



**UEPB**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**

**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**

**CAMPUS I**

**CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM QUÍMICA**

**SIMONE ALVES MONTEIRO SILVA**

**ANÁLISE CLÍNICA COMO TEMÁTICA PARA O ENSINO  
DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

**CAMPINA GRANDE-PB**

**2018**

**SIMONE ALVES MONTEIRO SILVA**

**ANÁLISE CLÍNICA COMO TEMÁTICA PARA O ENSINO  
DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito para obtenção do título de Licenciada em Química.

Área de concentração: **Ensino de Química**  
**Orientador:** Prof. Dr. Juracy Régis de Lucena Junior

**CAMPINA GRANDE-PB  
2018**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586a Silva, Simone Alves Monteiro.  
Análise clínica como temática para o Ensino de Química na Educação Básica [manuscrito] : / Simone Alves Monteiro Silva. - 2018.  
38 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2018.

"Orientação : Prof. Dr. Juracy Régis de Lucena Júnior , Departamento de Química - CCT."

1. Educação Química. 2. Aprendizagem significativa. 3. Análise clínica. 4. Metodologia de ensino.

21. ed. CDD 371.3

**SIMONE ALVES MONTEIRO SILVA**

**ANÁLISE CLÍNICA COMO TEMÁTICA PARA O ENSINO  
DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

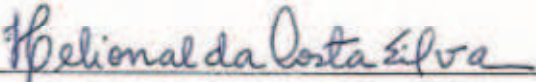
Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito para obtenção do título de Licenciada em Química.

Área de concentração: **Ensino de Química**  
**Orientador:** Prof. Dr. Juracy Régis de Lucena Junior

Aprovada em 26 / 03 / 2018

**BANCA EXAMINADORA**

  
Prof. Dr. Juracy Régis de Lucena Júnior  
DQ-CCT-UEPB – Orientador

  
Prof. Dr. Helionalda Costa Silva  
DQ-CCT-UEPB

  
Prof. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho  
DQ-CCT-UEPB

*Dedico este trabalho de Conclusão de Curso aos meus pais João Monteiro e Iracy Alves, a meu esposo Leonardo João e a meus irmãos, Paulo, Diana, Celso, Jonas e Adelson (in memoriam).*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me ajudado todos os dias, sendo minha fortaleza durante todo percurso universitário, dando força, paciência e sabedoria.

A meu esposo Leonardo João pelo companheirismo, incentivo e paciência.

Aos meus pais João Monteiro e Iracy Alves pelo apoio e compreensão nos momentos de ausência por conta dos estudos.

Aos meus irmãos Paulo, Diana, Celso, Jonas e Adelson (*in memoriam*) que sempre estiveram comigo me encorajando e apoiando compreendendo sempre a importância desta conquista.

As minhas cunhadas Edna e Carla e meu cunhado Samuel que sempre me compreenderam nos meus momentos de ausência e mesmo assim me deram apoio e incentivo para continuar.

Ao meu Prof. Dr. Juracy Régis de Lucena Junior pela orientação, paciência, incentivo e compreensão durante todo o trabalho, o meu muito obrigado.

Minha gratidão por tudo aos professores da banca examinadora Prof<sup>a</sup>. Helionalda Costa Silva e o Prof. Francisco Ferreira Dantas Filho pelas contribuições ao meu trabalho.

A Dr<sup>a</sup> Juberlita e Dr<sup>a</sup> Angela pelo apoio e por ceder o Laboratório de Análises Clínicas para minha pesquisa.

A Denise que como companheira de trabalho tem me ajudado com seus conhecimentos, dando suporte e auxílio sempre que necessário.

Não poderia deixar de agradecer aos meus colegas de curso Mylena, Lissandra, Daniella, Cleber, Rejane, Maciara, Débora, Rayana, Ketolly que sempre estiveram comigo e onde foi construído uma amizade de amigos/irmãos pelo companheirismo, dignidade, respeito durante nossa trajetória acadêmica.

A todos os professores e funcionários desta instituição que contribuíram com seus conhecimentos para um melhor aprendizado.

## RESUMO

Atualmente, o ensino de química está cada vez mais se inovando, passando por transformações nas estruturas sociais, econômicas, políticas e culturais. Acompanhar essas mudanças exige que os professores incorporem nos seus planejamentos propostas metodológicas de ensino que utilize diversos recursos didáticos pedagógicos para tornar as aulas de Química atrativas, dinâmicas e motivadoras com o objetivo de promover uma aprendizagem significativa nos estudantes. O presente trabalho é resultado de uma pesquisa bibliográfica sobre a temática análise clínica com o intuito de relacioná-lo com a educação química. Na literatura especializada, até onde alcançamos, não há estudos sobre a relação dessas duas áreas de conhecimento. A contextualização e a interdisciplinaridade estão de acordo com a teoria da aprendizagem de David Ausubel, então a atividade num laboratório de análise clínica poderá ser usado como conhecimento prévio dos estudantes nas aulas de química. Fundamentado na teoria de Ausubel, percebe-se que a temática análise clínica poderá ser utilizando como fator motivador no ensino de química.

Palavras Chaves: Educação Química. Aprendizagem Significativa. Análise Clínica.

## ABSTRACT

Nowadays, the teaching of chemistry is increasingly innovating, undergoing transformations in social, economic, political and cultural structures. Accompanying these changes requires that teachers incorporate into their planning methodological teaching proposals that use a variety of pedagogical didactic resources to make Chemistry classes attractive, dynamic and motivating in order to promote meaningful learning in students. The present work is the result of a bibliographical research on the thematic clinical analysis with the intention to relate it with the chemical education. In the specialized literature, as far as we can reach, there are no studies on the relation of these two areas of knowledge. Contextualization and interdisciplinarity are in accordance with David Ausubel's theory of learning, so activity in a clinical analysis laboratory can be used as prior knowledge of students in chemistry classes. Based on Ausubel's theory, it can be seen that the thematic clinical analysis can be used as a motivating factor in the teaching of chemistry.

Keywords: Chemical Education. Meaningful Learning. Clinical Analysis.



*Entrega o teu caminho ao SENHOR, confia  
Nele, e o mais Ele fará. Salmos: 37:5*

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>10</b>
2.1	OBJETIVO GERAL.....	10
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
<b>3</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>11</b>
3.1	A IMPORTÂNCIA DOS PCN'S NO ENSINO DE QUÍMICA .....	11
3.2	RELAÇÃO ENTRE A QUÍMICA E OS LABORATÓRIOS DE ANÁLISE CLÍNICA .....	12
<b>3.2.1</b>	<b>Laboratório de Análises Clínicas.....</b>	<b>14</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Equipamentos, Vidrarias e Reagentes Comuns em Ambos os Laboratórios.....</b>	<b>18</b>
3.3	ENSINO DE QUÍMICA UTILIZANDO MÉTODOS DA ANÁLISE CLÍNICA.....	23
3.4	PRÁTICAS DA ANÁLISE CLÍNICA NA PERSPECTIVA DE UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA A EDUCAÇÃO QUÍMICA .....	24
3.5	ANÁLISE QUÍMICA DO EXAME DE URINA COMO PROPOSTA PEDAGÓGICA EM SALA DE AULA.....	26
3.6	ENSINO DE QUÍMICA UTILIZANDO A TEMÁTICA DAS ANÁLISES CLÍNICAS.....	31
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>33</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>34</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>35</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>36</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente a sociedade vem passando por rápidas mudanças e constantes transformações que são caracterizadas por uma crescente quantidade de informações que surgem continuamente e provoca uma evolução no dia - a - dia das pessoas, exigindo mudanças no processo de ensino capazes de formar cidadãos aptos para tomar decisões. Neste contexto, está inserido o ensino de Química que precisa ser incorporado às intensas transformações dentro dos espaços educacionais de ensino.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), (Brasil, 1999), verifica-se a necessidade de se ligar o conhecimento científico com valores educativos, éticos e humanísticos que permitam ir além da simples aprendizagem de fatos, leis e teorias. O mesmo busca desenvolver o aluno para que consiga sobreviver e atuar na sociedade científica e tecnológica, em que a Química aparece como grande importância de instrumento para investigação, produção de bens, desenvolvimento socioeconômico e toma parte do cotidiano de todos.

É de grande importância compreender o significado sobre contextualização, assim é possível desenvolver condições vantajosas no ensino de química que favoreçam o preparo para o exercício da cidadania. De acordo com Wartha e Faljoni-Alário (2005) apud OLIVEIRA, (2015) mencionam que contextualizar é justamente construir seus próprios conhecimentos, buscando significados reais que sejam relacionados com o cotidiano, assim elabora seus valores na qual estão inseridos no dia-a-dia. Buscar o significado do conhecimento facilita o próprio convívio com a sociedade, buscando sempre o significado de suas ideias, levando o aluno a compreender os fatos, tendências, fenômenos que o cercam.

Contudo, contextualizar o ensino significa integra-se a ele, trazendo para próximo de si e dos outros, ou seja, incorporar o conhecimento em novas vivências. O aluno precisa ser visto como alguém que tem necessidade de compreender a química a partir da motivação, valorização a aprendizagem.

No entanto, para ter competência e habilidade no exercício profissional de química e outros é preciso que procedimentos, técnicas e recursos favoreçam o máximo de rendimento, e se possível, façam parte da rotina, assim obtém bons resultados no processo ensino aprendizagem.

FISCHER (1978) apud ZANON, menciona sobre metodologias pedagógicas e como verificar as diversas interpretações sobre as mesmas, compreendem que a metodologia como a

articulação de uma teoria de compreensão e interpretação da realidade com uma prática específica. Essa prática específica pode ser no caso, o ensino de uma disciplina. Quer dizer, a prática pedagógica – as aulas, o relacionamento entre professores e alunos, a bibliografia usada, o sistema de avaliação, as técnicas de trabalho em grupo, o tipo de questões que o professor levanta e o tratamento que dá à sua disciplina, a relação que estabelece na prática entre escola e sociedade revela a sua compreensão e interpretação de relação homem-sociedade-natureza, historicamente determinada, constituindo-se essa articulação a sua metodologia de ensino (FISCHER (1978)).

Avaliar a inserção da temática análises clínicas percebe-se o quanto as aplicações da química no nosso dia-a-dia estão relacionadas com o que existe entre química e outras áreas do conhecimento. É justamente pelo ensino de química que são realizadas no cotidiano a fim de determinar uma enorme variedade de substâncias. Trazer abordagens diversificadas para o ensino de química e criar possibilidade para o docente usar como fator motivador a Análise Clínica traz uma melhoria do processo de ensino aprendizagem.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Elaboração de uma proposta didática com a temática análise clínica, para ensinar os conceitos científicos de química na educação básica.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Propor a contextualização e interdisciplinaridade no Ensino de Química;
- Demonstrar algumas técnicas utilizadas em Laboratório de Análise Clínica comum às práticas de laboratório do Ensino de Química;
- Possibilitar a interação entre teoria e prática, integrando ensino, trabalho e comunidade;
- Despertar no docente o interesse por um ensino e aprendizagem inovador e significativo ao utilizar a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel.

### 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 A IMPORTÂNCIA DOS PCN'S NO ENSINO DE QUÍMICA

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, BRASIL, 1997) são diretrizes elaboradas pelo Governo Federal que orientam a educação no Brasil. Os PCN'S, ao reconhecerem a complexidade da prática educativa, buscam auxiliar o professor na sua tarefa de assumir, como profissional, o lugar que lhe cabe pela responsabilidade e importância no processo de formação do povo brasileiro além de auxiliá-lo na tarefa de reflexão e discussão de aspectos do cotidiano da prática pedagógica a serem transformados continuamente (BRASIL, 1997).

Em relação às diretrizes nacionais destaca-se a importância da inter-relação entre educação, escola e cidadania como fundamental na educação, pois através da prática escolar, os alunos desenvolvem suas capacidades e aprendem os conteúdos fundamentais para compreensão, assim, no exercício de cidadania constroem uma sociedade democrática e não excludente.

Segundo Brasil,1998 apud Santos, Paula M. L. dos, et al. 2014

As orientações de (re) estruturação curricular presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) destacam a importância da formação cidadã do aluno como fruto de um ensino contextualizado por meio de abordagens a partir do cotidiano com o uso da história e da filosofia das ciências e com uma visão interdisciplinar, transdisciplinar e intercomplementar do currículo. No caso dos PCN de química, a experimentação é bastante enfatizada e deve ser voltada para o entrosamento da teoria com a prática, considerando o uso de temas sociais relevantes. (Brasil, 1998).

De acordo com Silva (2013), a contextualização é uma ferramenta capaz de promover as inter-relações entre conhecimentos escolares e situações do cotidiano dos alunos.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), (Brasil, 1999), verifica-se a necessidade de se ligar o conhecimento científico com valores educativos, éticos e humanísticos que permitam ir além da simples aprendizagem de fatos, leis e teorias. O mesmo busca despertar no aluno o desejo de viver e atuar em uma sociedade científica e tecnológica, em que a química aparece como grande importância de instrumento para investigação, produção de bens, desenvolvimento socioeconômico e toma parte do cotidiano de todos.

Observa-se que a contextualização no ensino de ciências engloba competências de inserção da ciência e de suas tecnologias em um processo histórico, social e cultural, que dê suporte às discussões sob os aspectos práticos e éticos da ciência, no mundo contemporâneo (BRASIL, 1997).

### **3.2 RELAÇÃO ENTRE A QUÍMICA E OS LABORATÓRIOS DE ANÁLISE CLÍNICA**

A química é definida como a ciência que estuda a natureza da matéria, suas propriedades e transformações, isso significa que estamos a todo tempo nos relacionando com ela. Quando ingerimos alimentos, água, ou outras substâncias, nosso sistema digestivo produz matérias químicas formadas pelo corpo capazes de transformar esses materiais ingeridos em nutrientes necessários para diversas funções do organismo, como por exemplo: produção de energia, manutenção dos órgãos, tecidos, ossos, entre outros. Para termos ideia, até nossas emoções são comandadas pelo nosso cérebro na qual também ocorre química.

Segundo (OLIVEIRA, 2015) É de fundamental importância utilizar por meio de princípios pedagógicos uma relação entre conhecimento prévio e o que está sendo aprendido em sala de aula, pois o ensino tradicional de química muitas vezes não leva em consideração o processo de ensino-aprendizagem, sabe-se, no entanto, que a química em geral é analisada por muitos como algo distante de nossa realidade, sendo assim, percebe-se que o ensino de química raramente é de interesse dos alunos, assim é perceptível que os mesmos não conseguem desenvolver uma aprendizagem significativa. Atualmente é necessário que os alunos, além de tomarem conhecimento do conteúdo, eles julguem, posicionem-se de maneira crítica construtiva que sejam capazes de tomar decisões.

A relação entre a química e os laboratórios de análises clínicas permite a visualização das semelhanças entre si por meio de algumas informações obtidas através do conhecimento básico em ambos, utilizando instrumentos mínimos já estudados no decorrer do curso. Desta forma, os resultados avaliados podem ser correlacionados com outros parâmetros no ambiente em que estão inseridos.

O projeto pedagógico de química integrado ao Ensino Médio (2015) menciona que compreender a química e sua dinâmica possibilita o entendimento de vários processos que acontecem no dia - a - dia com o intuito da formação dos cidadãos, pode ainda despertar o interesse de formar cidadãos incentivando a observar as transformações e reações da química, assim aproximar os mesmo para um conhecimento da totalidade desse campo do saber.

Na disciplina de química analítica qualitativa são realizadas reações consideradas essenciais para a fundamentação dos conceitos teóricos de equilíbrio ácido-base, precipitação, complexação e óxido-redução. Logo em seguida o aluno estuda as disciplinas de química analítica quantitativa, análise instrumental, química inorgânica, química ambiental, laboratórios de ensino e pesquisa, nas quais demonstram o quanto é de fundamental importância a observação do que existe em comum entre a análise clínica com a química, onde ambos destacam a necessidade de exatidão nos resultados. As análises em si precisam ser feitas com responsabilidades, para isto, o professor precisa levar até o aluno novos métodos de ensino utilizando novas estratégias para que o mesmo perceba que direto ou indiretamente está inserido no contexto e assim tenha mais interesse pela disciplina. (ABREU, 2006).

No decorrer do tempo percebe-se várias estratégias de ensino que favorecem o método de interdisciplinaridade e da contextualização. A primeira busca incluir-se nas diferentes unidades educacionais, enquanto, a segunda diz respeito à problematização das diversas situações encontradas no mundo do trabalho. Tendo compreensão de tais informações percebe-se que para um bom desempenho do profissional é necessário tanto o conhecimento teórico, quanto o prático.

Na área da saúde a química está presente em diversos momentos, ou seja, em cada comprimido ingerido, em cada injeção aplicada, até mesmo no decorrer da prevenção de algumas doenças, em sua identificação e até no tratamento das mais diversas patologias.

A química continua a ser a esperança e o caminho para os diversos desafios que as atuais ou as novas patologias apresentam. A obtenção de novos medicamentos ou de novos meios de diagnóstico passou da simples “tentativa e erro”. Hoje, a química continua a ser a grande fonte dos medicamentos e a dar um contributo único para a Saúde e a qualidade de vida do homem (FONSECA, 2013).

### **3.2.1 LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS**

No artigo História das Análises Clínicas, obtemos informações valiosas na qual são descritas sobre o início das atividades de análise clínica no Brasil e todo o seu aprimoramento como uma área científica e de formação especializada do profissional que atua nesse importante equipamento de diagnóstico de patologias.

No momento atual as análises clínicas no Brasil são estabelecidas por um conjunto de regras fundamentadas pelos três conselhos: o de Farmácia, o de Biomedicina e o de

Medicina. Devido ainda não existir uma Faculdade autônoma de Análises Clínicas, no entanto, existe uma semelhança entre estes, pois sempre dependeu do curso de Farmácia na modalidade análises clínicas para possíveis diagnósticos.

No Brasil os cursos de análises clínicas nunca tiveram o reconhecimento acadêmico profissional desde sua criação, no entanto, desde o início possuíam relação direta com as Escolas e Faculdades de Farmácia e logo mais à frente, ficaram mais próximos das Faculdades de Biomedicina devido suas semelhanças e necessidades. Entretanto, até o momento não há Faculdade de Análises Clínicas, não há Conselhos que representem diretamente esta profissão (ValeWay).

No decorrer dos anos percebemos a evolução dos exames clínicos, alguns exames que foram realizados no passado, ainda são utilizados na prática médica atualmente, além de outros novos que surgiram no decorrer do tempo devido à necessidade e a evolução da ciência médica, percebemos também a grande diferença em sua realização e a tecnologia aplicada aos exames, nos quais prevalece a exatidão, precisão e reprodutibilidade dentro de um sistema integrado de qualidade, que inexistia no passado, na qual a química em si sempre está ligada diretamente aos componentes. Segundo ValeWay, os cursos de Biomedicina e de Medicina não são específicos para esta área, apesar do curso de Biomedicina a faculdade se adaptar da sua principal função, já que pela lei 6.684/79 as atribuições do Biomédico eram referidas a análise do meio ambiente, serviços de radiologia, hemoterapia e radiodiagnóstico e pesquisa científica, nos dias atuais as Análises Clínicas são regulamentadas por lei.

Quanto aos equipamentos, às informações contidas no mesmo, nos deixa claro que apenas a partir do ano 1874 foram adquiridos equipamentos para os procedimentos laboratoriais do gabinete de Física e do laboratório de Química, sendo aplicada exclusivamente à farmácia, esta prática ainda era subvencionada pelo governo a pessoas particulares. Logo mais, em 1891, foi permitido a compra na Europa de aparelhos, máquinas e material de laboratório necessários ao ensino prático. No começo do século é que realmente a Escola de Farmácia começa descrever de forma concisa e direta como iniciadora das análises clínicas com a criação dos laboratórios de Química Orgânica e Biológica, laboratório de Química Analítica e Toxicologia.

Devido ao ressurgimento da peste bubônica, constatada após a chegada de um navio que trouxera imigrantes portugueses da cidade do Porto, em outubro de 1899, o governo federal designou Oswaldo Cruz, para juntamente com Adolpho Lutz e Vital Brazil, verificar a real etiologia da epidemia de Santos. Na qual a suspeita foi confirmada oficialmente. (AZEVEDO, Nara).



A partir daí surgiu ainda mais o interesse das autoridades sanitárias em criar laboratórios para produção de vacinas e soro, além de haver uma grande procura para estágios a fim de aprimorarem em suas pesquisas. Temas novos de conhecimentos específicos e literários foram sendo analisados em diversos domínios: hematologia, bacteriologia, protozoologia, virologia, imunologia e helmintologia, delineando a atividade analítica e a partir dos dados obtidos no decorrer do ano 1900 foi onde nasceu o Instituto Oswaldo Cruz no Rio de Janeiro.

Através do Instituto temos conhecimento da primeira escola brasileira de pós-graduação, o Curso de Aplicação, inaugurado em 1908, na qual modifica de maneira incentivadora o panorama científico nacional. Portanto, através dele além de ensinar, também trabalhava durante dois anos, investigando e fazendo experimentos em microscopia, microbiologia, imunologia, física e química biológica, e parasitologia.

No artigo CRUZ, Oswaldo ainda é mencionado:

Em 1928, o periódico “O Farmacêutico” Brasileiro publicou notícia sobre a inauguração dos cursos de aperfeiçoamento ocorrida naquele ano no curso farmacêutico da instituição, para obtenção do título de doutor em farmácia. Para isso, seus gabinetes foram modernizados e foi instalado um laboratório de farmácia. O curso foi dividido em duas seções: teórica-prática e prática. A primeira seção incluía as cadeiras de físico-química, bioquímica e química dos colóides, química industrial, mineralogia e análise mineralógica; enquanto a segunda seção compreendia as cadeiras de análises aplicadas, análises bromatológicas e hidrológicas, análises químicas, análises industriais e química legal.

Observa-se, que a química é muito utilizada para facilitar o diagnóstico de doenças e controlar a condição de saúde de pacientes, ou seja, problemas bioquímicos e está em contato diretamente com análises clínicas.

No decorrer dos anos os procedimentos operacionais de laboratório foram se expandindo e a cada dia se relacionando com a própria química, onde são analisadas as semelhanças que ambos existem. Em um laboratório químico como clínico, é necessário que haja responsabilidade no manuseio tanto dos equipamentos, como na compreensão dos resultados físico-químicos.

O controle operacional e observância dos procedimentos iniciam no momento em que alguém procura o laboratório e permanece até a liberação dos resultados, assim aumenta a credibilidade dos serviços prestados. Para uma melhor organização operacional e controle de

qualidade, os laboratórios clínicos são divididos em três fases principais de desenvolvimento: fase pré-analítica, analítica e pós-analítica (ANVISA, 2005).

Ultimamente os laboratórios de análises clínicas vêm se tornando bastante importante na tomada de decisão médica, introduzindo novas tecnologias e equipamentos automatizados, para ampliar sua capacidade de análise e processamento de informações.

Os principais fatores para análise laboratorial estão diretamente relacionados com a clínica médica ao esclarecer para o paciente o devido diagnóstico e o tratamento terapêutico. No entanto, o laboratório de análises deve seguir legislações vigentes a fim de padronizar e assegurar o controle de qualidade dos resultados. A gestão da qualidade faz necessária a fim de garantir os resultados obtidos:

Os laboratórios de análises clínicas são fundamentados em um processo dinâmico que se inicia na coleta do espécime diagnóstico (amostra biológica obtida adequadamente para fins de diagnóstico laboratorial) e termina com a emissão de um laudo. Didaticamente, o processo pode ser dividido em três fases: pré-analítica, analítica e pós-analítica. (LIMA-OLIVEIRA, 2011)

Para demonstrar segurança e confiabilidade nos resultados de exames realizados em laboratórios de análises clínicas, o paciente precisa perceber este fato desde a chegada até a emissão dos resultados, sabe-se, no entanto, que os mesmos consistem numa prioridade a ser observada pelos laboratórios. A ocorrência de erros pode ser decorrente de falhas ao se realizar uma ação planejada, seja ela intencional ou não, ou da aplicação de um plano incorreto no procedimento (DONALDSON, 2009 apud TEIXEIRA, 2016).

No laboratório clínico é necessário realizar controle interno da qualidade, monitorando o processo analítico das amostras-controle, e ainda, registrando os resultados obtidos e análise dos dados. Após o processo de avaliar os resultados das amostras-controle, ocorre a liberação ou rejeição das análises (MOTTA, 2009).

Segundo PALADINI (1995) apud MOTTA (2009) define-se o controle da qualidade como:

Um sistema dinâmico e complexo, sistema este que envolve - direto ou indiretamente - todos os setores da empresa, com intuito de melhorar e assegurar economicamente a qualidade do produto final (PALADINI, 1995).

De acordo com MOLINARO et al (2009) o laboratório é um ambiente muito desfavorável para convivência, pois contém no mesmo espaço equipamentos, reagentes,

soluções, microrganismos, pessoas, papéis, livros, amostras, entre outros elementos. No entanto, para que esse sistema funcione em perfeita conformidade e segurança, é de fundamental importância seguir alguns critérios, como:

- Disciplina;
- Respeito às normas e legislações pertinentes;
- Trabalhar no contexto da qualidade e da Biossegurança;
- Consciência Ética.

Em um ambiente laboratorial deve ser entendido como um local onde existem interações constantes entre os fatores humanos, ambientais, tecnológicos, educacionais e normativos. Tais interações, muitas vezes, favorecem a ocorrência de acidentes, considerando assim, um ambiente desproporcional para convivência de pessoas que não façam parte da rotina laboratorial.

Neste caso, entende-se que seguindo as regras de segurança irá minimizar as ocorrências desfavoráveis que atinge o ambiente de trabalho, assim sendo, além de prevenir, reduz ou até elimina os riscos inerentes às atividades que possam comprometer a saúde humana, animal, vegetal e o meio ambiente.

### **3.2.2 EQUIPAMENTOS, VIDRARIAS E REAGENTES COMUNS EM AMBOS OS LABORATÓRIOS**

VIEIRA, (2004) menciona que os métodos de separação de mistura se encontram em diversas situações do nosso cotidiano, como em uma simples preparação do café, em outros casos, em construções, catadores de lixo, também no ato de cozinhar feijão, onde o primeiro passo é separar as impurezas indesejáveis. Assim percebemos uma grande diversidade em métodos de separação de misturas.

Na natureza encontramos várias substâncias na forma de misturas, no entanto, sabemos a importância de haver a separação das mesmas, pois seu grau de pureza elevado é de grande necessidade principalmente quando estamos utilizando a matéria para um determinado fim. Um dos métodos de separação utilizado tanto no laboratório de química, como em um laboratório de análises clínicas é a centrifugação. Método esse que se baseia na diferença de densidade entre os componentes em questão.

A centrífuga (figura 1) pode ser usada em química, biologia e bioquímica, no laboratório de análises clínicas a mesma é utilizada para fazer a separação de sólidos a partir de uma suspensão líquida, no caso, o sangue. No aparelho são colocados os tubos de ensaio

que contém o material que passará por análise clínica. O princípio é simples e mecânico, os materiais mais densos são separados dos materiais menos densos através da força centrífuga, diferenciando as partículas com densidades diferentes.

**Figura 1:** Centrífuga

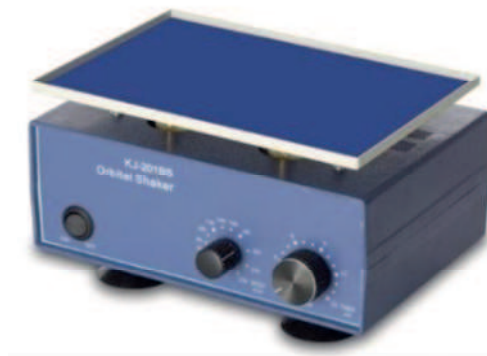


**Fonte:** Própria.

No laboratório de análises clínicas o equipamento “agitador” (figura 2) é utilizado para reações que necessitam de movimentos constantes, como por exemplo: para análises de doenças de sífilis (VDRL), aslo, latex (artrite reumatoide), ou até mesmo PCR (proteína-C Reativa), todos para análises qualitativas, e caso se o resultado for reagente, será feito o procedimento de análises quantitativas utilizando outros métodos.

Da mesma maneira em laboratório químico que é utilizado quando se faz necessário a constante agitação no preparo de uma solução ou em determinada reação química, a fim de homogeneizar os componentes de formulação.

**Figura 2:** Agitador



**Fonte:** Própria.

**Figura 3:** Estufa - esterilização e secagem



**Fonte:** Própria.

Em todos os laboratórios de análises de diversas áreas as estufas de esterilização (figura 3) são utilizadas a fim de eliminar toda e qualquer manifestação microbológica que pode haver nos instrumentos, pois é de grande importância, entretanto, o mesmo trabalha em altas temperaturas que podem alcançar mais de 200 graus Celsius. Ao fazer uso do equipamento o analista estará diminuindo as chances de contaminação.

**Figura 4:** Banho Maria



**Fonte:** Própria.

Banho Maria (figura 4) para laboratório é utilizado para aquecer substâncias líquidas e sólidas que não podem ser expostas diretamente no fogo e que precisam ser aquecidas lenta e uniformemente.

**Figura 5:** Balança Simples



**Fonte:** Própria.

Nos laboratórios de química e de análises clínicas são utilizadas balanças simples (figura 5) para pesagem de substâncias sólida que precisam ser diluídas em algum reagente dependendo da ação ser tomada. As mesmas devem seguir rigorosamente as normas de qualidade do Inmetro.












CARVALHO (1999) compreende que é necessário que os equipamentos de laboratório estabeleçam condições ambientais apropriadas para o devido uso, além de locais para instalação que não ocorram riscos de interferências exteriores, ou seja, vibrações, correntes de ar, incidência de luz solar, umidade e calor e também quando se trata de segurança e qualidade é de fundamental importância observar toda instalação na rede elétrica, pois devem ser conectados a tomadas adequadamente aterradas.

Segundo (MOLINARO et al 2009) alguns procedimentos são indispensáveis para um bom funcionamento dos equipamentos, na qual esteja contendo, e os dados por eles fornecidos sejam capazes de expressar a realidade das amostras analisadas.

Em relação às vidrarias de laboratório são equipamentos geralmente utilizados em análises e experimentos científicos, principalmente nas áreas de Química e Biologia e na maioria dos casos são utilizados materiais de vidro, porém também podem ser de plástico, no entanto, os de vidro são mais optado devido sua transparência, por ser mais resistente ao calor e por ser praticamente um material inerte (GAVETTI, 2013).

Algumas vidrarias apresentam graduações, na qual serve para medidas volumétricas com precisão, outras apenas para transferências ou medidas e assim por diante, cada uma tem sua função específica.

**Quadro 1** - apresenta as vidrarias e equipamentos comuns em Laboratórios de Química e Análises Clínicas

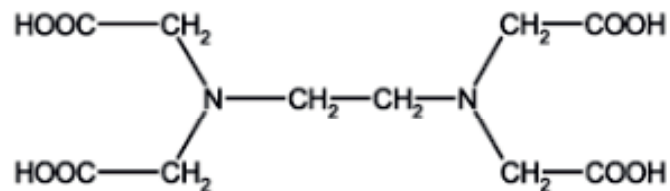
	Balão Volumétrico: Possui volume definido e é utilizado para o preparo de soluções com quantidades mais precisas.
	Béquer: utilizado para dissolver substâncias sólidas, efetuar reações de precipitação e aquecer líquidos.
	Tubos de ensaio: um dos utensílios mais úteis em laboratório, onde existem alguns tamanhos e espessuras diferentes, usados para fazer reações em pequena escala, químicas e microbiológicas.
	Lâmina de vidro: acondiciona o material a ser examinado no microscópio.
	Vidro âmbar: é o vidro escurecido, utilizado para diminuir o efeito da luz no armazenamento de compostos fotossensíveis. Também pode ser utensílios de plástico que tem a mesma função, além de ser mais econômico.
	Bastão de vidro é utilizado para agitar e transferir líquidos para outros recipientes utiliza-se de vidro para evitar reações químicas na substância em questão.
	Conta gotas é utilizada quando desejamos adicionar em reações ou soluções apenas algumas gotas de um determinado líquido, que podendo ser um indicador ou solvente.
	Estante para suporte dos tubos de ensaio.
	Pinça: Serve para manipular objetos aquecidos.
	Pisseta é um frasco de plástico usado para lavagens de materiais ou recipientes.
	Pipeta é utilizada para fazer transferência de reagentes ou solutos líquidos com alta precisão, pois medem um único volume não podendo ser aquecida.

**Fonte:** Própria

Alguns equipamentos utilizados na análise clínica também podem ser utilizados na química em sala de aula para uso e diagnóstico de determinadas substâncias, no entanto, o cuidado com manuseio é o mesmo, pois é necessária responsabilidade para melhor resultado de análise, ou seja, que demonstre confiança no manuseio e na coleta de dados.

Entretanto, quanto aos reagentes utilizados e em ambos os laboratórios Skoog (2006) confirma que na química analítica o reagente chamado ácido etilenodiaminotetracético também conhecido ácido (etilenodinitrilo) tetracético –, que é mais visto por suas abreviações EDTA (do inglês Ethilene Diamine Tetraacetic Acid), é mais largamente utilizado como titulante complexométrico.

**Figura 6:** Fórmula estrutural - EDTA



**Fonte:** Skoog (2006)

A molécula de EDTA tem seis sítios de determinada potência utilizados para a ligação de íons metálicos na qual são quatro grupos carboxílicos e dois grupos amino, cada um dos últimos com um par de elétrons desemparelhados. Desta maneira o EDTA é um ligante hexadentado, desta maneira, o mesmo está entre os reagentes mais importantes e mais largamente utilizados em reações de titulometria. (Skoog et al- 2006)

Enquanto na análise clínica o complexante EDTA é utilizado como anticoagulante bloqueando o cálcio ionizado através de reação química, com formação do complexo insolúvel EDTA-Ca, é utilizado na coleta de sangue total de rotina como, por exemplo: hematologia (hemograma, velocidade de hemossedimentação (VSH), testes de fragilidade osmótica, entre outros).

Não deixando de lado de observar a importância da manutenção preventiva, inspeção em períodos estabelecidos dos equipamentos, limpeza e sem dúvida a calibração dos



### 3.3 ENSINO DE QUÍMICA UTILIZANDO MÉTODOS DA ANÁLISE CLÍNICA

Devido à química analítica ter relação diretamente com outras áreas, percebe-se que os processos de análises são semelhantes, pois em análise clínica quando um analista recebe uma amostra completamente desconhecida, é necessário a utilização de um método ou de uma série de procedimentos para identificar ou quantificar a determinada substância, ou os componentes existentes nela, quer seja uma solução ou mistura.

**Figura 7:** Material para testes de laboratório clínico



**Fonte:** Gary Schwitzer

No primeiro momento o analista deve estabelecer quais substâncias estão presentes na amostra (figura 7), que no caso é chamado de análise qualitativa e o segundo passo é determinar quanto de cada componente está presente na amostra, no qual é chamado de análise quantitativa. No entanto, o método de análise requer confiabilidade quanto ao resultado, para que isto ocorra é preciso à determinação da composição, assim como, a pureza e qualidade, assim sendo, as dosagens exatas dos componentes em questão e do controle de qualidade.

Em análises clínicas é utilizado, por exemplo, a avaliação do estado de saúde de um paciente através do hemograma completo que observa de maneira quantitativa e qualitativamente os componentes celulares do sangue. Os itens analisados incluem: hemácias, hemoglobina, hematócrito, leucócitos totais, plaquetas, dentre outros.

Póvoa confirma que:

A análise qualitativa do sangue é realizada pela avaliação da lâmina corada. Assim, permitindo a avaliação do tamanho das células, a relação núcleo/citoplasma, a forma do núcleo, a presença de nucléolos, o padrão da cromatina e a coloração do citoplasma, a presença de granulação, vacúolos e outras alterações morfológicas. (PÓVOA, 2017)

É através dos resultados obtidos nas análises que ocorre a identificação de doenças de origem primária ou secundária, de características agudas ou crônicas. No decorrer dos procedimentos é analisada a evolução de uma variedade de doenças e para verificar os efeitos colaterais decorrentes do uso de medicamentos, caso o paciente já esteja sendo medicado durante a análise.

A análise qualitativa representa um estudo do comportamento de íons em solução aquosa, que são utilizadas para separar e identificar as espécies químicas.

Segundo Póvoa (2017) é de fundamental importância a utilização de algumas técnicas de reações analíticas qualitativas para definir se a amostra que é mineral, vegetal ou animal. E quanto à identificação de uma espécie química, deve-se causar, na mesma, uma variação em suas propriedades, mas que possa ser facilmente observada e que corresponda como constituição da substância na qual, o reagente sempre reage quimicamente com o produto que se deseja reconhecer.

### **3.4 PRÁTICAS DA ANÁLISE CLÍNICA NA PERSPECTIVA DE UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA A EDUCAÇÃO QUÍMICA**

No projeto pedagógico de química integrado ao ensino médio de Goiás/2015 é comentando o fato da importância do renovo no ensino/aprendizagem, onde o ato pedagógico direciona a tomada de decisões sobre o ensino, ou seja, para quem ensinar e como fazê-lo. Lembrando a importância da escolha sobre qual metodologia utilizar na qual faz toda diferença, ou seja, dá liberdade ao aluno para tomar posição frente ao ato de aprender e o educador ao de ensinar e também aprender. Entende-se que quando o professor indica ao aluno onde e como fazer suas pesquisas bibliográficas, como são as formas de avaliar e utilizando técnicas de ensino que relacionem a teoria com a prática, também está ajudando na compreensão e interpretação da realidade em que o aluno vive. (Instituto Federal de Educação-2015).

No sentido de a cada dia aproximar o aluno da visão de como a química está no seu cotidiano, é preciso sempre correlacionar estratégias do dia-a-dia para facilitar o processo de

ensino/aprendizagem, assim o próprio aluno irá desenvolver em si próprio um lado crítico construtivo sobre os fenômenos que circulam no ambiente em que vivem. Vale salientar que para que ocorra essa relação no ensino de química com análises clínicas é preciso conceitos educacionais e conteúdos na perspectiva da contextualização, visto que tal abordagem contribui bastante para o processo de ensino e aprendizagem, que, a partir de então, tenderá a contribuir para a formação integral do aluno, que passará a se posicionar diante de situações e acontecimentos ocorridos no meio social, buscando propor soluções e, por conseguinte, tornando-se um agente ativo neste meio. (SANTOS; ALVES. 2016)

MOREIRA (2009/2016) compreende que para Ausubel o conceito de aprendizagem significativa é quando temos uma nova informação e proporcionamos significados para o aprendiz por meio de fundamentos importantes da estrutura cognitiva que já existe do indivíduo, ou seja:

Em conceitos, ideias, proposições já existentes em sua estrutura de conhecimentos (ou de significados) com determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação. medida que o conhecimento prévio serve de base para a atribuição de significados à nova informação, ele também se modifica, ou seja, os subsunçores vão adquirindo novos significados, se tornando mais diferenciados, mais estáveis. (MOREIRA, 2009/2016)

FERNANDES, (2011) menciona que existe uma boa perspectiva de ensino e aprendizado no momento em que um novo conceito tem relação com conhecimentos já adquiridos anteriormente por alguém. Assim o indivíduo se sente motivado a algo que já tenha vivido, ou a algo que faça sentido, e o mesmo consegue visualizar trajetórias não tão distantes do seu convívio social.

"A essência do processo de aprendizagem significativa é que as ideias expressas simbolicamente são relacionadas às informações previamente adquiridas pelo aluno através de uma relação não arbitrária e substantiva (não literal)." David Ausubel, Joseph D. Novak e Helen Hanesian no livro Psicologia Educacional

Percebe-se a necessidade de buscar um processo de ensino-aprendizagem inovador e significativo capaz de estimular o educando e fazendo com que o mesmo tenha interesse e a curiosidade pelo ensino de química, assim, contribuindo desta forma para destituir este modelo construído pela pedagogia tradicional, que acaba muitas vezes trazendo uma das grandes adversidades enfrentadas, não apenas pelo ensino de química, mas também por outras

disciplinas. Atualmente é necessário que os alunos, além de tomarem conhecimento do conteúdo, eles julguem, posicionem-se de maneira crítica construtiva que sejam capazes de tomar decisões.

### **3.5 ANÁLISE QUÍMICA DO EXAME DE URINA COMO PROPOSTA PEDAGÓGICA EM SALA DE AULA**

O exame de urina é um meio empregado para analisar alguns tipos de doenças principalmente sobre problemas nos rins e nas vias urinárias, o mesmo é simples e de baixo custo que pode rapidamente fornecer valiosas informações a respeito do trato urinário e de outros sistemas corporais.

PINHEIRO, (2017) afirma que Através da análise da urina podem ser fornecidas algumas informações importantes, como por exemplo: presença de hemácias, piócitos (pus), proteínas, glicose, cetonas ou corpos cetônicos, bilirrubinas entre outras substâncias que costumam ser uma dica importante para doenças que podem ainda não estar apresentando sinais ou sintomas muito claros.

DALMOLIN (2011) afirma que a primeira função do rim é justamente a formação da urina, pois no decorrer desse processo os rins executam várias funções consecutivas que ajudam na manutenção da integridade fisiológica do fluido extracelular, ou seja, que não resiste de maneira permanente às mudanças de forma provocadas pela pressão. Em tais processos são incluídos a conservação da água, cátions, glicose e aminoácidos a fim de manter os requerimentos corporais, desta forma o excesso excretado na urina; eliminação de nitrogênio e produtos do próprio metabolismo de proteínas; também ocorre a eliminação do excesso de íons hidrogênio e manutenção de pH fisiológico dos fluidos corporais, além da eliminação dos complexos orgânicos exógenos e endógenos presentes.

O procedimento do exame de urina é dividido em três partes: exame físico, exame químico e avaliação do sedimento urinário (microscópio).

## Exame Físico

### Quadro 2 - Em uma análise clínica é importante observar a cor e o aspecto da urina

	Amarelo Citrino (quase transparente): quando e o paciente bebe muita água, talvez até exagere no consumo;
	Amarelo palha ou amarelo claro: Está cor é normal;
	Âmbar ou mel: urina concentrada; pigmentos de bilirrubina, demonstra desidratação;
	Marrom: Pode conter bilirrubina, hemoglobina e metahemoglobina;
	Verde: Esta condição pode aparecer por causa da comida, de um medicamento, ou infecção bacteriana. Deve-se a um excesso de cálcio ou certa infecção bacteriana ou o excesso de proteína na dieta;
	Avermelhada: A urina vermelha pode indicar duas coisas. A primeira pode ser grave, já que pode ser pela presença de sangue e é preciso informar imediatamente o médico. Pode haver um problema na bexiga ou nos rins: um diagnóstico preciso dará a resposta. A segunda causa desse sintoma é completamente inócua. Se um dia consumir muitas beterrabas, frutas vermelhas, amoras ou até alimentos com muito corante, a urina pode adquirir esta cor.

### Turbidez

Tanto a cor da urina como o aspecto, estão relacionados a concentração urinária, portanto uma amostra concentrada está mais propensa ao aspecto do que uma amostra diluída.

### Densidade Urinária

É utilizado para observar a concentração urinária renal, onde é comparado a massa de um volume da urina e a massa de um mesmo volume de água destilada. Ou seja, a densidade da água pura é igual a 1000. Quanto mais próximo deste valor, significa que a urina

está mais diluída. Os valores normais variam de 1005 a 1035. Assim sendo, percebe-se que com densidade próximas de 1005 estão bem diluídas; próximas de 1035 estão muito concentradas, indicando desidratação.

## **Exame Químico**

Hoje em dia para realização do exame químico de urina, a maioria dos laboratórios utilizam as tiras reagentes, que podem ser por leitura manual ou por processos automatizados, mas o princípio da técnica é o mesmo. Onde na análise química da amostra é processada e compara-se a escala de cores, dependendo sempre da metodologia usada no laboratório. A tira faz uma avaliação qualitativa, e dependendo do resultado, é solicitada nova amostra a fim de ser confirmado e/ou quantificado por outra metodologia.

Este tipo de análise permite através de um processo rápido, realizar a determinação de vários parâmetros químicos como: pH; proteínas; glicose; cetonas; sangue; bilirrubina; urobilinogênio; nitrito; leucócitos; densidade.

Segundo DALMOLIN (2011):

O exame químico consiste na utilização de tiras reagentes, um método qualitativo e semi-quantitativo de monitorar vários aspectos bioquímicos da urina. Estas tiras foram desenvolvidas para monitorar constituintes da urina humana, no entanto alguns dos testes não são aplicáveis para uso em animais, como o nitrito, a atividade de esterase leucocitária, a densidade e o urobilinogênio. (DALMOLIN, 2011).

Entretanto, sabe-se que não apenas através das tiras reagentes podemos obter informações preliminares importantes sobre densidade, mas também pode ser facilmente determinada com o uso de urodensímetro e refratômetro.

As tiras reagentes são almofadas absorventes impregnadas com substâncias químicas aderidas a uma tira de plástico, na qual algumas informações podem ser avaliadas com a presença de traços ou uma até quatro cruzes das substâncias pesquisadas, ou ainda o resultado pode ser por miligramas, como por exemplo, o urobilinogênio que apresenta em mg/dm<sup>3</sup>.

**Figura 8:** Tira reagente utilizada para realização de exames físico-químicos na urina



**Fonte:** Pinheiro, 2017

A utilização da tira reagente é uma técnica comum nos laboratórios e também pode ser demonstrada em sala de aula, pois através da mesma, podem ser analisadas algumas substâncias químicas na urina. Observando que uma única tira pode conter até 10 tipos de testes físico-químicos sendo comparados através de uma escala de cores anexada à tira.

### **pH Urinário**

O pH urinário não reflete necessariamente o pH sanguíneo, e pode ser influenciado pela dieta, alimentação recente, infecção bacteriana e tempo de armazenamento/retenção. Tem como papel na regulação do equilíbrio ácido básico e detecção de possíveis distúrbios eletrolíticos sistêmicos de origem metabólica ou respiratória. (DALMOLIN. 2011).

### **Glicose**

É onde ocorre o controle e diagnóstico por uma reação enzimática para Diabetes Mellitus.

### **Cetonas**

Os corpos cetônicos são produzidos quando o paciente está com dificuldade em utilizar a glicose como fonte de energia. As causas mais comuns são o diabetes, o jejum prolongado e dietas rigorosas.

## **Proteínas**

A maioria das proteínas que circula no sangue é grande demais para ser filtrada pelo rim, por isso, em situações normais, não costumamos ver proteínas presentes na urina, no entanto, quando reage serve como indicador importante de doença renal.

## **Bilirrubinas**

Afirma Martelli que o metabolismo da bilirrubina pode ser subdividido em captação, armazenamento, conjugação e secreção hepática, na qual as enzimas são encontradas cujas atividades podem ser alteradas causando processos patogênicos. (MARTELLI -2010)

## **Hemoglobina**

As tiras reagentes demonstram a presença de hemácias na urina. A hematúria é encontrada em doenças do trato urinário inferior ou genital, quando positivo, liberado em traços, pequena, moderada ou grande quantidade.

No artigo de plano de curso – técnico em patologia clínica - (Brasília/DF-2007) é mencionado que atividades teóricas, práticas educativas e profissionais andam juntas e seguindo assim o mesmo raciocínio.

Nas atividades teórico-práticas existem os momentos de concentração e bastante aproveitamento, pois os participantes estarão totalmente vinculados no conteúdo, observando e comparando sempre com ordem, pois se precisa de atenção para sequência dos temas a serem trabalhados afim do desenvolvimento das competências e habilidades. Utilizando a problematização e auxiliando a execução das atividades de forma dinâmica, participativa e integrada ao tema em questão.

Na educação química a prática profissional em serviço se torna idêntico ao estágio curricular supervisionado pela participação em situações reais de vida e de trabalho no seu meio e tem por objetivo proporcionar ao aluno a experiência profissional.



### 3.6 ENSINO DE QUÍMICA UTILIZANDO A TEMÁTICA DAS ANÁLISES CLÍNICAS

A área de química está relacionada no cotidiano em diversos setores e exerce um importante papel, desde as questões ambientais até as áreas de segurança alimentar e energética. A química é uma área que exige permanente atualização e apresenta crescente exigência de pessoas qualificadas.

A química analítica é a ciência que tem relação com outras áreas, busca desenvolver, além de analisar um melhor valor de uma grandeza e qualidade buscando meios de obter informações a respeito da composição química, bioquímica, onde a mesma é empregada quer seja na indústria, na medicina ou em qualquer outra ciência, buscando sempre resoluções de problemas científicos, técnicos, econômicos, sociais e medicinais. (Skoog - 2006).

Segundo MARQUES, a disciplina de Química analítica tem uma metodologia em si própria de natureza interdisciplinar, utilizando algumas noções de Químico-física, física, electrónica, informática, biologia, fisiologia, toxicologia, química dos materiais, estatística.

No decorrer dos anos dar a perceber que químicos, bioquímicos e químicos medicinais estão sujeitos à necessidade de reservar bastante tempo em laboratório buscando informações quantitativas e/ou qualitativas sobre sistemas que são importantes e interessantes para eles. Todavia é o papel mais importante da química analítica nessa área do conhecimento, assim como também percebemos que em outros ramos da química é baseado nas ideias e nas técnicas da química analítica.

De acordo FERREIRA e RIBEIRO (2011), pode-se identificar a química analítica à aplicação de um procedimento ou de uma série de procedimentos a fim de identificar ou quantificar uma substância, ou componentes de uma solução ou mistura ou, ainda, a partir de uma análise, avaliar a medida, definir e logo determinar a estrutura de compostos químicos.

“A Química Analítica é a arte de reconhecer diferentes substâncias e determinar seus constituintes” - Ostwald, 1894.

Skoog (2006) compreende que a química é frequentemente denominada a ciência central; pois sua posição superior central e a posição central da química analítica. A natureza interdisciplinar da análise química a torna uma ferramenta vital em laboratórios médicos, industriais, governamentais e acadêmicos em todo o mundo.

FERREIRA et al, 2011 menciona que uma análise química está relacionada com diversas etapas e procedimentos, onde cada um tem suas particularidades e devem ser manuseados com muita atenção e cuidado, a fim de diminuir as chances de erros trazendo sempre o foco de manter a exatidão e reprodutibilidade, e estão divididas em algumas etapas: amostragem; preparação da amostra analítica; dissolução da amostra; remoção de interferentes; medidas na amostra e controle de fatores instrumentais; resultado e apresentação de resultados.

Assim sendo, FERREIRA e RIBEIRO em 2011 complementam suas informações indicando cada etapa, assim destacando a possibilidade de podermos perceber que a amostragem é uma ação contínua a fim de selecionar uma determinada amostra que represente o produto, relacionando de modo geral dependendo do tamanho e da natureza física da amostra. A preparação analítica é um procedimento preliminar bastante utilizado em que uma amostra representativa é modificada em uma maneira apropriada para análise química, assim pode envolver: diminuição do tamanho das partículas, mistura para homogeneização, secagem, determinação do peso ou do volume da amostra, entre outros fatores também considerados importantes para avaliação. A dissolução da amostra pode ser realizada por aquecimento, ignição, fusão, uso de solvente (s) e diluição (mais conhecido). Quanto à remoção de interferentes, a eliminação de substâncias presentes na amostra que possam interferir na medida pode ser realizada por filtração, extração com solventes, troca de íons, separação cromatográfica, entre outras. Em relação à medida na amostra e controle de fatores instrumentais tais como: padronização, calibração, otimização, medida da resposta (absorbância, sinal de emissão, potencial, entre outros. E relacionando ao resultado (s) pode ser calculo do mesmo sendo o resultado analítico e observação estatística dos dados. Apresentação de resultados onde podem ser elaborados na forma de impressão de textos (laudos, relatórios, entre outros meios).

A confiabilidade do analista a seus resultados experimentais está associada ao método na qual é utilizado, demonstrando precisão e menores chances de erros, assim quando ocorre alguma incerteza quanto ao resultado, deve-se manter o nível mais baixo e aceitável, onde tais resultados devem está ligados diretamente aos níveis de estatísticas dado a eles.

## 4 METODOLOGIA

O percurso metodológico realizado nesta pesquisa inicialmente irá apresentar à natureza da pesquisa, a escolha dos sujeitos, a coleta e análise dos dados e a descrição da proposta de ensino para o estudo dos conceitos de química.

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, este tipo de pesquisa é desenvolvido com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Para Gil (2007, p. 44), os exemplos mais característicos desse tipo de pesquisa são sobre investigações sobre ideologias ou aquelas que se propõem à análise das diversas posições acerca de um problema. Portanto, trata-se de uma pesquisa exploratória, que visa um determinado problema de estudo com vista a compreendê-lo.

Foi realizada uma revisão bibliográfica com objetivo de investigar a existência de trabalhos científicos na área de educação química que houvesse como tema motivador ou de contextualização a Análise Clínica.

Uma revisão bibliográfica sobre teorias da educação também foi realizada para que houvesse uma fundamentação na relação entre Educação Química e Análise Clínica.

Para que houvesse um aprofundamento sobre o tema Análise Clínica e o seu uso como agente motivador no processo ensino aprendizagem, foi realizada um estudo na literatura sobre a história da Análise Clínica, desenvolvimento e o momento atual dessa importante área da Saúde em nosso País.

Por fim, uma análise da pesquisa bibliográfica com objetivo de vislumbrar uma possível aplicação do tema Análise Clínica em aulas da disciplina Química do ensino básico e como esta poderá ser usada como um fator motivador na prática pedagógica a partir da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Uma primeira informação que destaco é a falta de artigos na literatura especializada na Educação Química que abordasse a relação da Análise Clínica com o Ensino de Química. Esse fato foi, na verdade, uma motivação de continuar explorando essa relação entre uma atividade da área de Saúde com a área das Ciências da Natureza.

Os vários equipamentos de laboratório comuns a atividade da Análise Clínica e a própria química, além de reagentes, também comuns as duas áreas, demonstram que essa atividade da área de Saúde poderá ser utilizada na contextualização da abordagem de vários conteúdos da grade curricular da disciplina química do ensino básico.

A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel diz que quando se ensina um determinado conteúdo que já existe um conhecimento prévio do estudante, o processo ensino aprendizagem tenderá a ser bastante satisfatório.

Portanto, por não existir na literatura nenhuma informação sobre o tema desta pesquisa e pelas relações apresentadas entre as duas áreas do conhecimento exploradas neste trabalho de pesquisa, a proposta de se usar a interdisciplinaridade e a contextualização nas aulas de química, poderá ser uma nova prática pedagógica para os docentes de química.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

- As práticas pedagógicas nas aulas de química necessitam sempre de atualizações.
- A análise clínica está bastante relacionada com a área de química e pode ser utilizada como um fator motivador em sala de aula.
- Relacionar o conhecimento prévio dos estudantes com os conteúdos ministrados em sala de aula poderá resultar no aprendizado significativo. Esse conhecimento prévio poderá ser, por exemplo, está relacionado com as atividades de análise clínica.

## REFERÊNCIAS

- ANTICOAGULANTE UNIVERSAL** - disponível em [http://www.doles.com.br/produtos/instrucoes/ANTICOAGULANTE\\_UNIVERSAL.pdf](http://www.doles.com.br/produtos/instrucoes/ANTICOAGULANTE_UNIVERSAL.pdf) - revisão 2017 - acesso em 13 de março de 2018.
- ANVISA-BRAZIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC/ANVISA nº. 302, de 13 de outubro de 2005 - **Regulamento Técnico para funcionamento de Laboratórios Clínicos**. ANVISA; 2005. Disponível em [http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC\\_302\\_2005\\_COMP.pdf/7038e853-afae-4729-948b-ef6eb3931b19](http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_302_2005_COMP.pdf/7038e853-afae-4729-948b-ef6eb3931b19) - Acesso em 12 de março de 2018.
- AZEVEDO, Nara. **Biografia de Oswaldo Cruz** - disponível em <http://cpdoc.fgv.br/sites/default/files/verbetes/primeira-republica/CRUZ,%20Oswaldo.pdf> - pág. 9 – aceso em 15 e março de 2018.
- BREU, Daniela Gonçalves de. et al. **Uma Proposta para o Ensino da Química Analítica Qualitativa** - Departamento de Química, Ribeirão Preto/SP, Brasil - 2006 - pág - 2).
- CRUZ, Oswaldo. **História das Análises Clínicas** - Disponível em <http://www.oswaldocruz.com/site/historia-das-analises-clinicas> Laboratório Oswaldo Cruz - desenvolvido por ValeWay - Saúde com Qualidade - Acesso em 10 de março de 2018.
- DALMOLIN, Magnus L. **Urinálise no diagnóstico de doenças renais** - Bioquímica do tecido animal; Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - 2011.
- DONALDSON, 2009 apud TEIXEIRA, et al. **Não conformidades identificadas durante as fases pré-analítica, Analítica e pós-analítica de um laboratório público de Análises clínicas** – disponível em [https://www.researchgate.net/publication/303094352\\_non-conformities\\_identified\\_during\\_the\\_phases\\_pre-analytics\\_analytical\\_and\\_post-analytical\\_of\\_a\\_clinical\\_analysis\\_public\\_laboratory](https://www.researchgate.net/publication/303094352_non-conformities_identified_during_the_phases_pre-analytics_analytical_and_post-analytical_of_a_clinical_analysis_public_laboratory) - 2016 - acesso em 16 de março de 2018.
- FERNANDES, Elisângela. **David Ausubel e a aprendizagem significativa** - 2011 - disponível em <https://novaescola.org.br/conteudo/262/david-ausubel-e-a-aprendizagem-significativa> - acesso em 17 de março de 2018.
- FERREIRA, Rafael de Queiroz; RIBEIRO, Josimar. **Química Analítica 2**; Vitória: UFES (Universidade Federal do Espírito Santo) , Núcleo de Educação Aberta e a Distância, 2011.
- FONSECA, Lorena Guida de Miranda; CEDRO, Luan Machado. **Análise da Fase Pré-analítica do Exame de Urina de Rotina em Laboratório de Ceilândia** - Brasília-DF, 2013.

IFECT - **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia** – 2015.

LOPES, Homero Jackson de Jesus. **Garantia e Controle da Qualidade no Laboratório Clínico**; Belo Horizonte/MG; Pág. 1-27; 2003.

MARTELLI, Anderson. **Síntese e metabolismo da bilirrubina e fisiopatologia da hiperbilirrubinemia associados à Síndrome de Gilbert: revisão de literatura** - Artigo de Revisão - Itapira, SP – Brasil, 2010.

MAX - **Centrífuga Laboratório é equipamento usado para fazer separação de amostras** - disponível em <http://www.maxlabor.com.br/blog/centrifuga-laboratorio> - 2011- acesso em 12 de março de 2018.

MOLINARO, Etelcia Moraes; CAPUTO, Luzia Fátima Gonçalves; AMENDOEIRA, Maria Regina Reis. **Conceitos e métodos para a formação de profissionais em laboratórios de saúde**: volume 1 - Rio de Janeiro: EPSJV (Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio); IOC, 2009.

MOREIRA, M. A. **Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa**. São Paulo, editora Centauro, 2010. MOREIRA, Marco A. 2009/2016 - Porto Alegre/Brasil - pág: 08).

MOTTA, Valter T. **Bioquímica Clínica para o Laboratório: Princípios e Interpretações** - 5ª edição. Editora Medbook - 2009

NETO, José Firmino Nogueira; JÚNIOR, Ricardo Brito de Oliveira. **Novas Tecnologias em Patologia Clínica**; Rio de Janeiro/RJ; Pág. 846-883.

OLIVEIRA, Gabriel Lima -. **Gestão da Qualidade Laboratorial**: é preciso entender as variáveis para controlar o processo e garantir a segurança do paciente, 2011.

OLIVEIRA, Shayenne Figueiredo de Souza. **Perfumes como uma proposta Temática para a contextualização no Ensino de Química** – Minas Gerais -2015.

Ostwald, Wilhelm. 1894 – apud LIMA, Prof. Ricardo Alexandre Cavalcanti de. **Química Analítica Clássica** – disponível em <https://www.passeidireto.com/arquivo/5350508/1-aula---introducao> - acesso em 20 de março de 2018.

PCNEM - **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**, Brasil, 1999.  
PINHEIRO, Dr. Pedro. **Exame de Urina – Leucócitos, Nitritos, Hemoglobina...** 18 de novembro de 2017 disponível em <https://www.mdsaude.com/2009/08/exame-de-urina.html> - acesso em: 17/ de março de 2018.

PÓVOA, Gabriela Corti. **Química Analítica I**; Disponível em <https://ava.residenciaeducacao.com.br/lesson/detail/20/3471/> Residência Saúde - aula 06; página: 21; 2017- Acesso em 09 de janeiro de 2018.

SANTOS, Renato Gomes; ALVES, Édina Cristina R. de Freitas - **Experiências em Ensino de Ciências** - V.11, - 2016 - pág. 12).

SKOOG, Douglas A. et al. **Fundamentos de Química Analítica**, Tradução da 8ª ed. norte americana, Editora Thomson, São Paulo - SP, 2006.

ZANON, Dr<sup>a</sup> Lenir Basso et al. **Ensino Médio: Construção Política.** Química – Rio Grande do Sul/RS - pág. 209.