Triagem Neonatal, incluindo:
- Hipotireoidismo Congênito (HC): Evita complicações como retardo mental e alterações no crescimento.
- Fenilcetonúria (PKU): Doença metabólica que pode causar deficiência intelectual grave se não tratada precocemente.
- Doença Falciforme e Outras Hemoglobinopatias: Permite intervenções para evitar crises e complicações severas.
- Fibrose Cística (FC): Doença genética que afeta pulmões e sistema digestivo, reduzindo a expectativa de vida sem tratamento.
- Hiperplasia Adrenal Congênita (HAC): Distúrbio hormonal que pode levar a crises graves de desidratação e distúrbios no desenvolvimento sexual.

- Deficiência de Biotinidase: Pode levar a atrasos no desenvolvimento, convulsões e problemas de pele sem o tratamento adequado.

- Análise e Liberação de Resultados:
- Os exames são analisados por métodos bioquímicos, imunológicos e moleculares, dependendo da doença triada.

- Os casos alterados são encaminhados para confirmação diagnóstica e início imediato do tratamento, quando necessário.

- Apoio à Vigilância Epidemiológica e Atendimento à Rede de Saúde:
- Monitoramento dos casos confirmados para acompanhamento adequado dos pacientes.
- Interação com unidades de saúde e centros de referência para garantir suporte ao recém-nascido diagnosticado.

Tecnologias Utilizadas:

A Seção de Triagem Neonatal conta com equipamentos modernos para a realização dos testes, incluindo:

- **Fluorimetria por Tempo Resolvido (TRF - Time-Resolved Fluorometry):** é uma técnica altamente sensível utilizada na **triagem neonatal**, especialmente para a detecção de **doenças metabólicas, endócrinas e genéticas**. Essa tecnologia oferece uma vantagem significativa sobre os ensaios de fluorescência convencionais, pois reduz o ruído de fundo e melhora a precisão da detecção de biomarcadores específicos.

- HPLC (Cromatografia Líquida de Alta Eficiência): Utilizada para análise das hemoglobinas, permitindo a detecção de hemoglobinopatias como a doença falciforme.

Qualidade e Segurança

- Os exames seguem rigorosos protocolos de controle de qualidade interno e externo, garantindo precisão e confiabilidade nos resultados.

- As informações dos exames são integradas ao Centro de Referência para Triagem Neonatal do Estado (HILP), para assim assegurar que os bebês diagnosticados recebam o tratamento adequado.

A Seção de Triagem Neonatal de um LACEN tem um impacto direto na prevenção de deficiências e complicações de doenças genéticas, metabólicas e endócrinas
, promovendo uma melhor qualidade de vida para os recém-nascidos diagnosticados. Com tecnologia avançada e uma abordagem integrada à rede de saúde, essa seção desempenha um papel essencial na
saúde pública e na redução da mortalidade infantil
.