CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
CAMPUS BELO HORIZONTE

PROJETO PEDAGÓGICO PARA REFORMULAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM QUÍMICA SEMESTRAL – CONCOMITÂNCIA EXTERNA E SUBSEQUENTE

BELO HORIZONTE, OUTUBRO DE 2017

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
CAMPUS BELO HORIZONTE

PROJETO PEDAGÓGICO PARA REFORMULAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM QUÍMICA SEMESTRAL – CONCOMITÂNCIA EXTERNA E SUBSEQUENTE

ALEXANDRE DA SILVA FERRY

ADRIANA DE ALMEIDA PINTO BRACARENSE

ANA MARIA DE RESENDE MACHADO

CLAUSYMARA LARA SANGIORGE

GISELE FÁTIMA MORAIS NUNES

JEANNETTE DE MAGALHÃES MOREIRA LOPES

JÚNIA VIEIRA BRAGA

LÚCIA EMÍLIA LETRO RIBEIRO

LUZIA SERGINA DE FRANÇA NETA

MARIA CRISTINA SILVA VIDIGAL

TEREZINHA RIBEIRO ALVIM

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO 5

2. JUSTIFICATIVA 6

2.1. CONTEXTO DO CAMPO PROFISSIONAL 6
2.2. CONTEXTO INSTITUCIONAL DO CURSO 10

3. OBJETIVOS 12

4. REQUISITO DE ACESSO 13

5. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO 14

6. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR 15

6.1. MATRIZ CURRICULAR 16
6.2. EMENTÁRIO DAS DISCIPLINAS 17
6.3. PROGRAMA DAS DISCIPLINAS 23
6.4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 93
6.5. ESTÁGIO SUPERVISIONADO 95

7. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO 96

8. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS 98

8.1. LABORATÓRIOS E OFICINAS 98
8.2. ACERVO BIBLIOGRÁFICO 112

9. CORPO DOCENTE E TÉCNICO 119

10. CERTIFICADOS E DIPLOMAS 123

11. ACOMPANHAMENTO DO CURSO 123

12. REFERÊNCIAS 124

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DO CURSO

Denominação do Curso	Curso Técnico em Química
Modalidade	Educação Profissional Tecnológica de Nível Médio
Formas de acesso	Concomitância Externa e Subsequente
Título acadêmico conferido	Técnico em Química
Eixo Tecnológico	Produção Industrial
Carga horária total	1680 horas
Duração do Curso	02 anos
Turno de funcionamento	Noturno
Regime de matrícula	Semestral
Data de criação do Curso	- 1964 – Criação do curso na modalidade de curso intensivo, forma subsequente, com funcionamento no período noturno e com duração de 4 semestres. - 1965 a 1997 – Oferta do curso na forma integrada tanto no período diurno quanto no noturno, este último com duração de quatro (04) anos acrescidos do estágio obrigatório - 1998 a 2000 – Oferta do curso nas formas pós-médio (subsequente), concomitância externa, com oferta no turno vespertino e noturno. (Decreto 2208/97 de 17 de abril de 1997). - 2001 em diante – Oferta do curso nas formas subsequente e concomitância externa, exclusivamente no turno noturno, com duração de 2 anos (04 semestres) acrescidos de 6 meses (480 horas) de estágio supervisionado.
Sede	Campus I – Belo Horizonte

1. APRESENTAÇÃO

O presente Projeto Pedagógico de Curso trata da reformulação curricular do Curso Técnico em Química Semestral – Concomitância Externa e Subsequente - que se insere no eixo tecnológico Produção Industrial.

As principais motivações para essa reformulação foram:

- alinhar o curso em questão com as novas Diretrizes Político-Pedagógicas para a EPTNM do CEFET-MG aprovadas pelas Resoluções CEPE-07/16, de 9 de maio de 2016 e CEPE-19/17, de 31 de agosto de 2017.

- estruturar o curso dentro de uma concepção mais atualizada, incorporando o legado positivo da experiência anterior à substituição de alguns conteúdos e à alteração da carga horária de algumas disciplinas visando responder às necessidades do mundo do trabalho, sem abrir mão de uma sólida base científica e tecnológica.

Atendendo a tais motivações, foram realizadas as seguintes ações:

- os conteúdos programáticos das disciplinas técnicas que compõem cada Módulo foram revistos e ou reformulados visando uma formação mais coesa, que abrange os conteúdos da Química, em todas as suas modalidades de cunho científico e tecnológico e as técnicas básicas necessárias ao trabalho em laboratórios.

- as disciplinas dos Módulos I e II - *Microbiologia Industrial I e II e Laboratório de Microbiologia Industrial I e II* foram renomeadas como *Microbiologia Básica e Aplicada I e II e Laboratório de Microbiologia Básica e Aplicada I e II*.

- a disciplina *Corrosão I*, com carga horária de 02 h/a, foi retirada do Módulo III e seu conteúdo foi reformulado e incorporado a disciplina de *Corrosão II*, tornando–se o nome da disciplina apenas *Corrosão* e sendo a mesma mantida no Módulo IV do curso.

- a disciplina de *Química Analítica Instrumental I*, com carga horária de 02 h/a, foi inserida no Módulo III.

- a disciplina do Módulo IV – *Análise Química Instrumental II* foi renomeada como: *Química Analítica Instrumental II.*

- as disciplinas dos Módulos III e IV – *Análise Química Quantitativa I e II* foram renomeadas como: *Química Analítica Quantitativa I e II.*

Cabe ressaltar que as modificações realizadas não causam nenhum impacto na capacidade instalada do CEFET-MG e o atual corpo docente e técnico é suficiente para atender as respectivas demandas.

Nesse projeto pedagógico, propõe-se um modelo de Educação Profissional Técnica de Nível Médio Semestral – Concomitância Externa e Subsequente, com o objetivo de preparar um profissional instrumentalizado com habilidades e conhecimentos que lhe permitam uma inserção competitiva no mercado de trabalho, mas principalmente capacitá-lo a estar permanentemente atualizado com as técnicas e processos de sua área de domínio profissional. Além disso, essa educação deverá contribuir para a sua formação como sujeito ativo e preparado, para atuar com uma postura crítica nos processos de trabalho e na sociedade em que está inserido.

2. JUSTIFICATIVA

2.1. Contexto do Campo Profissional

Cenário Nacional

A indústria química é um dos mais importantes e dinâmicos setores da economia brasileira sendo o quarto maior setor industrial e se destacando entre as 10 maiores do mundo. (ABIQUIM, 2012). Levantamento realizado pela Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM) revela que as empresas do segmento de produtos químicos de uso industrial planejam realizar investimentos de US$ 22,0 bilhões no Brasil até 2016 com geração de cerca de quatro mil e quinhentos novos empregos diretos no segmento (ABIQUIM, 2013).

O Plano de Desenvolvimento e Inovação da Indústria Química (PADIQ), financiado pelo BNDES e FINEP, coordenará as ações de fomento à inovação e a investimentos produtivos, integrando os instrumentos de apoio financeiro das duas instituições destinados a projetos da indústria química no País. O Plano prevê R$ 2,2 bilhões para as operações contratadas no período de 2016 a 2017 nas seis linhas temáticas selecionadas para o primeiro edital, voltado para os segmentos de aditivos alimentícios para animais; derivados do silício; fibra de carbono; químicos para exploração e produção de petróleo; matérias-primas para cosméticos e químicos obtidos a partir de fontes renováveis (FINEP, 2015).

No Pacto Nacional da Indústria Química, há indicações de oportunidades nessa indústria que podem demandar investimentos de US$ 167 bilhões até 2020. Tais oportunidades estão ligadas ao intento estratégico de "posicionar a indústria química entre as cinco maiores do mundo até 2020, tornando o Brasil superavitário em produtos químicos e líder mundial em produtos derivados da biomassa e/ou química verde".

Em termos sociais, a indústria química brasileira se destaca como empregadora de pessoas mais qualificadas do que a média da indústria nacional e paga os salários mais elevados dentre todos os setores industriais. Atualmente emprega diretamente mais de 400 mil pessoas demandando mão de obra altamente qualificada tanto na fabricação de produtos químicos quanto na indústria de transformação. Dentre eles aproximadamente 40% possuem ensino médio completo e 15% possuem ensino superior completo (CNI ABIQUIM, 2012).

Tendências Tecnológicas

A química está em processo de evolução acelerada, acompanhando a evolução social e as revoluções tecnológicas e de informação que estão acontecendo em todo o mundo. Apesar das incertezas econômicas, políticas e sociais de curto e médio prazos e das incertezas tecnológicas e ambientais de longo prazo, algumas tendências internacionais podem ser destacadas no setor químico no marco da sustentabilidade.

A evolução da gestão da química continuará acontecendo nesta década, de forma a tornar os processos e produtos mais seguros e "verdes", buscando atender à "meta 2020", estabelecida na Rio+10, em *Johanesburgo*: "até 2020 os produtos químicos deverão ser fabricados e utilizados de modos tais que levem à minimização dos seus efeitos adversos à saúde e ao meio ambiente". Porém, já se observa que o paradigma está mudando da gestão de saúde, segurança e meio ambiente para a gestão da sustentabilidade, alinhada ao conceito de desenvolvimento sustentável, com foco em padrões sustentáveis de consumo e produção. Cada dia mais se fala em química verde e também em química sustentável como opções para fornecer soluções para a sociedade, aplicadas em um contexto de economia verde ou economia sustentável.

Vemos o início do ciclo da nanoquímica e da química de renováveis, porém, com a manutenção da importância da petroquímica, da carboquímica e da química inorgânica. A

nanotecnologia evoluirá e passará a compor mais um importante segmento da indústria química. A química de renováveis crescerá como resultado do maior uso de matérias primas de base vegetal, tornado possível na medida em que as tecnologias de aproveitamento das frações celulósicas, algas e glicerina forem se desenvolvendo.

A atuação responsável deverá ser continuamente aprimorada, visando apoiar a indústria e suas cadeias em suas atividades e contribuir para o desenvolvimento sustentável. A importância da gestão social deverá aumentar, não apenas nas ações internas e junto às comunidades, mas, principalmente, nos produtos e suas contribuições para a qualidade de vida e da sustentabilidade (CNI ABIQUIM, 2012).

Características e Tendências Socioeconômicas da Região

Minas Gerais possui uma economia bastante diversificada, com grande presença industrial na Região Metropolitana, a mais próspera, e forte produção agrícola no interior. No entanto, o PIB do Estado é bastante concentrado. Apenas a Região Metropolitana responde por 45,3% do produto de Minas Gerais. A participação do estado representa 9% do PIB nacional sendo que o mesmo ocupa a terceira posição no PIB nacional (FIEMG, 2016).

A perspectiva para os próximos anos é de que o PIB de Minas Gerais apresente crescimento médio em torno de 2% ao ano até 2020. Esse crescimento deverá vir sobretudo de investimentos previstos na indústria e na área de mineração. O Estado possui uma das maiores reservas de minério de ferro do País, o que explica a participação elevada da indústria extrativa e de transformação no PIB estadual, determinando parte importante de sua estrutura produtiva.

Segundo dados da FIEMG no Estado, a indústria Química é o terceiro maior setor da indústria mineira. Além disso, o estado possui os segundos polos automotivo e têxtil do país, sendo também responsável por 35% da produção de aço, 22% da produção extrativa mineral e 14% da produção de minerais não-metálicos brasileira. Na composição do PIB da indústria de transformação mineira destacam-se as de Metalurgia (28,3%), Química (19%) e produtos alimentares (16,9%).

Os indicadores econômicos e demográficos mostram que a Região Central do Estado, onde se situa a região metropolitana de Belo Horizonte, é responsável pela produção de

praticamente metade do PIB estadual (45,6%), onde está 35% da população residente sendo a ela assegurada uma renda per capita 31% superior à média estadual.

A Região Metropolitana de Belo Horizonte é um centro irradiador e aglutinador constituído de um polo de serviços de alta qualidade. Os municípios do entorno da capital combinam o crescimento industrial com a preservação ambiental, além de um grande centro industrial, com várias empresas de informática e de biotecnologia que se destaca como o maior polo de biotecnologia da América Latina. Estão instaladas na capital mineira, mais de 60 empresas do setor, sendo a maioria de pequeno e médio portes. Elas formam um *cluster* cujo faturamento supera US$ 200 milhões anuais. O número de postos de trabalho neste setor cresceu nos últimos três anos. Parte desses postos é ocupada por Técnicos em Química Industrial em atividades relacionadas à pesquisa e desenvolvimento de medicamentos e *kits* para análises laboratoriais.

No estado de Minas Gerais, a área ambiental se destaca pelo grande número de projetos ligados à recuperação de áreas degradadas resultantes das atividades das empresas mineradoras. Um grande potencial de crescimento para o setor ambiental se deve às exigências do mercado globalizado e ao caráter eminentemente exportador do estado de Minas Gerais. Os serviços e produtos devem atender às normas ISO, mais especificamente a série ISO 14.000. A busca pela certificação de rótulos ecológicos, a certificação de sistemas de gestão ambiental, a acreditação de análises, os investimentos estratégicos do Estado em saneamento básico têm aumentado a oferta de postos de trabalho para profissionais qualificados para atuarem nesta área.

Sob a ótica prospectiva, destaca-se como promissor no Estado o vetor da industrialização do agronegócio, a mineração como centro da base produtiva mineira, o complexo metalomecânico e outras cadeias como a têxtil e de construção civil.

Atualização Curricular

Apesar das crises econômica e política que o país atravessa, algumas ações estão sendo tomadas para favorecer o Setor Químico, como o Plano de Desenvolvimento e Inovação da Indústria Química (PADIQ), mostrando a importância do Setor para a economia do país e do Estado de Minas Gerais. No Estado o Sistema FIEMG oferece Curso Técnico em Química em algumas cidades como Uberlândia, Poços de Caldas e Belo Horizonte. A rede federal, no caso

dos Institutos Federais, oferece também Curso Técnico em Química em algumas regiões como no Instituto, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas e no Instituto Federal do Sul de Minas, dentre outros. Na região metropolitana de Belo Horizonte, o curso é oferecido pelo Colégio Técnico da Universidade Federal de Minas Gerais e pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, ambos da rede federal de ensino.

O Curso Técnico em Química do CEFET-MG alcançou reconhecimento social por ser formador de profissionais altamente qualificados, com plena inserção no mercado de trabalho, tendo uma tradição de 50 anos. Diante do exposto nos cenários nacional e regional favoráveis ao setor químico confirma-se a demanda para o Curso Técnico em Química no CEFET-MG. No momento atual o intuito de reformulação é de alinhar a matriz curricular com vistas às novas tendências tecnológicas que têm levado ao surgimento de novas áreas de atuação para o profissional técnico em Química, bem como atender as novas Diretrizes Político-Pedagógicas para a EPTNM do CEFET-MG.

2.2. Contexto Institucional do Curso

O Curso Técnico em Química da Unidade Belo Horizonte, Campus I, foi criado em 1964 na modalidade de curso intensivo pós-médio (subsequente), com a denominação Curso Técnico de Química Industrial, em convênio com o Programa Intensivo de Preparação de Mão de Obra Industrial - PIPMOI. Este programa foi concebido pelo governo João Goulart, em 1963, em convênio entre a Diretoria de Ensino Industrial (DEI) do Ministério da Educação e o Ministério do Trabalho. O Curso objetivava qualificar profissionais práticos, que já atuavam em indústrias como Companhia Siderúrgica Mannesmann (atual Vallourec & Mannesmann), Magnesita Refratários S.A e Instituto de Tecnologia Industrial (ITI), extinto em 1973, tendo suas funções incorporadas à Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais. O Curso funcionou no período noturno, de 1964 a 1967. Em 1968 o curso noturno não foi ofertado. No ano de 1969 passou a funcionar com duração de quatro anos como curso técnico e propedêutico (OLIVEIRA, 2010, 2013) até 1997.

Por determinação do Decreto 2208/97 de 17/04/97, no período de 1998 a 2000, o curso técnico passou a ser ofertado nas formas pós-médio (subsequente) e concomitância externa, com oferta no turno vespertino e no noturno, com duração de 2 anos (04 semestres)

acrescidos de 6 meses de estágio supervisionado. A partir de 2001 essas formas de oferta passaram a ser praticadas exclusivamente no noturno. Conforme consta no Plano de Desenvolvimento Institucional do CEFET-MG - PDI (2011- 2015) o Curso Técnico em Química, assim como os demais cursos da EPTNM do CEFET-MG foi concebido

> "... com o objetivo de propiciar a seus alunos uma formação cidadã e a preparação para o mundo do trabalho, numa perspectiva da integração e verticalização do ensino, tendo em vista os cursos de graduação e mestrado, particularmente aqueles vinculados aos departamentos acadêmicos da instituição".

O presente projeto de curso é resultado do trabalho coletivo dos docentes do Departamento de Química. Em sua elaboração, foram considerados, do ambiente interno, a trajetória histórica do curso, a qualificação docente e sua experiência profissional acumulada, as condições objetivas de trabalho e os resultados exitosos obtidos ao longo do tempo; do ambiente externo, as demandas da sociedade, do mundo do trabalho e o perfil discente.

Adotando como princípios educativos, (a) a integração entre teoria e prática, (b) a relação orgânica entre formação geral e formação profissional e (c) a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, manteve-se a organização curricular por disciplinas (teóricas e práticas). Os conteúdos e atividades de aprendizagem, de métodos, procedimentos, técnicas e recursos didático-pedagógicos foram selecionados e organizados numa perspectiva da articulação interdisciplinar voltada para o desenvolvimento não apenas de conhecimentos, mas também de valores, habilidades e práticas, próprias do contexto profissional ao qual o curso está vinculado.

3. OBJETIVOS

A oferta do Curso Técnico em Química, nas formas Subsequente e Concomitância Externa, tem como objetivos gerais formar profissionais cidadãos com qualificações técnicas necessárias para o desempenho eficiente das atividades requeridas pelo seu campo de trabalho e, também, para exercer sua cidadania, de forma crítica, consciente e ética. Além disso, que sejam capazes de avaliar, identificar e solucionar problemas na sua área de atuação, de forma a aplicar os conhecimentos químicos respeitando as normas ambientais, de segurança e de qualidade.

Os objetivos específicos estão em conformidade com a visão de educação profissional que orienta nossa prática pedagógica, presentes na Resolução CEPE nº 07/16:

- Formar profissionais capazes de monitorar e controlar processos químicos industriais e laboratoriais, exercendo suas funções de forma consciente e responsável;
- Buscar através das disciplinas técnicas a formação de um profissional capaz de interpretar e adequar métodos de obtenção e purificação de substâncias, análises de materiais, transporte e armazenamento de produtos químicos, análises microbiológicas, identificação de fontes poluidoras e seu correto controle ambiental;
- Promover discussões de temas e tendências atuais, assim como a troca de conhecimento a fim de facilitar a inserção no mercado de trabalho;
- Proporcionar a integração entre ensino e a vida cotidiana dos profissionais, de forma que esses possam aplicar os conhecimentos aprendidos no ambiente escolar não somente no trabalho, mas também em contextos sociais e extra-profissionais;
- Preparar o profissional para que possa trabalhar em equipe, de forma respeitosa e solidária;
- Promover uma educação voltada para o desenvolvimento científico, sócio-cultural, inclusivo e sustentável, pela contribuição institucional ao desenvolvimento da inovação tecnológica e da pesquisa, particularmente a aplicada, relacionadas ao contexto do estado de Minas Gerais e à região sudeste do país.
- Incentivar o profissional a adotar uma postura de constante busca por atualização profissional, e assim prepara-lo para lidar melhor com os desafios que possam surgir, com as novas tecnologias.

4. REQUISITO DE ACESSO

A seleção de alunos para os cursos da Educação Profissional Técnica de Nível Médio do CEFET-MG é feita por processo seletivo gerenciado pela Comissão Permanente de Vestibular conforme Edital publicado em data específica. As formas de acesso para o curso Técnico em Química oferecido no período noturno são:

a) Concomitância Externa: Curso oferecido aos candidatos que concluíram a primeira série do Ensino Médio e estarão regularmente matriculados na segunda ou terceira série do Ensino Médio em outra instituição de ensino, ou seja, em uma instituição externa ao CEFET-MG.

b) Subsequente: Curso oferecido aos candidatos que concluíram o Ensino Médio.

Os candidatos devem atender os demais requisitos que constam no edital do processo seletivo da EPTNM do CEFET-MG. Em cumprimento à Lei 12.711 de 29 de agosto de 2012, 50% das vagas destinadas para os Cursos Técnicos da EPTNM do CEFET-MG serão reservadas, respeitando-se a ordem de classificação dos candidatos, segundo especificação do edital.

5. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO

De acordo com o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (2016) o eixo tecnológico Produção Industrial:

> Compreende tecnologias relacionadas aos processos de transformação de matéria-prima, substâncias puras ou compostas, integrantes de linhas de produção específicas. Abrange planejamento, instalação, operação, controle e gerenciamento dessas tecnologias no ambiente industrial. Contempla programação e controle da produção, operação do processo, gestão da qualidade, controle de insumos, métodos e rotinas.

O perfil profissional de conclusão dos egressos do Curso Técnico em Química lhe permitirá alcançar os seguintes objetivos específicos:

1. Atuar no planejamento, coordenação, operação e controle dos processos industriais;
2. Planejar e coordenar os processos laboratoriais;
3. Realizar amostragens, análises químicas, físico-químicas e microbiológicas;
4. Realizar vendas de produtos químicos e de equipamentos;
5. Realizar assistência técnica em equipamentos;
6. Participar no desenvolvimento de produtos e na validação de métodos;
7. Atuar com responsabilidade ambiental e em conformidade com as normas técnicas, de qualidade e de boas práticas de manufatura e segurança;
8. Selecionar técnicas e metodologias analíticas;
9. Auxiliar na validação de metodologias de análises;
10. Empregar normas técnicas e de biossegurança;
11. Coordenar e controlar a geração e destinação de resíduos do laboratório com responsabilidade ambiental.

O Técnico de nível médio em Química pode atuar em laboratórios de ensino, de pesquisa e de controle de qualidade e em indústrias em seus diversos segmentos, desempenhando atividades relacionadas à produção, ao controle de qualidade, à otimização de processos e produtos e ao controle ambiental.

6. ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

O curso Técnico em Química Semestral – Concomitância Externa e Subsequente - do CEFET-MG, apresenta organização curricular modular semestral, com a duração de dois anos, com dezoito semanas letivas, sendo que a hora-aula tem duração de 50 minutos.

A matriz curricular compõe-se de um conjunto de disciplinas técnicas proporcionadas em Módulos de I a IV, que garante habilitação técnica, totalizando 1200 (mil e duzentas) horas. Acrescido a isso, o referido curso conta com 480 horas de estágio supervisionado, ou seja, o curso tem uma carga horária total de 1680 horas.

Esse conjunto de disciplinas técnicas justifica-se pelo fato de que o curso em questão deve apresentar ao estudante, tanto as bases teóricas fundamentais para a compreensão da Química, ciência exata bastante presente no cotidiano, como as atividades práticas mais relevantes para que os mesmos possam apresentar desempenho de excelente qualidade já reconhecida pelo meio industrial. Cabe ressaltar que os temas devem ser distribuídos dentro da carga horária respeitando não só o tempo de assimilação dos conteúdos como aquele necessário à prática de exercícios junto aos professores, o que demanda tempo de aula. Além disso, o Curso Técnico em Química apresenta uma ampla gama de aplicações no mercado industrial e, pelo menos aqueles mais relevantes na região sudeste do país, mais especificamente no Estado de Minas Gerais, devem fazer parte dos conhecimentos transmitidos aos alunos desse centro de referência na sociedade que é o Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais.

6.1. Matriz Curricular

MATRIZ CURRICULAR PARA O CURSO DA EPTNM SEMESTRAL NOTURNO - CONCOMITÂNCIA EXTERNA E SUBSEQUENTE - CURSO TÉCNICO EM QUÍMICA

Disciplina	1º Módulo	2º Módulo	3º Módulo	4º Módulo	C.H. (HA)	C.H. (H)
Introdução à Química Experimental	2				36	30
Mineralogia	2				36	30
Química Geral e Inorgânica	2				36	30
Laboratório de Química Geral e Inorgânica	2				36	30
Química Orgânica I	2				36	30
Laboratório de Química Orgânica I	2				36	30
Físico-Química I	3				54	45
Laboratório de Físico-Química I	2				36	30
Microbiologia Básica e Aplicada I	1				18	15
Lab. de Microbiologia Básica e Aplicada I	2				36	30
Físico-Química II		4			72	60
Laboratório de Físico-Química II		2			36	30
Química Inorgânica		4			72	60
Laboratório de Química Inorgânica		2			36	30
Química Orgânica II		2			36	30
Laboratório de Química Orgânica II		2			36	30
Microbiologia Básica e Aplicada II		2			36	30
Lab. de Microbiologia Básica e Aplicada II		2			36	30
Operações Unitárias I			2		36	30
Química Analítica Instrumental I			2		36	30
Laboratório de Análise Química Instrumental I			3		54	45
Química Analítica Quantitativa I			2		36	30
Laboratório de Análise Química Quantitativa I			3		54	45
Química Orgânica III			2		36	30
Laboratório de Química Orgânica III			2		36	30
Processos Industriais I			2		36	30
Laboratório de Processos Industriais I			2		36	30
Operações Unitárias II				2	36	30
Corrosão				2	36	30
Laboratório de Química Orgânica IV				2	36	30
Química Analítica Quantitativa II				2	36	30
Laboratório de Análise Química Quantitativa II				3	54	45
Química Analítica Instrumental II				2	36	30
Laboratório de Análise Química Instrumental II				3	54	45
Processos Industriais II				2	36	30
Laboratório de Processos Industriais II				2	36	30
CARGA HORÁRIA SEMANAL (H/A)	**20**	**20**	**20**	**20**	**1440**	
CARGA HORÁRIA TOTAL (HORAS)	**300**	**300**	**300**	**300**		**1200**

Formação Específica:	**1200**	**Horas**
Estágio Supervisionado:	**480**	**Horas**
Total:	**1680**	**Horas**

6.2. Ementário das Disciplinas

CEFET-MG	CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA	
PRIMEIRO MÓDULO		
Disciplina: Introdução à Química Experimental	**CH semanal: 02 horas/aula**	**CH total: 36 horas/aula**
Ementa: Organização e funcionamento de laboratórios. Normas gerais de segurança em laboratórios químicos. Elaboração de relatórios técnicos. Aparelhos, Equipamentos e instrumentos de laboratórios químicos. Técnicas básicas de laboratórios químicos. Gerenciamento de laboratórios.		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: ( ) sim (X) não		
Disciplina: Mineralogia	**CH semanal: 02 horas/aula**	**CH total: 36 horas/aula**
Ementa: Definições Relacionadas à Mineralogia. Propriedades Físicas. Mineralogia Descritiva. Gemologia. Mineralogia Aplicada. Uso de Tabelas Determinativas.		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: ( ) sim (X) não		
Disciplina: Microbiologia Básica e Aplicada I	**CH semanal: 01 hora/aula**	**CH total: 18 horas/aula**
Ementa: Classificação dos Seres Vivos e a Importância dos Microrganismos. Morfologia. Metabolismo, Fisiologia e Bioquímica. Crescimento bacteriano. Controle do Crescimento de Microrganismos. Micologia. Virologia.		
Caráter da disciplina: (X) teórico () prático		
Permite regime de dependência: () sim (X) não		
Disciplina: Laboratório de Microbiologia Básica e Aplicada I	**CH semanal: 02 horas/aula**	**CH total: 36 horas/aula**
Ementa: Requisitos Básicos para a Realização de Práticas de Microbiologia. Morfologia Bacteriana e Microscopia. Controle de Crescimento Microbiano. Micologia		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: ( ) sim (X) não		
Disciplina: Química Geral e Inorgânica	**CH semanal: 02 horas/aula**	**CH total: 36 horas/aula**
Ementa: A Ciência Química. Teoria atômica. Classificação Periódica dos Elementos Químicos. Ligações Químicas.		
Caráter da disciplina: (X) teórico () prático		
Permite regime de dependência: ( ) sim (X) não		
Disciplina: Laboratório de Química Geral e Inorgânica	**CH semanal: 02 horas/aula**	**CH total: 36 horas/aula**
Ementa: O Laboratório de Química Inorgânica. Observação científica, descrição e registro (combustão da vela; comportamento do sódio metálico em água). Estudo Experimental de Vidrarias. Estudo Experimental de Reagentes Químicos. Estudo Experimental de Propriedades Funcionais de Ácidos e Bases de Arrhenius. Estudo Experimental de Propriedades Funcionais de Óxidos.		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: ( ) sim (X) não		
Disciplina: Química Orgânica I	**CH semanal: 02 horas/aula**	**CH total: 36 horas/aula**
Ementa: Introdução ao Estudo da Química Orgânica. Introdução ao Estudo das Funções Orgânicas.		

Caráter da disciplina: (X) teórico ( ) prático		
Permite regime de dependência: ( ) sim (X) não		
Disciplina: Laboratório de Química Orgânica I	**CH semanal: 02 horas/aula**	**CH total: 36 horas/aula**
Ementa: Propriedades físicas dos compostos orgânicos. Métodos físicos de separação e purificação de compostos orgânicos.		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: ( ) sim (X) não		
Disciplina: Físico-Química I	**CH semanal: 03 horas/aula**	**CH total: 54 horas/aula**
Ementa: Soluções. Termoquímica. Cinética Química.		
Caráter da disciplina: (X) teórico ( ) prático		
Permite regime de dependência: ( ) sim (X) não		
Disciplina: Laboratório de Físico-Química I	**CH semanal: 02 horas/aula**	**CH total: 36 horas/aula**
Ementa: Soluções. Termoquímica. Cinética Química.		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: ( ) sim (X) não		

CEFET-MG **CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS** **DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**		
SEGUNDO MÓDULO		
Disciplina: Microbiologia Básica e Aplicada II	**CH semanal: 02 horas/aula**	**CH total: 36 horas/aula**
Ementa: Análise Microbiológica de Água. Análise Microbiológica de Alimentos. Microrganismos na biotecnologia.		
Pré-Requisito: Microbiologia Básica e Aplicada I.		
Caráter da disciplina: (X) teórico ( ) prático		
Permite regime de dependência: ( ) sim (X) não		
Disciplina: Laboratório de Microbiologia Básica e Aplicada II	**CH semanal: 02 horas/aula**	**CH total: 36 horas/aula**
Ementa: Análise microbiológica da água. Análise microbiológica de alimentos.		
Pré-Requisito: Laboratório de Microbiologia Básica e Aplicada I.		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: ( ) sim (X) não		
Disciplina: Química Inorgânica	**CH semanal: 04 horas/aula**	**CH total: 72 horas/aula**
Ementa: Substâncias inorgânicas. Princípios fundamentais em Química Inorgânica. Reagentes em solução aquosa. Reações inorgânicas. Mecanismos de reações inorgânicas. Compostos de coordenação.		
Pré-Requisito: Química Geral e Inorgânica.		
Caráter da disciplina: (X) teórico ( ) prático		
Permite regime de dependência: ( ) sim (X) não		
Disciplina: Laboratório de Química Inorgânica	**CH semanal: 02 horas/aula**	**CH total: 36 horas/aula**
Ementa: Teoria das Preparações inorgânicas. Preparação de um sal por reação de precipitação, a partir de íons em solução aquosa – Preparação do Iodeto de chumbo (II). Preparo e caracterização		

de materiais descartados a serem usados como matéria-prima na preparação de substâncias inorgânicas com elevado grau de pureza. Preparação de um sal por ataque ao metal por solução ácida, seguido de cristalização e recristalização, por redução da solubilidade, mediante resfriamento do sistema, para obtenção de monocristais – Preparação do sulfato ferroso hepta-hidratado. Preparação de um óxido de metal de baixas solubilidade e cristalinidade, em alta pureza – Preparação do óxido de zinco. Preparação de um sal a partir de um metal com alto potencial de redução, por ataque ácido em condições drásticas, seguido de cristalização e recristalização por evaporação do solvente, para obtenção de monocristais – Preparação do sulfato cúprico penta-hidratado dos resíduos com cobre solúvel por eletrodeposição. Preparação de complexos de metais de transição – Preparação do dimetilglioximato de níquel.		
Pré-Requisito: Laboratório de Química Geral e Inorgânica.Introdução à Química Experimental. Química Geral e Inorgânica		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: ( ) sim (X) não		
Disciplina: Química Orgânica II	**CH semanal: 02 horas/aula**	**CH total: 36 horas/aula**
Ementa: Principais funções hidrocarbônicas (alcanos, alcenos, alcinos, cicloalcanos, cicloalcenos e hidrocarbonetos aromáticos). Principais funções halogenadas (haletos orgânicos), oxigenadas (álcoois, fenóis, éteres, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos e ésteres) e nitrogenadas (aminas e amidas). Isomeria (constitucional e estereoisomeria).		
Pré-Requisito: Química Orgânica I.		
Caráter da disciplina: (X) teórico ( ) prático		
Permite regime de dependência: ( ) sim (X) não		
Disciplina: Laboratório de Química Orgânica II	**CH semanal: 02 horas/aula**	**CH total: 36 horas/aula**
Ementa: Análise Qualitativa dos Principais Compostos Orgânicos. Caracterização Física e Química dos Compostos Orgânicos.		
Pré-Requisito: Introdução à Química Experimental, Química Orgânica I e Laboratório de Química Orgânica I.		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: ( ) sim (X) não		
Disciplina: Físico-Química II	**CH semanal: 04 horas/aula**	**CH total: 72 horas/aula**
Ementa: Equilíbrio Químico: conceitos gerais. Ácido-Base em soluções aquosas. Equilíbrio Químico em sistemas heterogêneos. Eletroquímica.		
Pré-Requisito: Físico-Química I.		
Caráter da disciplina: (X) teórico ( ) prático		
Permite regime de dependência: ( ) sim (X) não		
Disciplina: Laboratório de Físico-Química II	**CH semanal: 02 horas/aula**	**CH total: 36 horas/aula**
Ementa: Métodos Químicos de Análise Qualitativa. Análise Química Qualitativa Sistemática. Análise Química Qualitativa Sistemática de Amostras Sólidas. Análise Química Qualitativa de Amostras Desconhecidas.		
Pré-Requisito: Laboratório de Físico-Química I.		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: ( ) sim (X) não		

CEFET-MG	**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS** **DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**	
TERCEIRO MÓDULO		
Disciplina: Operações Unitárias I	**CH semanal:** **02 horas/aula**	**CH total:** **36 horas/aula**
Ementa: Classificação das operações unitárias, Fluidos, Equipamentos e operações de controle, Redução de tamanho de material sólido, Peneiramento Industrial, Separação sólido-fluido, Métodos de concentração.		
Pré-Requisito: Físico-Química II, Química Inorgânica e Química Orgânica II.		
Caráter da disciplina: (X) teórico ( ) prático		
Permite regime de dependência: ( ) sim (X) não		
Disciplina: Química Analítica Instrumental I	**CH semanal:** **02 hora/aula**	**CH total:** **36 horas/aula**
Ementa: Introdução à Análise Instrumental. Tratamento estatístico dos resultados. Espectrometria de absorção molecular na região do visível.		
Pré-Requisito: Físico-química II e Química Inorgânica.		
Caráter da disciplina: (X) teórico ( ) prático		
Permite regime de dependência: ( ) sim (X) não		
Disciplina: Laboratório de Análise Química Instrumental	**CH semanal:** **03 horas/aula**	**CH total:** **54 horas/aula**
Ementa: Introdução à Análise Instrumental. Tratamento estatístico dos resultados. Espectrometria de absorção molecular na região do visível.		
Pré-Requisito: Fisico-Química II, Química Inorgânica e Laboratório de Físico-Química II.		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: ( ) sim (X) não		
Disciplina: Química Analítica Quantitativa I	**CH semanal:** **02 hora/aula**	**CH total:** **36 horas/aula**
Ementa: Preliminares à Análise Química. Análise Gravimétrica. Análise Volumétrica. Volumetria de Precipitação.		
Pré-Requisito: Fisico-Química II e Química Inorgânica.		
Caráter da disciplina: (X) teórico ( ) prático		
Permite regime de dependência: ( ) sim (X) não		
Disciplina: Laboratório de Análise Química Quantitativa I	**CH semanal:** **03horas/aula**	**CH total:** **54 horas/aula**
Ementa: Gerenciamento de Laboratórios de Análise Química Quantitativa. Determinações gravimétricas. Análise volumétrica. Determinações volumétricas por precipitação.		
Pré-Requisito: Fisico-Química II, Química Inorgânica, Laboratório de Físico-Química II e Laboratório de Química Inorgânica.		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: ( ) sim (X) não		
Disciplina: Química Orgânica III	**CH semanal:** **02 hora/aula**	**CH total:** **36 horas/aula**
Ementa: Introdução aos Mecanismos das Reações Orgânicas. Reações Orgânicas de Adição. Reações Orgânicas de Substituição. Reações Orgânicas de Eliminação. Reações Orgânicas de Oxirredução. Biomoléculas – Metabólitos Primários e Secundários. Polímeros Sintéticos.		
Pré-Requisito: Química Orgânica II.		
Caráter da disciplina: (X) teórico ( ) prático		
Permite regime de dependência: ( ) sim (X) não		

Disciplina: Laboratório de Química Orgânica III	**CH semanal: 02horas/aula**	**CH total: 36 horas/aula**
Ementa: Cromatografia.Síntese de Compostos Orgânicos.		
Pré-Requisito: Química Orgânica II e Laboratório de Química Orgânica II.		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: ( ) sim (X) não		
Disciplina: Processos Industriais I	**CH semanal: 02 hora/aula**	**CH total: 36 horas/aula**
Ementa: Introdução aos Processos Industriais, Fluxograma de Processos, Controle de Processos na indústria Química, Balanço de massa, Tratamento de água, Fabricação de cimento, Fabricação de Ferro e aço, Fabricação de Sabão e detergentes, Tecnologia das fermentações (Fabricação de queijo e iogurtes).		
Pré-Requisito: Físico-Química, Química Inorgânica, Química Orgânica e Microbiologia Aplicada.		
Caráter da disciplina: (X) teórico ( ) prático		
Permite regime de dependência: ( ) sim (X) não		
Disciplina: Laboratório de Processos Industriais I	**CH semanal: 02horas/aula**	**CH total: 36 horas/aula**
Ementa: Tratamento de Água. Fabricação de Cimento. Fabricação de Produtos de Higiene e Limpeza. Tecnologia das Fermentações.		
Pré-Requisito: Físico-Química II, Química Inorgânica, Química Orgânica III.		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: ( ) sim (X) não		

CEFET-MG	**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**	
QUARTO MÓDULO		
Disciplina: Operações Unitárias II	**CH semanal: 02 horas/aula**	**CH total: 36 horas/aula**
Ementa: Destilação, Extração Líquido-Líquido, Extração Sólido-Líquido, Absorção, Adsorção, Evaporação, Secagem e Cristalização.		
Pré-Requisito: Físico-Química II, Química Inorgânica, Química Orgânica III e Operações Unitárias I.		
Caráter da disciplina: (X) teórico ( ) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não		
Disciplina: Corrosão	**CH semanal: 02 hora/aula**	**CH total: 36 horas/aula**
Ementa: Introdução à Corrosão. Potencial de eletrodo. Materiais e meios corrosivos. Mecanismos e classificação da corrosão. Prevenção e controle da corrosão.		
Pré-Requisito: Físico-QuímicaII, Química Inorgânica.		
Caráter da disciplina: (X) teórico ( ) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim () não		
Disciplina: Química Analítica Instrumental II	**CH semanal: 02 hora/aula**	**CH total: 36 horas/aula**
Ementa: Espectrometria de absorção atômica. Espectrometria de emissão atômica. Espectrometria de massas - ICP. Espectrometria por raios X. Análise térmica. Potenciometria. Condutimetria. Cromatografia gasosa.		
Pré-Requisito: Química analítica Instrumental I.		
Caráter da disciplina: (X) teórico ( ) prático		

Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não		
Disciplina: Laboratório de Análise Química Instrumental II	**CH semanal: 03 horas/aula**	**CH total: 54 horas/aula**
Ementa: Espectrometria de absorção atômica. Espectrometria de emissão atômica. Espectrometria de massas - ICP. Espectrometria por raios X. Métodos turbidimétricos / nefelométricos. Análise térmica. Métodos potenciométricos. Métodos condutimétricos. Análise cromatográfica.		
Pré-Requisito: Laboratório de Análise Química Instrumental I.		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim () não		
Disciplina: Química Analítica Quantitativa II	**CH semanal: 02 hora/aula**	**CH total: 36 horas/aula**
Ementa: Volumetria de neutralização. Volumetria de oxirredução. Volumetria de complexação.		
Pré-Requisito: Química Analítica Quantitativa I.		
Caráter da disciplina: (X) teórico ( ) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não		
Disciplina: Laboratório de Analise Química Quantitativa II	**CH semanal: 03 horas/aula**	**CH total: 54 horas/aula**
Ementa: Preparação e padronização de soluções para determinações volumétricas de neutralização. Determinações por volumetria de neutralização: Planejamento das análises, execução e avaliação de resultados. Preparação e padronização de soluções para determinações volumétricas de oxirredução. Determinações por volumetria de oxirredução: Planejamento das análises, execução e Avaliação de resultados. Análises volumétricas de complexação: Planejamento das análises, execução e Avaliação de resultados.		
Pré-Requisito: Laboratório de Química Analítica Quantitativa I.		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não		
Disciplina: Laboratório de Química Orgânica IV	**CH semanal: 02 horas/aula**	**CH total: 36 horas/aula**
Ementa: Controle de Qualidade de Alimentos e Bebidas. Controle de Qualidade de Domissanitários. Controle de Qualidade de Combustíveis. Controle de Qualidade de Medicamentos e Óleos Essenciais. Controle de Qualidade de Corantes Industriais. Análise de Biomoléculas.		
Pré-Requisito: Química Orgânica III e Laboratório de Química Orgânica III.		
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não		
Disciplina: Processos Industriais II	**CH semanal: 02 hora/aula**	**CH total: 36 horas/aula**
Ementa: Tecnologia das fermentações (Fabricação de cerveja e cachaça). Controle ambiental na indústria (Caracterização de efluentes industriais, Princípios dos tratamentos biológicos de efluentes, Gerenciamento de resíduos sólidos, Controle da poluição atmosférica). Gestão ambiental.		
Pré-Requisito: Físico-Química II, Química Inorgânica, Química Orgânica III, Processos Industriais I e Microbiologia Básica e Aplicada II.		
Caráter da disciplina: (X) teórico ( ) prático		
Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não		
Disciplina: Laboratório de Processos Industriais II	**CH semanal: 02 horas/aula**	**CH total: 36 horas/aula**
Ementa: Caracterização de Águas e Efluentes. Tratamento de Efluentes Líquidos e Resíduos. Corrosão de Materiais.		
Pré-Requisito: Físico-Química II, Química Inorgânica, Química Orgânica III, Laboratório de Processos		

Industriais I e Microbiologia Básica e Aplicada II.
Caráter da disciplina: ( ) teórico (X) prático
Permite regime de dependência: (X) sim ( ) não

6.3. Programa das Disciplinas

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA		
Disciplina: Introdução à Química Experimental **Módulo: I**	**CH semanal:** **02 horas/aula**	**CH total:** **36 horas/aula**

1– Objetivos:

Ao final do Módulo I o aluno deverá:

- Conhecer e aplicar regras gerais e específicas para a organização e funcionamento de laboratórios químicos.
- Conhecer e aplicar noções gerais e específicas de segurança em laboratórios químicos.
- Conhecer procedimentos para situações de emergência e noções de primeiros socorros.
- Conhecer as principais técnicas usadas em laboratórios químicos.
- Reconhecer e utilizar corretamente vidrarias, utensílios, equipamentos e instrumentos variados de uso comum em laboratórios químicos.
- Manipular produtos químicos sólidos e líquidos em diversas operações típicas de laboratórios químicos.
- Conhecer documentação específica de laboratórios químicos: FISPQ (Ficha de informação de segurança de produtos químicos, POP (Procedimento Operacional Padrão), Mapa de Risco, Catálogo de Reagentes, Catálogo de Vidrarias.
- Elaborar relatórios técnicos.

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1: Organização e Funcionamento de Laboratórios

1.1 – Química teórica e Química experimental
1.2 – Regras gerais e específicas para a organização e funcionamento de laboratórios químicos
1.3 – Contextualização do trabalho do Técnico, o papel do Químico e do Engenheiro
1.4 – Registros de atividades (caderno de laboratório)

Unidade 2: Normas Gerais de Segurança em Laboratórios Químicos

2.1 – Riscos Químicos e Riscos Físicos
2.2 – Procedimentos de emergência e Noções de Primeiros Socorros
2.3 – Estrutura de Laboratório e planejamento de segurança no *layout* do laboratório
2.4 – Sinalização de Segurança – Pictogramas e Diagrama de Hommel
2.5 – Equipamentos de Proteção Individual e Equipamentos de Proteção Coletiva
2.6 – Análise de risco e Interpretação de Mapas de Risco

Unidade 3: Elaboração de Relatórios Técnicos

3.1 – Elementos essenciais de um relatório técnico segundo a ABNT: NBR 10719
3.2 – Documentação para consulta prévia: FISPQ e POP
3.3 - Descrição de procedimentos na forma de fluxograma de blocos
3.4 – Apresentação de dados experimentais na forma de tabelas e gráficos

3.5 – Introdução às operações aritméticas com dados experimentais
3.6 – Apresentação de citações e de referências bibliográficas

Unidade 4: Aparelhos, Equipamentos e Instrumentos de laboratórios químicos
4.1 – Lavagem e Utilização de Vidrarias
4.2 – Limpeza e secagem de instrumentos volumétricos
4.3 – Reconhecimento de aparelhos, equipamentos e instrumentos

Unidade 5: Técnicas Básicas de Laboratório
5.1 – Transferência de sólidos
5.2 – Transferência de Líquidos
5.3 – Medida de temperatura
5.4 – Medida de volume (utilização de instrumentos volumétricos)
5.5 – Medida de Massa (utilização de balança mecânica e eletrônica)
5.6– Noções de exatidão e precisão de medidas; algarismos significativos; erros e desvios de medida (absolutos e relativos)
5.7 – Utilização de Equipamentos: agitadores magnéticos, mantas de aquecimento, estufa, dessecador, bomba para vácuo, bico de Bunsen; etc)
5.8 – Filtração simples
5.9 – Filtração à pressão reduzida

Unidade 6 – Gerenciamento de Laboratório
6.1 – Armazenagem de produtos químicos
6.2 – Compatibilidade de Produtos Químicos
6.3 – Rotulagem de segurança – Diagrama de Hommel
6.4 – Compras e estoque
6.5 – Gerenciamento de resíduos químicos sólidos e resíduos químicos líquidos
6.6 – Purificação de água de uso laboratorial
6.7 – Levantamento patrimonial

3 – Metodologias de Ensino

Aulas teóricas, aulas práticas, pesquisas, trabalhos em grupo.

4 – Recursos de Avaliação

Desempenho do aluno, desempenho do grupo, relatórios, prova teórica, prova prática, prova teórico-prática, seminários

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica

CHRISPINO, A.; FARIA, P. *Manual de Química Experimental*. Campinas, SP: Átomo, 2010.

CONSTANTINO, M. G.; SILVA, G. V. J.; DONATE, P. M.; *Fundamentos de Química Experimental*. 2ed. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 2011.

VIANNA, H. H. J. e VIDIGAL, M. C. S. *Introdução à Química Experimental* (Apostila*)*. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2004.

Bibliografia Complementar

CIENFUEGOS, F. *Segurança no laboratório*. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.

DIAS, A. G.; COSTA, M. A.; GUIMARÃES, P. I. C. *Guia Prático de Química Orgânica:* técnicas e procedimentos, aprendendo a fazer. v.1. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

FERREIRA, V.L.P. *Boas Práticas de Laboratório /* Segurança. SP: Profiqua, 1995.

POSTMA, J. M.; ROBERTS Jr., J. L.; HOLLENBERG, J. L. *Química no laboratório*. 5ed. Barueri, SP: Manole, 2009.

TRINDADE, D. F.; OLIVEIRA, F. P.; BANUTH, G. S. L.; BISPO, J. G. *Química básica experimental*. São Paulo: Ícone, 1998.

Elaborado pelos Professores:

Alexandre da Silva Ferry; Diana Quintão Lima; Lúcia Emília Letro Ribeiro

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Disciplina: Mineralogia **Módulo: I**	**CH semanal:** **02 horas/aula**	**CH total:** **36 horas/aula**

1 – Objetivos

Ao final do Módulo I o Aluno será capaz de:

- Conhecer os principais conceitos mineralógicos
- Identificar os minerais por suas propriedades físicas e químicas.
- Identificar os principais minérios, gemas.
- Descrever as aplicações dos minerais e minérios mais comuns.
- Correlacionar os princípios da Química Inorgânica com a estrutura dos minerais, através das propriedades físicas.

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1 – Definições Relacionadas à Mineralogia

1.1 – Mineral
1.2 – Rocha
1.3 – Minério
1.4 – Jazida
1.5 – Lavra
1.6 – Mina
1.7 – Gema
1.8 – Garimpo

Unidade 2 – Propriedades Físicas
2.1 – Habito e Forma dos Minerais
2.2 – Brilho e Cor
2.3 – Clivagem, Partição e Fratura
2.4 – Dureza
2.5 – Traço
2.6 – Tenacidade, Diafaneidade, Luminescência
2.7 – Propriedades Elétricas e Magnéticas
2.8 – Propriedades Específicas, Elétricas, Magnéticas, Radioativas e Organolépticas

Unidade 3 – Mineralogia Descritiva
3.1 – Elementos Nativos;
3.2 – Sulfetos e Sulfossais;
3.3 – Óxidos Hidróxidos;
3.4 – Sais Halóides;
3.5 – Sulfatos, Cromatos, Molibdatos e Wolfranatos;
3.6 – Fosfatos, Arseniatos e Vanadatos;
3.7 – Boratos, Iodetos e Nitratos;
3.8 – Carbonatos;
3.9 – Silicatos;
3.10 – Combinações Orgânicas

Unidade 4 – **Gemologia**
4.1 – Conceito de Gemas
4.2 – Propriedades das Gemas: Cor, Pureza, lapidação e peso
4.3 – Gemas Naturais, Orgânicas, Inorgânicas, Sintéticas e Imitações
4.4 – Descrição das Principais Gemas Coradas
4.5 – Gemologia do Diamante

Unidade 5 – **Mineralogia Aplicada**
5.1 – Principais Minérios
5.2 – Principais Minerais Industriais

Unidade 6 – Uso de Tabelas Determinativas
6.1 – Uso das tabelas determinativas dos minerais

3 – Metodologia de Ensino

Aulas práticas, seminários, trabalhos em grupo, visita técnica

4 – Recursos De Avaliação

Prova teórica, exercícios avaliativos, trabalhos individuais e em grupos

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

DE BROT, P. A. F.; Basílio, M. S.; *Apostila da Mineralogia* Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2005.

HURLBUT, JR. C.S., DANA, J.D. *Manual de Mineralogia.3ª.*ed. São Paulo: LTC, 1965

LEPREVOST, A*. Química Analítica dos Minerais*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos S.A, 1975.

PEREIRA, R. M.; ÁVILA, C. A.; LIMA, P. R. A. S. *Minerais em Grãos: Técnicas de Coleta, Preparação e Identificação.* São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2005.

Bibliografia Complementar:

KLEIN, C.; DUTROW, B. *Manual de Ciência dos Minerais*, 23ª ed. Bookman, 2012.

CORNEJO, C.; BARTORELLI, A. *Minerais e Pedras Preciosas do Brasil*. São Paulo: Solaris Edições Culturais, 2010.

GROTZINGER, J.; JORDAN, T. *Para Entender a Terra*. 6. ed. – Porto Alegre: Editora Bookman, 2013.

SHUMANN, W. *Gemas do Mundo*. 9. ed. – Editora Disal, 2006.

TEIXEIRA, W.; TAIOLI, F. *Decifrando a Terra*. 2. ed. – Editora IBEP, 2009.

Elaborado pelo Professor:
Márcio Silva Basílio

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Disciplina: Microbiologia Básica e Aplicada I **Módulo: I**	**CH semanal:** **01 hora/aula**	**CH total:** **18 horas/aula**

1 – Objetivos

Ao final do Módulo I o aluno deverá ser capaz de:
- Raciocinar criticamente conhecendo as responsabilidades sob as suas ações e decisões tanto no âmbito individual, como no coletivo.
- Conhecer os diferentes grupos de microrganismos, suas características e aplicações.
- Compreender e reproduzir as principais técnicas utilizadas no estudo de microrganismos: manipulação asséptica, cultivo, controle de crescimento, microscopia e identificação.

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1 – Classificação dos Seres Vivos e a Importância dos Microrganismos
1.1. Histórico e taxonomia dos microrganismos.
1.2. Identificação dos microrganismos: provas bioquímicas e métodos moleculares.
1.3. Noções sobre a distribuição dos microrganismos na natureza e suas interações.
1.4. Classificação dos seres vivos
1.5. Característica da célula procariota

Unidade 2 – Morfologia
2.1. Estrutura e arranjo das células.
2.2. Parede celular: composição bioquímica de bactérias gram-positivas e gram-negativas.
2.3. Células especializadas: endósporos.
2.4. Estruturas internas e externas à parede celular.

Unidade 3 – Metabolismo, Fisiologia e Bioquímica
3.1. Diversidade metabólica e nutrição microbiana.
3.2. Fatores que influenciam no crescimento microbiano.
3.3. Meios de cultura, técnicas de cultivo e métodos para quantificar a multiplicação dos microrganismos.

Unidade 4 – Crescimento bacteriano
4.1. Reprodução bacteriana.
4.2. Recombinação genética nas bactérias.
4.2.1. Transformação.
4.2.2. Transdução.
4.2.3. Conjugação.
4.2.4. Mutação.

Unidade 5 – Controle do Crescimento de Microrganismos
5.1. Definição de conceitos: desinfecção, esterilização, assepsia e antissepsia.
5.2. Controle por métodos físicos.
5.3. Controle por agentes químicos.

Unidade 6 – Micologia
6.1. Morfologia, Classificação
6.2. Ciclos reprodutivos.
6.3. Tipos de esporos.

Unidade 7 – Virologia
7.1. Características estruturais.
7.2. Ciclos de replicação.

3 – Metodologia de Ensino

Aulas expositivas. Projetos. Seminários. Pesquisas em artigos científicos. Exercícios. Estudo de casos. Trabalhos em grupo.

4 – Recursos De Avaliação

Prova teórica, exercícios avaliativos, trabalhos individuais e em grupos

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

CASE, C. L.; FUNKE, B. R.; TORTORA, G. J. *Microbiologia.* 6. ed. – Porto Alegre: Editora Artmed, 2003.

GOMES, F. C. O.; BADOTTI, F. e COSTA, M. C. M S. *Apostila de Microbiologia Básica e Aplicada.* Curso Integrado em Química. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2015.

MADIGAN, T. M.; MARTINKO, J. M.; BENDER, K. S.; BUCKLEY, D. H.; STAHL, D. A. *Microbiologia de Brock*. Artmed, 2010.

PELCZAR Jr, M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. *Microbiologia: Conceitos e Aplicações*. v. 1. 2. ed. – São Paulo: Makron Books, 1997.

Bibliografia Complementar:

LIMA, U. A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. *Biotecnologia Industrial*, v. 1 – São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 2001.

LIMA, U. A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. *Biotecnologia Industrial*, v. 2 – São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 2001.

LIMA, U. A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. *Biotecnologia Industrial*, v. 3 – São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 2001.

LIMA, U. A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. *Biotecnologia Industrial*, v. 4 – São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 2001.

SPICER, W. J. *Bacteriologia, Micologia e Parasitologia Clínicas – um texto ilustrado em cores*. 1. ed. – Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogam, 2002.

Elaborado pelas Professoras:
Fátima de Cássia Oliveira Gomes, Fernanda Badotti, Mariana de Lourdes Almeida Vieira, Maria Cristina Monteiro de Souza Costa.

De Acordo:

_____	_____	
Coordenador de Curso	Coordenação Pedagógica	Data: ___/___/___

CEFET-MG	**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**	
Disciplina: Laboratório de Microbiologia Básica e Aplicada I Módulo: I	**CH semanal: 02 horas/aula**	**CH total: 36 horas/aula**

1 - Objetivos

Ao final do Módulo I o aluno deverá ser capaz de:
- Raciocinar criticamente conhecendo as responsabilidades sob as suas ações e decisões tanto no âmbito individual, como no coletivo.
- Conhecer os diferentes grupos de microrganismos, suas características e aplicações.
- Compreender e reproduzir as principais técnicas utilizadas no estudo de microrganismos: manipulação asséptica, cultivo, controle de crescimento, microscopia e identificação.
- Conhecer normas do exercício profissional e princípios éticos que regem a conduta do profissional da área de Microbiologia.
- Coordenar e controlar a qualidade do ambiente de trabalho, das análises e dos resultados obtidos.

- Desenvolver trabalhos em grupo, ressaltando a importância do coletivo.

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1 – Requisitos Básicos para a Realização de Práticas de Microbiologia
1.1. Normas de segurança em laboratórios de microbiologia.
1.2. Infraestrutura física.
1.3. Recursos materiais e humanos.
1.4. Procedimentos de rotina no laboratório de Microbiologia: preparo de materiais e meios de cultivo, embalagem, esterilização e reutilização de materiais.
1.5. Procedimento operacional padrão.
1.6. Técnicas de manipulação assépticas.
1.7. Técnicas de cultivo: inoculação usando alça de platina, alça de Drigaslsky, ponteiras, isolamento pela técnica de esgotamento, diluição seriada, *spread plateepourplate*.
1.8. Ubiquidade dos microrganismos.
1.9. Extração de DNA.

Unidade 2 – Morfologia Bacteriana e Microscopia
2.1. Microscopia ótica.
2.2. Reações tintoriais.

Unidade 3 – Controle de Crescimento Microbiano
3.1. Controle do crescimento dos microrganismos por métodos físicos: comparação entre calor seco, calor úmido e radiação ultravioleta.
3.2. Controle de crescimento dos microrganismos por métodos químicos: uso de detergentes e hipoclorito de sódio.

Unidade 4 – Micologia
4.1. Microcultivo.
4.2.Identificação de estruturas fúngicas: observação de células septadas, asseptadas e esporos.

3 – Metodologia de Ensino

Aulas expositivas. Aulas práticas. Seminários. Leitura de artigos científicos. Exercícios. Relatórios técnicos. Trabalhos em grupo.

4 – Recursos De Avaliação

Prova, exercícios avaliativos, trabalhos individuais e em grupos

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

CASE, C. L.; FUNKE, B. R.; TORTORA, G. J. *Microbiologia.* 6. ed. – Porto Alegre: Editora Artmed, 2003.

GOMES, F. C. O.; BADOTTI, F. e COSTA, M. C. M S. *Apostila de Microbiologia Básica e Aplicada. Curso Técnico em Química.* Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2015.

MADIGAN, T. M.; MARTINKO, J. M.; BENDER, K. S.; BUCKLEY, D. H.; STAHL, D. A. *Microbiologia de Brock.*Artmed, 2014.

PELCZAR Jr, M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. *Microbiologia: Conceitos e Aplicações*. v. 1. 2. ed. – São Paulo: Makron Books, 1997.

Bibliografia Complementar:

LIMA, U. A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. *Biotecnologia Industrial*, v. 1 – São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 2001.

LIMA, U. A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. *Biotecnologia Industrial*, v. 2 – São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 2001.

LIMA, U. A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. *Biotecnologia Industrial*, v. 3 – São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 2001.

LIMA, U. A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. *Biotecnologia Industrial*, v. 4 – São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 2001.

SPICER, W. J. *Bacteriologia, Micologia e Parasitologia Clínicas – um texto ilustrado em cores*. 1. ed. – Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogam, 2002.

Elaborado pelas Professoras:
Fátima de Cássia Oliveira Gomes, Fernanda Badotti, Mariana de Lourdes Almeida Vieira, Maria Cristina Monteiro de Souza Costa.

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Disciplina: Química Geral e Inorgânica **Módulo: I**	**CH semanal:** **02 horas/aula**	**CH total:** **36 horas/aula**

1 – Objetivos Gerais:

Ao final do Módulo I o aluno deverá ser capaz de :

- Compreender o papel da ciência no processo de transformação da sociedade e o impacto da tecnologia sobre o meio ambiente, sobre a vida pessoal do cidadão e sobre o processo de produção.
- Compreender que a ciência se desenvolve por acumulação e continuidade de conhecimentos, a partir de métodos e procedimentos próprios (Método Científico).
- Demonstrar capacidade de compreender mais amplamente o mundo natural, bem como sua vida cotidiana, no que diz respeito a situações que envolvam a química.
- Aplicar os princípios básicos de estrutura atômica, classificação periódica, ligações químicas e propriedades dos materiais, na resolução não só de exercícios, mas de situações e problemas concretos do seu cotidiano.
- Utilizar terminologias e representações peculiares à química, como instrumentos de comunicação e como processo de construção do conhecimento.

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1: A ciência química

1.1- Conceito de Química e de Química Inorgânica
1.2- Química e cotidiano
1.3- Química e tecnologia

Unidade 2: **Teoria atômica**

2.1 - Modelo atômico de Dalton
2.2 - Natureza elétrica da matéria e existência do elétron
2.3 - Modelo atômico de Thomson
2.4 - Modelo atômico de Rutherford
2.5 - Estudo do núcleo atômico; Número atômico e número de massa
2.6 - Estudo da eletrosfera
2.6.1 - Espectros atômicos e sua relação com um modelo de energia quantizada.
A contribuição de Bohr
2.6.2 - Configuração eletrônica por níveis e subníveis de energia

Unidade 3: Classificação Periódica dos Elementos Químicos

3.1 - Critério básico da classificação periódica moderna
3.2 - Grupos e períodos
3.3 - Elétrons de valência e classificação dos elementos
3.4 - Periodicidade das propriedades macroscópicas das substâncias simples: temperatura de fusão, temperatura de ebulição, densidade
3.5 - Periodicidade das propriedades atômicas: raio atômico, eletronegatividade, energia de ionização, afinidade eletrônica e número de oxidação
3.6 - Aplicações dos elementos químicos no cotidiano

Unidade 4: **Ligações Químicas**

4.1 - Conceito de ligação química
4.2 - Energia envolvida em processos de formação ou rompimento de ligações
4.3 - Teoria do octeto: utilização e limitações
4.4 - Modelos de ligações interatômicas
4.4.1- Ligação covalente: TLV, hibridização (berílio, boro, carbono, nitrogênio e alumínio); TOM - Orbitais moleculares sigma e pi; polaridade de ligações; Repulsão de pares de elétrons e Geometria molecular; Polaridade de moléculas; Interações intermoleculares
4.4.2 - Ligação metálica
4.4.3 - Ligação iônica
4.5 –Propriedades das substâncias moleculares, covalentes, metálicas e iônicas.

3 – Metodologia de Ensino

Aulas expositivas, exercícios, trabalhos

4 – Recursos De Avaliação

Prova teórica, exercícios avaliativos, trabalhos individuais e em grupos.

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica

USBERCO, S; SALVADOR, E.*Química Geral.* São Paulo:Saraiva**.** Vol. Único 2013

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. *Química*. 2ed. São Paulo: Scipione, 2006.

BROWN, T. L.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E. *Química* – A Ciência Central. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. *Química na abordagem do cotidiano*. São Paulo: Moderna. 2009

Bibliografia Complementar

MATEUS, A. L. *Química na cabeça.*Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2001.

STRATHERN, P. *O sonho de Mendeleiev*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002.

VANIN, J. A. *Alquimistas e químicos* – O passado, o presente e o futuro. São Paulo: Moderna, 2008.

GOLDSMITH, B. *Gênio Obsessivo*. São Paulo: Schwarcz, 2006.

CANTO, E. L. *Minerais Minérios Metais* – De onde vêm? Para onde vão? São Paulo: Moderna, 2001.

VAITSMAN, D. M.; AFONSO, J. C.; DUTRA, P. B. *Para que servem os elementos químicos*. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.

Elaborador pelos professores:
Lúcia Emília Letro Ribeiro, Priscila Pereira Silva Caldeira, Walace Doti Do Pim

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CEFET-MG	**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS** **DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**	
Disciplina: Laboratório de Química Geral e Inorgânica **Módulo: I**	**CH semanal:** **02 horas/aula**	**CH total:** **36 horas/aula**

1 – Objetivos Gerais:

Ao final do Módulo I o aluno deverá ser capaz de:

- Apropriar-se de conhecimentos científicos relativos à Química.
- Aplicar conceitos, leis e princípios fundamentais da Química, relacionando fundamentos teóricos e aspectos práticos
- Apropriar-se de saberes científicos e tecnológicos da área da Química, especialmente os considerados pré-requisitos às demais disciplinas do Curso
- Desenvolver habilidades relativas aos registros e relatos do trabalho experimental

Habilidades técnicas relativas à execução de experimentos e uso de equipamentos e instrumentos
-Utilizar, de forma racional, os reagentes químicos
-Planejar e executar o gerenciamento de resíduos químicos laboratoriais

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1: **O Laboratório de Química Inorgânica**

1.1 - Análise da relação de bens patrimoniais, do *layout* e do mapa de risco

1.2 - Uso seguro de equipamentos e instrumentos

1.3 - Uso racional de reagentes químicos

1.4 - Planejamento de experimentos

1.5 - Gerenciamento de resíduos químicos (minimização, segregação, quantificação, caracterização, rotulagem, destinação, tratamento e descarte)

Unidade 2: Observação científica, descrição e registro (combustão da vela; comportamento do sódio metálico em água)

Unidade 3: **Estudo Experimental de Vidrarias**
3.1 - Vidrarias para reações em condições drásticas e temperaturas elevadas: constatação experimental da resistência química e térmica do vidro borossilicato temperado (redução *in vitro* do óxido de cobre(II) pelo carvão vegetal)
3.2 - Especificação de vidrarias empregadas na montagem de aparelhos utilizados em preparações inorgânicas

Unidade 4: **Estudo Experimental de Reagentes Químicos**
4.1 - Distinção entre substância e reagente químico
4.2 - Graus de pureza de reagentes químicos
4.3 - Características e classificação de reagentes químicos
4.4 - Propriedades de reagentes químicos (eflorescência, higroscopicidade, deliquescência, fotossensibilidade, radioatividade, piroforicidade, adsorção e volatilidade)

Unidade 5: **Estudo Experimental de Propriedades Funcionais de Ácidos e Bases de Arrhenius**

5.1 - Conceito de função, de grupo funcional e de propriedades funcionais

5.2 - Função Ácido: conceito, solubilidade, propriedades organolépticas, propriedades químicas e toxicidade; obtenção e caracterização do ácido clorídrico
5.3 - Função Base: conceito, solubilidade, propriedades organolépticas, propriedades químicas e toxicidade
5.4 - Estudo Experimental de Indicadores Ácido-Base: Teoria da indicação, Conceito de zona de viragem; Avaliação da concentração hidrogeniônica de soluções aquosas (uso dos indicadores: metilorange, azul de bromotimol, tornassol, fenolftaleína e universal)
5.5 - Determinação da concentração hidrogeniônica das soluções aquosas de Ácidos de Arrhenius (uso de indicadores ácido-base e do pHmetro)
5.6 - Determinação da condutividade elétrica das soluções aquosas de Ácidos de Arrhenius (uso do condutivímetro)
5.7 - Determinação da concentração hidrogeniônica das soluções aquosas de Bases de Arrhenius (uso de indicadores ácido-base e do pHmetro)
5.8 - Determinação da condutividade elétrica das soluções aquosas de Bases de Arrhenius (uso do condutivímetro)

Unidade 6: **Estudo Experimental de Propriedades Funcionais de Óxidos**

6.1 - Função Óxido: conceito, solubilidade, propriedades organolépticas, propriedades químicas e toxicidade

6.2 - Obtenção dos óxidos de sódio, potássio, magnésio, carbono, nitrogênio, fósforo e enxofre

6.3 - Determinação da concentração hidrogeniônica das soluções aquosas preparadas com os óxidos obtidos (uso de indicadores ácido-base e do pHmetro)

6.4 – Determinação da condutividade elétrica das soluções aquosas preparadas com os óxidos obtidos (uso do condutivímetro)

3 – Metodologia de Ensino

Demonstrações, Aulas práticas, Desenvolvimento de projetos

4 – Recursos De Avaliação

Desempenho do aluno no laboratório, desempenho do grupo no laboratório, relatórios, prova prática, prova teórico-prática.

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica

RIBEIRO, L. *Laboratório de Química Geral e Inorgânica* – Roteiros de Aulas Práticas (Apostila). Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2017.

USBERCO, S; SALVADOR, E. *Química Geral.* São Paulo: Saraiva**.** Vol. Único 2013

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. *Química*. 2ed. São Paulo: Scipione, 2006.

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. *Química na abordagem do cotidiano*. São Paulo: Moderna. 2009

Bibliografia Complementar

KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M.; WEAVER, G. C. *Química Geral e Reações Químicas.* São Paulo: Cengage Learning, 2009.

BROWN, T. L.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E. *Química* **–** A Ciência Central. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

GOLGHER, M. *Segurança em laboratório.* Belo Horizonte: O Lutador, 2008

VAITSMAN, D. M.; AFONSO, J. C.; DUTRA, P. B. *Para que servem os elementos químicos*. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.

Elaborado pelos professores:

Lúcia Emília Letro Ribeiro, Priscila Pereira Silva Caldeira, Walace Doti Do Pim e Diana Quintão Lima

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Disciplina: Química Orgânica I **Módulo: I**	**CH semanal:** **02 horas/aula**	**CH total:** **36 horas/aula**

1 – Objetivos

Ao final do Módulo I o aluno deverá ser capaz de:
- Desenvolver a capacidade de compreender mais amplamente o mundo natural, bem como sua vida cotidiana, no que diz respeito a situações que envolvam a química orgânica.
- Aplicar os princípios básicos da química orgânica na resolução não só de exercícios, mas de situações e problemas concretos do seu cotidiano.
- Incorporar terminologias e representações peculiares à Química Orgânica como instrumentos de comunicação e como processo de constituição do conhecimento.
- Reconhecer os diversos tipos de compostos orgânicos.
- Representar os diversos compostos orgânicos através de fórmulas estruturais planas e espaciais.
- Conceituar e descrever as principais propriedades dos compostos orgânicos.
- Identificar, classificar e nomear cadeias carbônicas diversas.
- Identificar os principais radicais e os grupos funcionais.

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1 – Introdução ao Estudo da Química Orgânica
1.1. Evolução do conceito química orgânica.
1.2. Diferenciação entre compostos orgânicos e inorgânicos.
1.3. Valência, estados de oxidação e possíveis ligações do carbono.
1.4. Teoria da hibridização do carbono.
1.5. Representação dos compostos orgânicos através de fórmulas químicas.
1.6. Classificação das cadeias carbônicas.
1.7. Estrutura e principais características do benzeno.
1.8. Propriedades físicas dos compostos orgânicos.

Unidade 2 – Introdução ao Estudo das Funções Orgânicas
2.1. Conceito de função orgânica.
2.2. Regras da nomenclatura IUPAC para cadeias normais e cíclicas de hidrocarbonetos.
2.3. Formação de radicais orgânicos monovalentes.
2.4. Regras da nomenclatura IUPAC para cadeias ramificadas e mistas de hidrocarbonetos.
2.5. Grupos funcionais das principais funções orgânicas.

3 – Metodologia de Ensino

Aulas expositivas. Atividades individuais. Atividades em grupo. Exercícios de aplicação para serem feitos em casa ou na sala de aula.

4 – Recursos De Avaliação

Prova teórica, exercícios avaliativos, trabalhos individuais e em grupos.

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

BARBOSA, L. C. de A. *Introdução à Química Orgânica*. 2. ed. – São Paulo: Prentice Hall, 2011.

GARCIA, C. F.; LUCAS, E. M. F.; BINATTI, I. *Química Orgânica – Estrutura e Propriedades*. Porto Alegre: Editora Bookman, 2015.

VIDIGAL, M. C. S. *Apostila de Química Orgânica Teórica*. Curso Técnico em Química. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2006.

Bibliografia Complementar:

MORRISON, R. T.; BOYD, R. N. *Química Orgânica.* 14. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2005.

McMURRY, J. *Química Orgânica*. v. 1. – São Paulo: Editora Thomson, 2005.

RUSSELL, J. B. *Química Geral*. v. 1., 2. ed. – São Paulo: Pearson Makron Books, 1994.

SOLOMONS, T. W. G. e FRYHLE, C. B. *Química Orgânica*. v. 1., 10. ed. – Rio de Janeiro: Editora LTC, 2012.

VOGEL, A. I. *Química Orgânica: Análise Orgânica Qualitativa*. v. 3. – Rio de Janeiro: Livro Técnico, 1971.

Elaborado Pelos Professores:

Ana Maria de Resende Machado, Cleverson Fernando Garcia, Ildefonso Binatti, Maria Cristina Silva Vidigal.

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CEFET-MG

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Disciplina: Laboratório de Química Orgânica I **Módulo: I**	**CH semanal:** **02 horas/aula**	**CH total:** **36 horas/aula**

1 – Objetivos

Ao final do Módulo I o aluno deverá ser capaz de:
- Adquirir habilidades experimentais básicas e necessárias para o desenvolvimento de um trabalho seguro e confiável em laboratórios de Química Orgânica.
- Apropriar-se de conhecimentos científicos relativos à Química Orgânica.
- Executar técnicas básicas no contexto dos experimentos relacionados à caracterização, separação e purificação de substâncias orgânicas.
- Aplicar conceitos, leis e princípios fundamentais da Química à Química Orgânica, relacionando os fundamentos teóricos aos aspectos práticos.
- Desenvolver a autonomia.
- Desenvolver habilidades relativas aos registros e relatos do trabalho experimental

2 – Conteúdo Programático

UNIDADE 1 – Propriedades Físicas dos Compostos Orgânicos
1.1. Temperatura de fusão.
1.2. Densidade.
1.3. Solubilidade.
1.4. Viscosidade.

1.5. Índice de refração.

UNIDADE 2 – Métodos Físicos de Separação e Purificação de Compostos Orgânicos

2.1. Extração simples e contínua.
2.2. Recristalização e filtração.
2.3. Destilação simples e fracionada.
2.4. Destilação por arraste de vapor.
2.5. Purificação de solventes orgânicos no rota-evaporador.

3 – Metodologia de Ensino

Aulas expositivas. Trabalhos em grupo. Desenvolvimento de projetos. Seminários. Estudo de casos. Relatórios técnicos.

4 – Recursos De Avaliação

Prova, exercícios avaliativos, trabalhos individuais e em grupos.

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

DIAS, A. G.; COSTA, M. A. da e GUIMARÃES, P. I. C. *Guia Prático de Química Orgânica: Técnicas e Procedimentos – Aprendendo a Fazer***.** v. 1. – Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2004.

PAVIA, D. L.; LAMPMAN, G. M.; KRIZ, G. S. e ENGEL, R. G. *Química orgânica experimental: técnicas de escala pequena.* 2. ed. – Porto Alegre: Editora Bookman, 2009.

VIDIGAL, M. C. S. *Apostila de Química Orgânica Prática***.** Curso Técnico em Química,Módulo I. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2007.

ZUBRICK, J. W. *Manual de sobrevivência no laboratório de química orgânica: guia de técnicas para o aluno*. 6. ed. – Rio de Janeiro: Editora LTC, 2005.

Bibliografia Complementar:

BRAIBANTE, H. T. S. *Química Orgânica: Um Curso Experimental*. Campinas, SP: Editora Átomo, 2015.

GONÇALVES, D. *Química Orgânica Experimental*. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.

MOHRIG, J. R. *Techniques in organic chemistry: miniscale, standard taper microscale, and Williamson microscale*. 3. ed. – New York: W.H. Freeman, 2010.

MORITA, T. *Manual de soluções, reagentes e solventes: padronização, preparação, purificação, indicadores de segurança, descarte de produtos químicos*. 2. ed. – São Paulo: EdgardBlücher, 2007.

RALPH, L. S. *The systematic identification of organic compounds*. Hoboken, NJ: John Wiley& Sons, 2004.

VITALE, A. A. *Medotosexperimentales de laboratorioenquimica orgânica*. Washington: OEA, 1988.

VOGEL, A. I. *Química Orgânica: Análise Orgânica Qualitativa*. v. 3. – Rio de Janeiro: Livro Técnico, 1971.
WILLIAMSON, K. L. *Organic experiments*. 9. ed. – Boston: HoughtonMifflin, 2004.

Elaborado pelos Professores:

Ana Maria de Resende Machado, Cleverson Fernando Garcia, Ildefonso Binatti, Maria Cristina Silva Vidigal.

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Disciplina: Físico-Química I **Módulo: I**	**CH semanal:** **03 horas/aula**	**CH total:** **54 horas/aula**

1 - Objetivos

Ao final do Módulo I o aluno deverá ser capaz de:
- Adquirir conhecimentos científicos relativos à Físico-química.
- Relacionar os fundamentos teóricos ao trabalho prático em um laboratório de Química.
- Resolver problemas específicos envolvendo os conhecimentos da Físico-química.
- Conhecer e identificar as aplicações práticas dos fundamentos e procedimentos da análise qualitativa clássica.
- Conhecer e consultar a bibliografia desta área do conhecimento

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1 – Soluções
1.1. Conceito e classificação;
1.2. Solubilidade;
1.3. Modos de se expressar concentração de Soluções;
1.4. Relação entre as diferentes formas de se exprimir a concentração das soluções;
1.5. Diluição;
1.6.Mistura de soluções;
1.7.Titulação (Noções);
1.8. Preparo de soluções de padrão primário;
1.9. Preparo de padronização de soluções de padrão secundário;
1.10. Aspectos qualitativos das propriedades coligativas de soluções

Unidade 2 – Termoquímica
2.1. Processos endotérmicos e exotérmicos;
2.2. Variação de entalpia;
2.3. ΔH nas mudanças de estado físico;
2.4.Entalpia de substâncias simples;
2.5. Entalpia de formação e combustão;
2.6.Entalpia de solução e neutralização

Unidade 3 – Cinética Química
3.1. Conceito de velocidade de reação;
3.2.Teoria de colisões;
3.3. Fatores que influenciam na velocidade de reações;
3.4. Veneno de catalisador;
3.5. Ativação de catalisador

3 – Metodologia de Ensino

Aulas expositivas com debate. Atividades individuais. Atividades em grupo. Exercícios de aplicação com correção e discussão.

4 – Recursos De Avaliação

Prova, exercícios avaliativos, trabalhos individuais e em grupos

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

BACCAN, N. *et.al*. *Química Analítica Quantitativa Elementar***.** 3. ed. – São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

GALVÃO, B. R. L.; LEMOS, B. R. S. e SANTOS, J. A. F. *Apostila de Físico-Química*. Curso Técnico em Química. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2016.

MOORE, W. J**.** *Físico Química*. São Paulo: Ao Livro Técnico/EDUSP, 1968.

RUSSELL, J. B. *Química Geral*. v. 2, 2. ed. – São Paulo: Pearson Makron Books, 1994.

Bibliografia Complementar:

ATKINS, P. *Físico-Química*. 9. ed. v. 1. –Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012.

HAYNES, W. M. *Handbook de Chemistry and Physic*. 87. ed. – Boca Raton: CRC Press, 2006.

MAHAN, B. M. e MYERS, R. J. *Química - um curso universitário*. São Paulo: Edgar Blücher, 2005.

MASTERTON, W.L.; SLOWINSKI, E.J. *Química Geral Superior*. 6 .ed. – Rio de Janeiro: Interamericana, 1990.

VOGEL, A. I. *Química Analítica Qualitativa*. 5. ed. – São Paulo: Mestre Jou., 1981.

Elaborado Pelas Professoras:
Jacqueline Amanda Figueiredo dos Santos, Mariângela de Oliveira Lima, Terezinha Ribeiro Alvim.

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CEFET-MG	**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**	
Disciplina: Laboratório de Físico-Química I Módulo: I	**CH semanal: 02 horas/aula**	**CH total: 36 horas/aula**

1 - Objetivos

Ao final do Módulo I o aluno deverá ser capaz de:
- Adquirir conhecimentos científicos relativos à Físico-química.
- Relacionar os fundamentos teóricos ao trabalho prático em um laboratório de Química.
- Resolver problemas práticos envolvendo os conhecimentos da Físico-química.
- Adquirir habilidades experimentais básicas e necessárias para o desenvolvimento de um trabalho seguro e confiável em laboratórios de Química.
- Aplicar os fundamentos da físico-química a procedimentos de rotina em laboratórios químicos
- Conhecer e consultar a bibliografia desta área do conhecimento

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1 – Soluções
1.1. Preparo de soluções.
1.2. Padronização de soluções de ácidos e bases.
1.3. Determinação de equivalente-grama.
1.4. Titulação.

Unidade 2 – Termoquímica
2.1. Determinação do calor de reação.

Unidade 3 – Cinética Química
3.1. Determinação da velocidade de reações químicas
3.2. Estudo do efeito da temperatura sobre a velocidade das reações químicas.

3 – Metodologia de Ensino

Aulas expositivas com debate. Atividades práticas com a realização de experimentos. Confecção de relatórios.

4 – Recursos De Avaliação
Prova, exercícios avaliativos, trabalhos individuais e em grupos.

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

BACCAN, N. *et.al*. *Química Analítica Quantitativa Elementar*. 3. ed. – São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

LEMOS, B. R. S.; LIMA, M. O. e ALVIM, T. R. *Apostila de Laboratório de Físico-Química*. Curso Técnico em Química. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2010.

MOORE, W. J. *Físico Química*. São Paulo: Ao Livro Técnico/EDUSP, 1968.

RUSSELL, J. B. *Química Geral***.** v. 2, 2. ed. – São Paulo: Pearson Makron Books, 1994.

Bibliografia Complementar:

ATKINS, P. *Físico-Química*. 9. ed. v. 1. –Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012.

HAYNES, W. M. *Handbook de Chemistry and Physic*. 87. ed. – Boca Raton: CRC Press, 2006.

MAHAN, B. M. e MYERS, R. J**.** *Química* - um curso universitário. São Paulo: Edgar Blücher, 2005.

MASTERTON, W.L.; SLOWINSKI, E.J. *Química Geral Superior*. 6 .ed. – Rio de Janeiro: Interamericana, 1990.

VOGEL, A. I. *Química Analítica Qualitativa*. 5. ed. – São Paulo: Mestre Jou., 1981.

Elaborado pelas Professoras:
Jacqueline Amanda Figueiredo dos Santos, Mariângela de Oliveira Lima, Terezinha Ribeiro Alvim.

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CEFET-MG	CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA	
Disciplina: Microbiologia Básica e Aplicada II **Módulo: II**	**CH semanal:** **02 horas/aula**	**CH total:** **36 horas/aula**

1 – Objetivos

Ao final do Módulo II o aluno deverá ser capaz de:
- Aplicar os fundamentos da Microbiologia na análise de amostras ambientais, alimentos, bebidas, desinfetantes e cosméticos avaliando a qualidade das mesmas com base nos limites estabelecidos pela legislação em vigor.
- Analisar criticamente os temas e técnicas abordados durante o curso, otimizando processos, promovendo a segurança dos procedimentos, a confiabilidade dos resultados, a sustentabilidade ambiental e a proposta de soluções visando o avanço científico.

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1 – Análise Microbiológica de Água
1.1. Microbiologia das águas.
1.2. Microrganismos indicadores de contaminação.
1.3. Principais normas técnicas aplicadas à análise microbiológica da água.
1.4. Coleta e preparo de amostras de água.
1.5. Métodos laboratoriais tradicionais de análise de água.
1.6. Métodos laboratoriais rápidos de análise de água.

Unidade 2 – Análise Microbiológica de Alimentos
2.1. Microbiologia dos alimentos.
2.2. Indicadores de contaminação em alimentos.
2.3. Principais normas técnicas aplicadas à análise microbiológica de alimentos.
2.4. Métodos de coleta e preparo de amostras de alimentos in natura e processados.
2.5. Métodos laboratoriais tradicionais e rápidos usados na análise de alimentos.

Unidade 3 – Microrganismos na biotecnologia

3 – Metodologia de Ensino

Aulas expositivas. Projetos. Seminários. Pesquisas em artigos científicos. Exercícios. Estudo de casos. Trabalhos em grupo.

4 – Recursos De Avaliação

Prova, exercícios avaliativos, trabalhos individuais e em grupos

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

CASE, C. L.; FUNKE, B. R.; TORTORA, G. J. *Microbiologia.* 6. ed. – Porto Alegre: Editora Artmed, 2003.

GOMES, F. C. O.; BADOTTI, F. e COSTA, M. C. M S. *Apostila de Microbiologia Básica e Aplicada.* Curso Integrado em Química. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2015.

MADIGAN, T. M.; MARTINKO, J. M.; BENDER, K. S.; BUCKLEY, D. H.; STAHL, D. A. *Microbiologia de Brock*. Artmed, 2010.

PELCZAR Jr., M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. *Microbiologia: Conceitos e Aplicações*. v. 2. 2. ed. – São Paulo: Makron Books, 1997.

Bibliografia Complementar:

LANDGRAF, M., FRANCO, B. D. G. M. *Microbiologia de alimentos*. São Paulo: Atheneu, 2005.

LIMA, U. A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. *Biotecnologia Industrial,* v. 1, 2, 3 e 4 – São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 2001.

SILVA, N.; CHRISTINA, V.; FERRAZ, N.; HIROMI, M.; FRANCISCO, R.; ABELIAR, R. *Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água.* 4. ed. – São Paulo: Varela, 2010.

SPICER, W. J. *Bacteriologia, Micologia e Parasitologia Clínicas – um texto ilustrado em cores*. 1. ed. – Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogam, 2002.

Elaborado pelas Professoras:
Fátima de Cássia Oliveira Gomes, Fernanda Badotti, Mariana de Lourdes Almeida Vieira, Maria Cristina Monteiro de Souza Costa.

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Disciplina: Laboratório de Microbiologia Básica e Aplicada II	**CH semanal:**	**CH total:**
Módulo: II	**02 horas/aula**	**36 horas/aula**

1 - Objetivos

Ao final do Módulo II, o aluno deverá ser capaz de:
- Raciocinar criticamente conhecendo as responsabilidades sob as suas ações e decisões tanto no âmbito individual, como no coletivo.
- Selecionar e utilizar técnicas de amostragem, preparo, manuseio e preservação de amostras microbiológicas.
- Executar e interpretar as análises microbiológicas para diferentes tipos de amostras.
- Conhecer normas do exercício profissional e princípios éticos que regem a conduta do profissional da área de Microbiologia.
- Conhecer as normas de Boas Práticas de Fabricação, procedimentos de segurança, análise de riscos, controle ambiental e destinação final de produtos nos processos industriais e laboratoriais relacionados aos parâmetros microbiológicos.
- Coordenar e controlar a qualidade do ambiente de trabalho, das análises e dos resultados obtidos.
- Avaliar os resultados das análises microbiológicas tendo como base a legislação vigente e elaborar relatórios e laudos técnicos.
- Desenvolver trabalhos em grupo, ressaltando a importância do coletivo.

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1 – Análise Microbiológica da Água

1.1. Normas para a coleta de amostra e preparo do material.
1.2. Pesquisa de bactérias heterotróficas. Início do teste para pesquisa de coliformes usando a técnica dos tubos múltiplos: teste presuntivo.
1.3. Teste confirmativo para coliformes fecais.
1.4. Teste para termotolerantes ou E. coli. Ensaio Completo usando testes bioquímicos.
1.5. Leitura e discussão dos resultados de acordo com a legislação vigente em relação à potabilidade e balneabilidade.
1.6. Elaboração de laudo.

Unidade 2 – Análise Microbiológica de Alimentos

2.1. Normas para a coleta de amostra e preparo do material a ser utilizado nas análises.
2.2. Análise de coliformes termotolerantes de acordo com a técnica dos tubos múltiplos.
2.3. Contagem de bactérias aeróbias mesófilas.
2.4. Pesquisa de microrganismos patogênicos: Salmonella, Staphylococcuscoagulase-positiva.
2.5. Interpretação dos resultados de acordo com a legislação vigente e o alimento analisado.
2.6. Elaboração de laudo.

3– Metodologia de Ensino

Aulas expositivas. Aulas práticas. Seminários. Leitura de artigos científicos. Exercícios. Relatórios técnicos. Trabalhos em grupo.

4 – Recursos De Avaliação

Prova, exercícios avaliativos, trabalhos individuais e em grupos

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

CASE, C. L.; FUNKE, B. R.; TORTORA, G. J. *Microbiologia*. 6. ed. – Porto Alegre: Editora Artmed, 2003.

GOMES, F. C. O.; BADOTTI, F. e COSTA, M. C. M S. *Apostila de Microbiologia Básica e Aplicada*. Curso Técnico em Química. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2015.

MADIGAN, T. M.; MARTINKO, J. M.; BENDER, K. S.; BUCKLEY, D. H.; STAHL, D. A. *Microbiologia de Brock*. Artmed, 2014.

PELCZAR Jr., M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. *Microbiologia: Conceitos e Aplicações*. v. 2. 2. ed. – São Paulo: Makron Books, 1997.

Bibliografia Complementar:

LANDGRAF, M., FRANCO, B. D. G. M. *Microbiologia de alimentos*. São Paulo: Atheneu, 2005.

LIMA, U. A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. *Biotecnologia Industrial*, v. 1, 2, 3 e 4 – São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 2001.

SILVA, N.; CHRISTINA, V.; FERRAZ, N.; HIROMI, M.; FRANCISCO, R.; ABELIAR, R. *Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água.* 4. ed. – São Paulo: Varela, 2010.

SPICER, W. J. *Bacteriologia, Micologia e Parasitologia Clínicas – um texto ilustrado em cores*. 1. ed. – Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogam, 2002.

Elaborado pelas Professoras:

Fátima de Cássia Oliveira Gomes, Fernanda Badotti, Mariana de Lourdes Almeida Vieira, Maria Cristina Monteiro de Souza Costa.

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CEFET-MG

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Disciplina: Química Inorgânica **Módulo: II**	**CH semanal:** **04 horas/aula**	**CH total:** **72 horas/aula**

1 – Objetivos Gerais:

Ao final do II módulo o aluno deverá ser capaz de:

- Reconhecer o caráter processual e dinâmico da Ciência.
- Aplicar conceitos, leis e princípios fundamentais da Química à Química Inorgânica.
- Aplicar conceitos, leis e princípios fundamentais da Química à compreensão de fenômenos de experimentais, naturais, do mundo tecnológico e do cotidiano.
- Dominar os principais saberes científicos da área da Química Inorgânica, especialmente aqueles considerados pré-requisitos às demais disciplinas do Curso.

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1: **Substâncias inorgânicas**
1.1 - Conceito e reconhecimento
1.2 - Metodologia de caracterização
1.3 - Descrição: Propriedades macroscópicas, Propriedades microscópicas, Correlação entre propriedades macroscópicas e propriedades microscópicas
1.4 - Notação e nomenclatura de substâncias inorgânicas
1.5 - Utilização do *Handbook of Chemistry*

Unidade 2: **Princípios fundamentais em Química Inorgânica**
2.1- Conservação dos átomos nas reações químicas
2.2 - Periodicidade química
2.3 - Eletroneutralidade dos materiais
2.4 - Minimização da densidade de carga elétrica

Unidade 3: **Reagentes em solução aquosa**
2.1 - Água: correlação estrutura, interações intermoleculares e propriedades (polaridade, viscosidade e densidade); autoionização (autoprotonação); condutividade elétrica
2.2 - Água como solvente e como reagente: dissolução, dissociação, ionização de substâncias inorgânicas em água; hidrólise (aspectos qualitativos)

Unidade 4 - Reações inorgânicas
4.1- Motivos de reação, evidências, representação e classificação
4.2 - Balanceamento de equações de oxirredução pelo método homônimo
4.3 - Cálculo estequiométrico
4.3.1 - Lei de Lavoisier e Lei de Proust; conceito de reagente limitante

4.3.2 - Extensão e rendimento de reação
4.3.3 - Emprego proposital e controlado de excesso de reagente
4.3.4 - Reagentes impuros

Unidade 5: **Mecanismos de reações inorgânicas**
5.1 - Conceito e importância
5.2 - Reações de precipitação, a partir de íons em solução aquosa
5.3 - Reações de oxirredução (entre íons em sistemas aquosos e entre soluções ácidas e metais com potencial de redução padrão menor que o do hidrogênio)
5.4 - Reações ácido-base de Brönsted-Lowry e de Lewis
5.5 - Reações de radicais livres

Unidade 6 - Compostos de coordenação
6.1- Conceito e importância dos compostos de coordenação
6.2 - Principais ligantes
6.3 - Ligações químicas nos compostos de coordenação; estrutura e estabilidade
6.4 - Reação de complexação; quelação
6.5 - Complexos dos metais de transição: notação e nomenclatura; estudo das propriedades dos complexos mais importantes do ponto de vista da aplicação prática.

3 – Metodologias de Ensino

Aulas teóricas, pesquisas, trabalhos em grupo, seminários

4 – Recursos de Avaliação

Provas teóricas, exercícios, seminários

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica

BROWN, T. L. et al. *Química,* A ciência central. São Paulo: Pearson, 2007.

CAMPOS, M.C.S. *Química Geral e Inorgânica* (Apostila). Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2010.

LEE, J. D. *Química Inorgânica não tão concisa*. 5ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

BRADY, J.; HUMISTON, G. E. *Química Geral.* Rio de Janeiro: LTC, 2008.

Bibliografia Complementar

JONES, C. J. *A química dos elementos dos blocos d e f.* Porto Alegre: Bookman, 2002.

SHRIVER, D. F. et al. *Química Inorgânica*. Porto Alegre: Bookman, 2008.

TOMA, H.E. et al., *Nomenclatura Básica de Química Inorgânica.* São Paulo: Blucher, 2014.

KOTZ, J. C.; TREICHEL, P.M.; WEAVER, G.C. Química Geral e Reações Químicas. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

COTTON, F. A.; WILKISON, G. *Química Inorgânica.* São Paulo: Makron Books, 1998.

ATKINS, P.; JONES, L. *Princípios de Química:* Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente. Porto Alegre: Bookman, 2001.

Elaboradoro pelas professoras:

Lúcia Emília Letro Ribeiro e Diana Quintão Lima.

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Disciplina: Laboratório de Química Inorgânica **Módulo: II**	**CH semanal:** **02 horas/aula**	**CH total:** **36 horas/aula**

1– Objetivos Gerais:

Ao final do módulo o aluno deverá ser capaz de:

- Dominar conhecimentos científicos e técnicos da área da Química Inorgânica, especialmente aqueles considerados pré-requisitos às demais disciplinas do Curso.
- Aplicar conceitos, leis e princípios fundamentais da Química à Química Inorgânica, relacionando os fundamentos teóricos aos aspectos práticos.
- Conhecer a estrutura de funcionamento de laboratórios de Química Inorgânica.
- Distinguir processo de laboratório de processo industrial.
- Executar, corretamente e de forma autônoma, técnicas básicas no contexto dos experimentos relacionados à preparação e caracterização de substâncias inorgânicas.
- Realizar corretamente o planejamento (considerando a disponibilidade de recursos, o uso racional de reagentes químicos e a minimização de geração de resíduos químicos), o registro e o relato do trabalho experimental.
- Manejar adequadamente a informação disponível na literatura científica e técnica da área de Química Inorgânica.
- Demonstrar o desenvolvimento de atitudes adequadas ao trabalho na área de Química Inorgânica.

2– Conteúdo Programático

Unidade 1: **Teoria das Preparações inorgânicas**
1.1 - Distinção entre síntese, preparo e preparação de substâncias
1.2 - Etapas de uma preparação inorgânica
1.3 - Representação de procedimentos por fluxograma de blocos
1.4 - Registro da evolução dos sistemas reacionais
1.5 - Seleção e limpeza de vidrarias
1.6 - Preparo e uso racional de reagentes químicos
1.7 - Uso de EPIs e EPCs
1.8 - Tratamento de resíduos químicos laboratoriais

Unidade 2: **Preparação de um sal por reação de precipitação, a partir de íons em solução aquosa** – Preparação do Iodeto de chumbo(II)
2.1 - Planejamento
2.2 - Execução da reação de obtenção (uso do banho-maria), isolamento (por filtração à pressão reduzida) e recristalização do produto obtido (por redução da solubilidade, mediante resfriamento do sistema)
2.3 - Caracterização (por testes qualitativos clássicos) e acondicionamento do produto obtido
2.4 - Tratamento dos resíduos com chumbo

Unidade 3: **Preparo e caracterização de materiais descartados a serem usados como matéria-prima na preparação de substâncias inorgânicas com elevado grau de pureza**
3.1 - Preparo do aço extraído de pilhas de Leclanché usadas; caracterização quanto à densidade, magnetismo e composição química qualitativa
3.2 - Preparo de liga de zinco extraída de pilhas de Leclanché usadas; caracterização quanto à

densidade e composição química qualitativa
3.3 - Preparo de liga de cobre extraída de cabos elétricos; caracterização quanto à densidade e composição química qualitativa
3.4 - Segregação e tratamento dos resíduos gerados

Unidade 4: **Preparação de um sal por ataque ao metal por solução ácida, seguido de cristalização e recristalização, por redução da solubilidade, mediante resfriamento do sistema, para obtenção de monocristais** – Preparação do sulfato ferroso hepta-hidratado
4.1 - Planejamento
4.2 - Execução do ataque, cristalização e purificação por recristalização (uso do rotaevaporador)
4.3 - Caracterização por testes qualitativos clássicos e por interpretação de resultados de TGA
4.4 - Armazenamento do produto obtido

Unidade 5: **Preparação de um óxido de metal de baixas solubilidade e cristalinidade, em alta pureza** – Preparação do óxido de zinco
5.1 - Planejamento
5.2 - Execução do ataque do metal, precipitação do cátion metálico (uso do banho-maria), isolamento do produto intermediário (filtração à pressão reduzida), secagem (uso da estufa), calcinação (uso da mufla e do dessecador)
5.3 - Caracterização por testes qualitativos clássicos e por interpretação de resultados de análise por método físico (TG ou XRF ou espectroscopia de emissão)
5.4 - Armazenamento do produto obtido
5.5 - Tratamento dos resíduos com zinco solúvel por eletrodeposição

Unidade 6: **Preparação de um sal a partir de um metal com alto potencial de redução, por ataque ácido em condições drásticas, seguido de cristalização e recristalização por evaporação do solvente, para obtenção de monocristais** – Preparação do sulfato cúprico penta-hidratado
6.1 - Planejamento
6.2 - Execução do ataque com captação do dióxido de enxofre, hidratação, cristalização e purificação por recristalização (uso do funil filtrante de vidro)
6.3 - Caracterização por testes qualitativos clássicos e por interpretação de resultados de análise por espectroscopia no IV
6.4 - Armazenamento do produto obtido
6.5 - Tratamento dos resíduos com cobre solúvel por eletrodeposição

Unidade 7: **Preparação de complexos de metais de transição** – Preparação do dimetilglioximato de níquel
7.1 – Planejamento
7.2 - Execução da reação de complexação, isolamento e purificação do produto obtido
7.3 - Caracterização por testes qualitativos clássicos e por interpretação de resultados de análise métodos físicos
7.4 - Armazenamento do produto obtido
7.5 - Tratamento dos resíduos com íons metálicos solúveis por eletrodeposição

3 – **Metodologias De Ensino**
Aulas práticas e trabalhos em grupo

4 – Recursos De Avaliação

Trabalhos (registros no caderno de laboratório e relatórios), Desempenho discente no laboratório (considerando execução de técnicas básicas, autonomia, habilidade psico-motora, atendimento às

normas de segurança e organização do trabalho laboratorial), Prova teórico-prática e prova prática.

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica

RIBEIRO, L. E. *Preparações inorgânicas*. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2014 (Apostila).

TUBINO, M.; SIMONI, J. A. Refletindo sobre o caso celobar. In: *Química Nova*, v. 30, n.2, São Paulo, mar/abr 2007.

RUSSEL, J. B. *Química Geral*. São Paulo: McGraw-Hill, 1981.

SPEIGHT, J. G. *Lange's Handbook of Chemistry*. 60ed. New York: McGraw-Hill, 2005.

VOGEL, A. *Química Analítica Qualitativa*. 5ed. São Paulo: Mestre Jou, 1981.

VOGEL, A. *Análise Química Quantitativa*. 5ed. Rio de Janeiro: LTC, 1992.

Fichas Informativas de Segurança de Produtos Químicos. Disponíveis na Web.

VETEC Química Fina Ltda. *Catálogo dos Produtos*.

MERCK. *Chemicals Et Reagents Catalog*.

RIOLAB. *Catálogo de vidrarias de laboratório químico*.

BROWN, T. L. et al. *Química,* A ciência central. São Paulo: Pearson, 2007.

LEE, J. D. *Química Inorgânica não tão concisa*. 5ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

Bibliografia Complementar

FARIAS, R. F. *Práticas de Química Inorgânica*. 4ed. Campinas: Átomo, 2013.

JONES, C. J. *A química dos elementos dos blocos d e f.* Porto Alegre: Bookman, 2002.

SHRIVER, D. F. et al. *Química Inorgânica*. Porto Alegre: Bookman, 2008.

KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M.; WEAVER, G. C. Química Geral e Reações Químicas. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

COTTON, F. A.; WILKISON, G. *Química Inorgânica***.** São Paulo: Makron Books, 1998.

ATKINS, P.; JONES, L. *Princípios de Química:* Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente. Porto Alegre: Bookman, 2001.

Elaborado pelas professoras:

Lúcia Emília Letro Ribeiro e Diana Quintão Lima

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CEFET-MG	CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA	
Disciplina: Química Orgânica II **Módulo: II**	**CH semanal:** **02 horas/aula**	**CH total:** **36 horas/aula**

1 – Objetivos

Ao final do Módulo II o aluno deverá ser capaz de:
- Reconhecer os diversos tipos de compostos orgânicos.
- Representar os diversos compostos orgânicos através de fórmulas estruturais planas e espaciais.
- Conceituar e descrever as principais propriedades dos compostos orgânicos.
- Identificar, classificar e nomear cadeias carbônicas diversas.
- Identificar os principais radicais e os grupos funcionais.
- Nomear substâncias pertencentes às funções hidrocarbônicas, halogenadas, oxigenadas e nitrogenadas.

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1 – Principais Funções Hidrocarbônicas
1.1. Definição.
1.2. Classificação.
1.3. Nomenclatura.
1.4. Propriedades físicas.
1.5. Propriedades químicas.
1.6. Aplicações.

Unidade 2 – Principais Funções Orgânicas Halogenadas, Oxigenadas e Nitrogenadas
2.1. Definição.
2.2. Classificação.
2.3. Nomenclatura.
2.4. Propriedades físicas.
2.5. Propriedades químicas.
2.6. Aplicações.

Unidade 3 – Isomeria
3.1. Isomeria constitucional ou plana.
3.2. Isomeria espacial ou estereoisomeria.
  3.2.1. Isomeria geométrica.
  3.2.2. Isomeria óptica.

3 – Metodologia de Ensino

Aulas expositivas. Atividades individuais.Atividades em grupo.Exercícios de aplicação para serem feitos em casa ou na sala de aula.

4 – Recursos de Avaliação

Provas teóricas, exercícios, seminários

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

BARBOSA, L. C. de A. *Introdução à Química Orgânica*. 2. ed. – São Paulo: Prentice Hall, 2011.

GARCIA, C. F.; LUCAS, E. M. F.e BINATTI, I. *Química Orgânica – Estrutura e Propriedades*. Porto

Alegre: Editora Bookman, 2015.

VIDIGAL, M. C. S. *Apostila de Química Orgânica Teórica*. Curso Técnico em Química. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2006.

Bibliografia Complementar:

MORRISON, R. T. e BOYD, R. N. *Química Orgânica.* 14. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2005.

McMURRY, J. *Química Orgânica*. v. 1. – São Paulo: Editora Thomson, 2005.

ROMERO, J. R. *Fundamentos de Estereoquímica dos Compostos Orgânicos*. Ribeirão Preto: Holos Editora, 1998.

RUSSELL, J. B. *Química Geral*. v. 1., 2. ed. – São Paulo: Pearson Makron Books, 1994.

SOLOMONS, T. W. G.e FRYHLE, C. B. *Química Orgânica*. v. 1., 10. ed. – Rio de Janeiro: Editora LTC, 2012.

VOGEL, A. I. *Química Orgânica*: *Análise Orgânica Qualitativa*. v. 3. – Rio de Janeiro: Livro Técnico, 1971.

Elaborado pelos Professores:
Ana Maria de Resende Machado, Cleverson Fernando Garcia, Ildefonso Binatti, Maria Cristina Silva Vidigal.

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Disciplina: Laboratório de Química Orgânica II **Módulo:** II	**CH semanal:** 02 horas-aula	**CH total:** 36 horas-aula

1 – Objetivos

Ao final do Módulo II o aluno deverá ser capaz de:
- Adquirir habilidades experimentais básicas e necessárias para o desenvolvimento de um trabalho seguro e confiável em laboratórios de Química Orgânica.
- Apropriar-se de conhecimentos científicos relativos à Química Orgânica.
- Aplicar conceitos, leis e princípios fundamentais da Química à Química Orgânica, relacionando os fundamentos teóricos aos aspectos práticos.
- Executar análise qualitativa orgânica.
- Executar ensaios de caracterização física e química de compostos orgânicos diversos.
- Desenvolver a autonomia.
- Desenvolver habilidades relativas aos registros e relatos do trabalho experimental.

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1 – Análise Qualitativa dos Principais Compostos Orgânicos
1.1. Hidrocarbonetos.
1.2. Álcoois.
1.3. Aldeídos.
1.4. Cetonas.

1.5. Ácidos carboxílicos e derivados.
1.6. Aminas.
1.7. Amidas.

Unidade 2 – Caracterização Física e Química dos Compostos Orgânicos
2.1. Ensaios preliminares.
2.2. Características organolépticas.
2.3. Dados relativos à segurança.
2.4. Determinação das constantes físicas.
2.5. Determinação das principais características químicas.

3 – Metodologia de Ensino
Pesquisas. Trabalhos em grupo. Seminários. Relatórios técnicos.

4 – Recursos de Avaliação
Provas, exercícios, seminários

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

DIAS, A. G.; COSTA, M. A. da e GUIMARÃES, P. I. C. *Guia Prático de Química Orgânica: Técnicas e Procedimentos – Aprendendo a Fazer***.** v. 1. – Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2004.

MACHADO, A. M. R.; SANTOS, M. S. e VIDIGAL, M. C. S. *Apostila de Química Orgânica Prática*. Curso Técnico em Química, Módulo II. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2007.

PAVIA, D. L.; LAMPMAN, G. M.; KRIZ, G. S. e ENGEL, R. G. *Química orgânica experimental: técnicas de escala pequena.* 2. ed. – Porto Alegre: Editora Bookman, 2009.

ZUBRICK, J. W. *Manual de sobrevivência no laboratório de química orgânica: guia de técnicas para o aluno*. 6. ed. – Rio de Janeiro: Editora LTC, 2005.

Bibliografia Complementar:

BRAIBANTE, H. T. S. *Química Orgânica: Um Curso Experimental*. Campinas, SP: Editora Átomo, 2015.

GONÇALVES, D. *Química Orgânica Experimental*. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.

MOHRIG, J. R. *Techniques in organic chemistry: miniscale, standard taper microscale, and Williamson microscale*. 3. ed. – New York: W.H. Freeman, 2010.

MORITA, T. *Manual de soluções, reagentes e solventes: padronização, preparação, purificação, indicadores de segurança, descarte de produtos químicos*. 2. ed. – São Paulo: EdgardBlücher, 2007.

RALPH, L. S. *The systematic identification of organic compounds*. Hoboken, NJ: John Wiley& Sons, 2004.

VITALE, A. A. *Medotosexperimentales de laboratorioenquimica orgânica*. Washington: OEA, 1988.

VOGEL, A. I. *Química Orgânica: Análise Orgânica Qualitativa*. v. 3. – Rio de Janeiro: Livro Técnico, 1971.

WILLIAMSON, K. L. *Organic experiments*. 9. ed. – Boston: HoughtonMifflin, 2004.

Elaborado pelos Professores:
Ana Maria de Resende Machado, Cleverson Fernando Garcia, Ildefonso Binatti, Maria Cristina Silva Vidigal.

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Disciplina: Físico-Química II **Módulo: II**	**CH semanal:** **04 horas/aula**	**CH total:** **72 horas/aula**

1 - Objetivos

Ao final do Módulo II o aluno deverá ser capaz de:
- Adquirir conhecimentos científicos relativos à Físico-química.
- Relacionar os fundamentos teóricos ao trabalho prático em um laboratório de Química Analítica Qualitativa.
- Resolver problemas práticos que envolvam os conhecimentos da Físico-química.
- Conhecer e identificar as aplicações práticas dos fundamentos e procedimentos da análise qualitativa clássica.
- Conhecer e consultar a bibliografia desta área do conhecimento

2 – **Conteúdo Programático**

Unidade 1 – Equilíbrio Químico: conceitos gerais
1.1. Conceito de equilíbrio químico. Reações reversíveis e o estado de equilíbrio químico.
1.2. Equilíbrio químico em termos quantitativos: expressão, determinação e significado da constante de equilíbrio em função das concentrações (KC) e em função das pressões parciais (KP).
1.3. Princípio de Le Chatelier - a resposta do equilíbrio às mudanças nas condições do sistema: efeitos provocados pela adição e remoção de reagentes, pela variação da pressão e pela variação da temperatura em sistemas no estado de equilíbrio.

Unidade 2 –Ácido-Base em soluções aquosas
2.1. Eletrólitos e não eletrólitos. Eletrólitos fracos e fortes.
2.2. Conceitos de ácido e basede Arrhenius e de Bronsted-Lowry.
2.3. Equilíbrio iônico da água: auto-ionização da água; produto iônico da água; conceito de pH; escala de pH.
2.4. Constante de dissociação de ácidos e bases (Ka e Kb, respectivamente). Força dos ácidos e bases.
Cálculo de pH de soluções aquosas de ácidos e bases fortes e fracos monopróticos. Cálculos de pH de soluções aquosas de ácidos fracos dipróticos.
2.5. Conceito de Hidrólise de sais. Constante de Hidrólise. Cálculo de pH de soluções aquosas de sais.
2.6. Solução-tampão: conceito, tipos, eficiência e capacidade tamponante. Cálculo do pH das soluções-tampão.
2.7. Cálculo do pH de misturas de soluções de ácidos com soluções de base.

Unidade 3 - Equilíbrio Químico em sistemas heterogêneos
3.1. Reações de precipitação.
3.2. Produto de solubilidade (Kps). Relação entre solubilidade e KPS
3.3. O efeito do íon comum sobre as reações de precipitação.
3.4. Aplicações do produto de solubilidade: prevendo a precipitação; precipitação seletiva.
3.5. Dissolução de precipitados.
3.6. Equilíbrio de precipitação - marchas analíticas para pesquisa de cátions.

Unidade 4 - Eletroquímica
4.1 - Células galvânicas (pilhas).
4.1.2 - Potencial de eletrodo.
4.1.3 - Potenciais padrão de redução.
4.1.4 - Cálculo do potencial de pilhas.
4.5.1 - Pilhas comerciais
4.1.6 - Aplicações do potencial-padrão de redução: prevendo a espontaneidade de uma reação de oxidação-redução.
4.1.7 - Equação de Nernst.
4.2 - Eletrólise;
4.2.1 – Funcionamento;
4.2.2 - Eletrólise ígnea;
4.2.3 - Eletrólise em solução aquosa;
4.2.4. Leis de Faraday e suas aplicações.
4.2.5 - Aplicações da eletrólise

3 – Metodologia de Ensino

Aulas expositivas. Atividades individuais. Atividades em grupo. Exercícios de aplicação. Seminários.

4 – Recursos de Avaliação

Provas, exercícios, seminários

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

BACCAN, N. *et.al*. *Química Analítica Quantitativa Elementar***.** 3. ed. – São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

GALVÃO, B. R. L.; LEMOS, B. R. S. e SANTOS, J. A. F. *Apostila de Físico-Química*. Curso Técnico em Química. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2016.

MOORE, W. J**.** *Físico Química*. São Paulo: Ao Livro Técnico/EDUSP, 1968.

RUSSELL, J. B. *Química Geral*. v. 2, 2. ed. – São Paulo: Pearson Makron Books, 1994.

Bibliografia Complementar:

ATKINS, P. *Físico-Química*. 9. ed. v. 1. –Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012.

HAYNES, W. M. *Handbook de Chemistry and Physic*. 87. ed. – Boca Raton: CRC Press, 2006.

MAHAN, B. M. e MYERS, R. J. *Química - um curso universitário*. São Paulo: Edgar Blücher, 2005.

MASTERTON, W.L.; SLOWINSKI, E.J. *Química Geral Superior*. 6 .ed. – Rio de Janeiro: Interamericana, 1990.

VOGEL, A. I. *Química Analítica Qualitativa*. 5. ed. – São Paulo: Mestre Jou., 1981.

Elaborado pelas Professoras:
Jacqueline Amanda Figueiredo dos Santos, Mariângela de Oliveira Lima, Terezinha Ribeiro Alvim.

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CEFET-MG	CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA	
Disciplina: Laboratório de Físico-Química II **Módulo: II**	**CH semanal:** **02 horas/aula**	**CH total:** **36 horas/aula**

1 - Objetivos

Ao final do Módulo II o aluno deverá ser capaz de:
- Relacionar os fundamentos teóricos ao trabalho prático em um laboratório de Química.
- Adquirir habilidades experimentais básicas e necessárias para o desenvolvimento de um trabalho seguro e confiável em laboratórios de Química.
- Planejar e executar corretamente uma análise química qualitativa por métodos clássicos.
- Conhecer e identificar as aplicações práticas dos fundamentos e procedimentos da análise qualitativa clássica.

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1 – Métodos Químicos de Análise Qualitativa
1.1. Conceito e importância da Química Analítica e Análise Química.
1.2. Classificação dos métodos analíticos.
1.3. Materiais, equipamentos e operações usados em análise qualitativa clássica.

Unidade 2– Análise Química Qualitativa Sistemática
2.1. Separação e identificação de íons inorgânicos em solução aquosa: reações analíticas, seletividade de um método analítico e condicionamento do meio.

Unidade 3 – Análise Química Qualitativa Sistemática de Amostras Sólidas
3.1. Testes iniciais: aparência, solubilidade, ácido sulfúrico diluído e concentrado, amônio, teste de chama.
3.2. Estudo das reações para identificação de ânions. Pesquisa dos ânions.
3.3. Estudo das reações para identificação dos cátions. Pesquisa dos cátions – Marchas analíticas para separação e identificação dos cátions.

Unidade 4– Análise Química Qualitativa de Amostras Desconhecidas
4.1. Planejamento da análise.
4.2. Execução da análise.
4.3. Avaliação de resultados.

3 – Metodologia de Ensino

Aulas expositivas. Atividades individuais. Atividades em grupo. Atividades práticas. Exercícios de aplicação. Relatórios.

4 – Recursos de Avaliação
Provas, exercícios, seminários.

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

BACCAN, N. *et.al. Química Analítica Quantitativa Elementar*. 3. ed. – São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

LEMOS, B. R. S.; LIMA, M. O. e ALVIM, T. R. *Apostila de Laboratório de Físico-Química*. Curso Técnico em Química. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2010.

MOORE, W. J. *Físico Química*. São Paulo: Ao Livro Técnico/EDUSP, 1968.

RUSSELL, J. B. *Química Geral***.** v. 2, 2. ed. – São Paulo: Pearson Makron Books, 1994.

Bibliografia Complementar:

ATKINS, P. *Físico-Química*. 9. ed. v. 1. –Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012.

HAYNES, W. M. *Handbook de Chemistry and Physic*. 87. ed. – Boca Raton: CRC Press, 2006.

MAHAN, B. M. e MYERS, R. J**.** *Química* - um curso universitário. São Paulo: Edgar Blücher, 2005.

MASTERTON, W.L.; SLOWINSKI, E.J. *Química Geral Superior*. 6 .ed. – Rio de Janeiro: Interamericana, 1990.

VOGEL, A. I. *Química Analítica Qualitativa*. 5. ed. – São Paulo: Mestre Jou., 1981.

Elaborado pelas Professoras:
Jacqueline Amanda Figueiredo dos Santos, Mariângela de Oliveira Lima, Terezinha Ribeiro Alvim.

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CEFET-MG	CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA	
Disciplina: Operações Unitárias I **Módulo: III**	**CH semanal:** **02 horas/aula**	**CH total:** **36 horas/aula**

1 – Objetivos

Ao final do Módulo III o aluno deverá ser capaz de:
- Conhecer operações unitárias dos processos de preparação de matérias primas e purificação de produtos nas indústrias químicas, metalúrgicas e de mineração com seus respectivos equipamentos.
- Identificar os equipamentos empregados nas operações de acordo com os princípios de funcionamento.
- Interpretar fluxogramas de processos industriais.
- Desenvolver cálculos de balanço de massa.

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1 – Classificação das Operações Unitárias
1.1. Definição.
1.2. Objetivos.
1.3. Importância.
1.4. Classificação: transferência de calor, massa e movimento.
1.5. Aplicações industriais.

Unidade 2 – Fluidos
2.1. Introdução – Estados físicos da matéria.
2.2. Definição de fluido.
2.3. Propriedades dos fluidos: massa específica, volume específico, peso específico, densidade relativa, pressão, tensão superficial, capilaridade, molhabilidade, compressibilidade e viscosidade.
2.4. Escoamento de fluidos: vazão volumétrica, vazão mássica, equação da continuidade, experimento de Reynolds, regimes laminar e turbulento.
2.5. Perda de carga.

Unidade 3 – Equipamentos e Operações de Controle
3.1. Importância.
3.2. Válvulas – Bloqueio e regulagem.
3.3. Bombas – Deslocamento positivo e dinâmicas.
3.4. Manômetros.
3.5. Medidores de vazão.
3.6. Medidores de temperatura.

Unidade 4 – Redução de Tamanho de Material Sólido
4.1. Introdução.
4.2. Variáveis de operação.
4.3. Etapas de redução.
4.4. Equipamentos industriais para redução grosseira, redução intermediária e redução fina.

Unidade 5 – Peneiramento Industrial
5.1. Introdução.
5.2. Classificação granulométrica.
5.3. Análise granulométrica por peneiras / difração de luz.

Unidade 6 – Separação Sólido-Fluido
6.1. Separação centrífuga.
6.1.1. Centrífugas industriais.
6.1.2. Separador ciclone e hidrociclone.
6.2. Separação por sedimentação.
6.2.1. Tipos de decantadores.
6.2.2. Câmara gravitacional – Separação sólido-gás.
6.3. Filtração.
6.3.1. Tipos de meios porosos.
6.3.2. Tipos de filtros industriais.

Unidade 7 – Métodos de Concentração
7.1. Introdução.
7.2. Gravíticos.
7.3. Flotação.
7.4. Magnéticos.

3 – Metodologia de Ensino

Aulas expositivas. Atividades individuais. Atividades em grupo. Seminários. Apresentações de trabalho. Visitas técnicas. Relatórios técnicos. Exercícios de aplicação para serem feitos em casa ou na sala de aula.

4 – Recursos de Avaliação

Provas, exercícios, seminários

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

FOUST, Alan S. et al. *Princípios das operações unitárias.* 2ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 670 p.

FRANÇA NETA, L.S. *Apostila de Operações Unitárias I.* Belo Horizonte: Gráfica CEFET- MG, 2011.

GAUTO, M.; ROSA, G. *Química Industrial.* Porto Alegre. Bookman – Série Tekne, 2013.

GOMIDE, R. *Operações Unitárias*. v. 1, 2 e 3 – São Paulo: Editora do Autor, 1980.

Bibliografia Complementar:

BLACKARDDER; NEDDERMAN. *Manual de Operações Unitárias*. São Paulo: Hemus, 1ª edição, 2004.

CHAVES, A. P. *Teoria e Prática do Tratamento de Minérios - A Flotação no Brasil.* Vol. 4 - 3ª Edição. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

CHAVES, A. P.; CHAVES FILHO, R. C. *Teoria e Prática do Tratamento de Minérios - Separação Densitária.* Vol. 6 - 1ª Edição. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

CHAVES, A. P.; et al. *Teoria e Prática do Tratamento de Minérios - Desaguamento, Espessamento e Filtragem.* Vol. 2 - 4ª Edição. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

CHAVES, A. P.; PERES, A. E. C. *Teoria e Prática do Tratamento de Minérios - Britagem, Peneiramento e Moagem.* Vol. 3 - 5ª Edição. São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

CREMASCO, M. A. *Operações Unitárias em sistemas particulados e fluidodinâmicos.* São Paulo: Blucher, 2012.

FIALHO A. B. *Instrumentação Industrial: Conceitos, Aplicações e Análises.* 7ed. São Paulo: Érica, 2011.

HIMMEMBLAU, D. M.; RIGGS, J. B. *Engenharia Química: Princípios e Cálculos.* 7ª ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2006.

MACINTYRE, A. J. *Equipamentos Industriais e de Processo.* Rio de Janeiro: LTC, 2000.

SHREVE, R. N.; BRINK Jr., J. A. *Indústrias de Processos Químicos.* 5. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Kooga, 1997.

SILVA, R. G. *Transporte de fluidos.* São Carlos: EdUFSCar, 2010.

TADINI, C.C.; NICOLETTI, V. R.; MEIRELLES, A. J. A.; PESSOA FILHO, P. A. *Operações Unitárias na Indústria de Alimentos.* Rio de Janeiro: LTC, Volume 1, 2014.

TERRON, L.R. *Operações Unitárias para químicos, farmacêuticos e Engenheiros*. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

Elaborado pelos Professores:
Ângela de Mello Ferreira, Gabriel Leonardo Tacchi Nascimento, Gisele Fátima Morais Nunes, Luzia Sergina de França Neta, Patrícia Procópio Pontes.

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Disciplina: Química Analítica Instrumental I **Módulo: III**	**CH semanal:** **02 hora/aula**	**CH total:** **36 horas/aula**

1 – Objetivos

Ao final do Módulo III o aluno deverá ser capaz de:
- Expressar corretamente o resultado de análises, avaliando precisão e exatidão.
- Compreender os fundamentos das técnicas de espectrometria de absorção molecular na região do visível (EAM).
- Executar e interpretar resultados de análise quantitativa por técnicas instrumentais.
- Conhecer os componentes básicos do equipamento.
- Identificar as principais aplicações.

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1 – Introdução à Análise Instrumental
1.1. Subdivisão e conceitos da Química Analítica.
1.2. Terminologia da Química Analítica.
1.3. Comparação entre métodos clássicos e métodos instrumentais e escolha do melhor resultado.
1.4. Validação de métodos analíticos e parâmetros de validação.
1.5. Marcha analítica.

Unidade 2 – Tratamento Estatístico dos Resultados
2.1. Tipos de erros na análise quantitativa.

2.1.1. Avaliação dos erros sistemáticos.
2.1.2. Avaliação da magnitude dos erros aleatórios.
2.1.2.1. Expressão dos resultados de uma análise quantitativa em termos do desvio padrão e do desvio padrão da média.
2.1.2.2. Expressão do resultado com intervalo de confiança.

Unidade 3 – Espectrometria de Absorção Molecular na Região do Visível – EAM

3.1. Introdução aos métodos óticos.
3.2. Espectrofotometria de UV/VIS e colorimetria.
3.2.1. Introdução.
3.2.2. Lei de Lambert-Beer.
3.2.3. Principais constituintes e funcionamento do espectrofotômetro de absorção molecular.
3.2.4. Análise quantitativa por EAM.
3.2.4.1. Método de calibração externa.
3.2.4.2. Método de adição de padrão.

3 – Metodologia de Ensino

Aulas expositivas. Atividades individuais. Atividades em grupo. Seminários. Apresentações de trabalho. Exercícios de aplicação para serem feitos em casa ou na sala de aula.

4 – Recursos de Avaliação

Provas, exercícios, seminários.

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

CIENFUEGOS, F. e VAISTMAN, D. *Análise Instrumental*. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2000.

HARRIS, D. C. *Análise Química Quantitativa*. 7. ed. – Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2008.

SANGIORGE, C. L. e BRAGA, J.V. *Apostila de Análise Química Instrumental*. Curso Técnico em Química. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2008.

SKOOG, D. A ; WEST, D. M.; HOLLER, F. J. e CROUCH, S. R. *Fundamentos de Química Analítica*. Trad. 8. ed. – São Paulo: Editora Thompson, 2007.

SKOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J. e CROUCH, S. R. *Princípios de Análise Instrumental***.** 6. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2009.

Bibliografia Complementar:

EWING, G. W. *Métodos Instrumentais de Análise Química*. v. I – São Paulo: Edgard Blücher, 1972.

EWING, G. W. *Métodos Instrumentais de Análise Química*. v. II – São Paulo: Edgard Blücher, 1972.

GONÇALVES, M. L. S. S. *Métodos Instrumentais para Análise em Soluções*. 4. ed. – Lisboa: Fundação Gulbenkian, 2001.

VOGEL, A. I. e JEFFERY, G. H. *Análise Química Quantitativa*. 5. ed. – Rio de Janeiro: LTC, 2002.

Elaborado Pelas Professoras:

Clausymara Lara Sangiorge e Júnia Vieira Braga.

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Disciplina: Laboratório de Análise Química Instrumental I **Módulo: III**	**CH semanal:** **03 horas/aula**	**CH total:** **54 horas/aula**

1 – Objetivos

Ao final do Módulo III o aluno deverá ser capaz de:
- Expressar corretamente o resultado de análises, avaliando precisão e exatidão.
- Compreender e aplicar os fundamentos das técnicas de espectrometria de absorção molecular.
- Executar e interpretar resultados de análise quantitativa por técnicas instrumentais.
- Conhecer os componentes básicos dos equipamentos de espectrometria de absorção molecular (EAM).
- Identificar as principais aplicações

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1 – Introdução à Análise Instrumental
1.1. Subdivisão e conceitos da Química Analítica.
1.2. Terminologia da Química Analítica.
1.3. Comparação entre métodos clássicos e métodos instrumentais e escolha do melhor resultado.
1.4. Validação de métodos analíticos e parâmetros de validação.
1.5. Marcha analítica.

Unidade 2 – Tratamento Estatístico dos Resultados
2.1. Tipos de erros na análise quantitativa.
2.1.1. Avaliação dos erros sistemáticos.
2.1.2. Avaliação da magnitude dos erros aleatórios.
2.1.2.1. Expressão dos resultados de uma análise quantitativa em termos do desvio padrão e do desvio padrão da média.
2.1.2.2. Expressão do resultado com intervalo de confiança.
2.2. Calibração de vidraria volumétrica.

Unidade 3 – Espectrometria de Absorção Molecular na Região do Visível – EAM
3.1. Introdução aos métodos óticos.
3.2. Espectrofotometria de UV/VIS e colorimetria.
- 3.2.1. Introdução.
- 3.2.2. Lei de Lambert-Beer.
- 3.2.3. Principais constituintes e funcionamento do espectrofotômetro de absorção molecular.
  - 3.2.3.1. Elaboração do procedimento operacional padrão (POP).
  - 3.2.3.2. Determinação do comprimento de onda máximo do $KMnO_4$.
  - 3.2.3.3. Controle de qualidade do espectrofotômetro de absorção molecular.
- 3.2.4. Análise quantitativa por EAM.
  - 3.2.4.1. Método de calibração externa.
  - 3.2.4.1.1. Determinação do teor de cobre em latão.
  - 3.2.4.1.2. Determinação do teor de fósforo em água.
  - 3.2.4.1.3. Determinação quantitativa por EAM.

3.2.4.2. Método de adição de padrão.
3.2.4.2.1. Determinação de cromo pelo método de adições.

3 – Metodologia de Ensino

Aulas expositivas. Pesquisas. Trabalhos em grupo. Desenvolvimento de projetos. Seminários. Estudo de casos. Relatórios técnicos.

4 – Recursos de Avaliação

Provas, exercícios, seminários.

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

CIENFUEGOS, F. e VAISTMAN, D. *Análise Instrumental*. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2000.

HARRIS, D. C. *Análise Química Quantitativa*. 7. ed. – Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2008.

SANGIORGE, C. L. e BRAGA, J.V. *Apostila de Análise Química Instrumental*. Curso Técnico em Química. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2008.

SKOOG, D. A ; WEST, D. M.; HOLLER, F. J. e CROUCH, S. R. *Fundamentos de Química Analítica*. Trad. 8. ed. – São Paulo: Editora Thompson, 2007.

SKOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J. e CROUCH, S. R. *Princípios de Análise Instrumental***.** 6. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2009.

Bibliografia Complementar:

EWING, G. W. *Métodos Instrumentais de Análise Química*. v. I – São Paulo: Edgard Blücher, 1972.

EWING, G. W. *Métodos Instrumentais de Análise Química*. v. II – São Paulo: Edgard Blücher, 1972.

GONÇALVES, M. L. S. S. *Métodos Instrumentais para Análise em Soluções*. 4. ed. – Lisboa: Fundação Gulbenkian, 2001.

VOGEL, A. I. e JEFFERY, G. H. *Análise Química Quantitativa*. 5. ed. – Rio de Janeiro: LTC, 2002.

Elaborado pelas Professoras:
Clausymara Lara Sangiorge, Júnia Vieira Braga.

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CEFET-MG	CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA	
Disciplina: Química Analítica Quantitativa I **Módulo:III**	**CH semanal:** **02 horas/aula**	**CH total:** **36 horas/aula**

1 – Objetivos

Ao final do Módulo III o aluno deverá ser capaz de:
- Conhecer os fundamentos da análise química quantitativa, especialmente os referentes às análises gravimétricas e volumétricas.
- Apropriar-se de terminologias específicas daquímica analítica quantitativa
- Conhecer os fundamentos dos diversos métodos de análise quantitativa.
- Aplicar conceitos e técnicas da Química Analítica.
- Selecionar métodos de análises por via úmida aplicáveis a amostras diversas.
- Adaptar métodos de análises a amostras reais.
- Elaborar cálculos relativos às análises quantitativas
- Resolver problemas relativos ‘a análise química quantitativa.
- Conhecer e consultar a bibliografia específica da química analítica quantitativa.

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1 – Preliminares à Análise Química
1.1. Princípios da análise química.
1.2. Classificação da análise química.
1.3. Marcha geral da análise química.
1.4. Precisão X exatidão.
1.5. Expressão de resultados em análise química.

Unidade 2 – Análise Gravimétrica
2.1. Fundamentos da Análise gravimétrica.
2.2. Precipitado depositado e precipitado ponderal.
2.3. Requisitos para os agentes precipitantes.
2.4. Fatores que afetam a solubilidade dos precipitados.
2.5. Formação dos precipitados.
2.6. Filtração, lavagem e calcinação dos precipitados.
2.7. Cálculos dos resultados em análise gravimétrica.
2.8. Práticas sobre Análise gravimétrica

Unidade 3 – Análise Volumétrica
3.1. Fundamentos da Análise Volumétrica
3.2. Requisitos para uma reação ser empregada em análise volumétrica
3.3. Solução padrão – Padrão primário.
3.4. Preparo de soluções para análise volumétrica
3.5. Métodos de titulação.
3.6. Diferença entre ponto final e ponto de equivalência.

Unidade 4 – Volumetria de Precipitação
4.1. Fundamentos da volumetria de precipitação.
4.2. Curvas de titulação.
4.3. Métodos da volumetria de precipitação.
4.4. Determinação do ponto final da titulação na volumetria de precipitação.
4.5. Cálculo dos resultados.

3 – Metodologia de Ensino

- Aulas expositivas dialogadas, seminários, exercícios, roteiros de estudo, avaliações escritas.

4 – Recursos de Avaliação

Provas, exercícios, seminários

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

SILVA, M. P.e FILHO, J. C. *Apostila de Análise Química Quantitativa Teórica*. Curso Técnico em Química. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2003.

SKOOG, D. A; WEST, D. M.; HOLLER, F. J. e CROUCH, S. R. *Fundamentos de Química Analítica*. Trad. 8. ed. – São Paulo: Editora Thompson, 2007.

VOGEL, A. I. e JEFFERY, G. H. *Análise Química Quantitativa*. 5. ed. – Rio de Janeiro: LTC, 2002.

Bibliografia Complementar:

BACCAN, N.; ANDRADE, J. C. de; GODINHO, O. E. S. e BARONE, J. S. *Química Analítica Quantitativa Elementar*. 3. ed. – São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2001.

HARRIS, D. C. *Análise Química Quantitativa*. 8. ed. – Rio de Janeiro: LTC Editora, 2012.

OHLWEILER, O. A. *Química Analítica Quantitativa*. v. 1., 3. ed. – Rio de Janeiro: LTC Editora, 1983.

VOGEL, A. I. *Química Analítica Qualitativa.* 5. ed. – São Paulo: Mestre Jou, 1981.

Elaborado pelos Professores:

Flávia Regina de Amorim, Jeannette de Magalhães Moreira Lopes, Reginaldo Ferreira de Oliveira, Terezinha Ribeiro Alvim.

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CEFET-MG

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Disciplina: Laboratório de Análise Química Quantitativa I **Módulo: III**	**CH semanal:** **03 horas/aula**	**CH total:** **54 horas/aula**

1 – Objetivos

Ao final do Módulo III o aluno deverá ser capaz de:
- Aplicar conceitos e técnicas da química analítica.
- Selecionar métodos de análises por via úmida.
- Adaptar métodos de análises a amostras reais.
- Planejar análises químicas quantitativas por métodos clássicos.
- Executar análises por via úmida em amostras diversas.
- Interpretar resultados de análises.
- Resolver problemas relativos à análise química quantitativa.
- Propor métodos de tratamento de resíduos.
- Tratar os resíduos de menor complexidade gerados no laboratório.

- Organizar e gerenciar laboratórios de análise via úmida.

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1 – Gerenciamento de Laboratórios de Análise Química Quantitativa

1.1. Organização do laboratório de Análise Química Quantitativa.
- 1.1.1. Normas de conduta no laboratório.
- 1.1.2. Cuidados gerais no laboratório.
- 1.1.3. Organização do trabalho no laboratório via úmida.
- 1.1.4. Definição das atividades de rotina no laboratório.
- 1.1.5. Planejamento de análises químicas quantitativas.
- 1.1.6. Registro das atividades – Relatório de aulas práticas.

1.2. Condições materiais e de funcionamento de um laboratório de análise química quantitativa.
- 1.2.1. Equipamentos e recursos auxiliares.
  - 1.2.1.1. Levantamento patrimonial.
  - 1.2.1.2. Balança analítica – Cuidados.
  - 1.2.1.3. Equipamentos de aquecimento.
  - 1.2.1.4. Dessecadores – Manutenção.
  - 1.2.1.5. Cadinhos – Preparação.
- 1.2.2. Reagentes utilizados em laboratórios de análises químicas.
  - 1.2.2.1. Água destilada e deionizada.
  - 1.2.2.2. Reagentes de grau analítico.

1.3. Preparação de soluções para análise.
- 1.3.1. Secagem e acondicionamento de padrões primários.
- 1.3.2. Preparação, rotulagem e armazenamento de soluções-padrão.
- 1.3.3. Abertura de amostras.

1.4. Gestão de resíduos químicos.
- 1.4.1. Gestão de resíduos químicos gerados no laboratório via úmida – Aspectos qualitativos e quantitativos.
- 1.4.2. Segregação e identificação de resíduos.
- 1.4.3. Métodos gerais de tratamento de resíduos.

Unidade 2 – Determinações gravimétricas

2.1. Dosagem gravimétrica do cloreto de bário hidratado – $BaCl_2.2H_2O$.

2.2. Dosagem gravimétrica do ferro

2.3. Determinação de níquel (Ni^{2+}) em minério (garnierita).

2.4. Tratamento de resíduos gerados nas determinações gravimétricas.

Unidade 3 – Análise volumétrica

3.1. Medidas de volumes nos diversos aparelhos volumétricos.

3.2. Discussão sobre calibração de aparelhos volumétricos.

3.3. Lavagem de vidrarias.

Unidade 4 – Determinações volumétricas por precipitação

4.1. Preparação e padronização de soluções para determinações volumétricas de precipitação.

4.2. Determinações volumétricas por precipitação pelos métodos de Mohr, Volhard e Fajans.

4.4. Discussão sobre o tratamento dos resíduos gerados nas determinações argentimétricas e das possibilidades de operacionalização do mesmo.

3 – Metodologia de Ensino

Aulas expositivas dialogadas, execução de atividades práticas, confecção de relatórios e/ou laudos de

análises, seminários, exercícios.

4 – Recursos de Avaliação

Provas, exercícios, seminários.

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

HARRIS, D .C. *Análise Química Quantitativa*. 8. ed. – Rio de Janeiro: LTC Editora, 2012.

OHLWEILER, O. A. *Química Analítica Quantitativa*. v. 2, 3. ed. – Rio de Janeiro: LTC Editora, 1983.

SILVA, M. P.; FILHO, J. C. *Apostila de Análise Química Quantitativa Prática*. Curso Técnico em Química. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2005.

SKOOG, D.A ; WEST, D. M.; HOLLER, F. J. e CROUCH, S. R. *Fundamentos de Química Analítica*. Trad. 8. ed. – São Paulo: Editora Thompson, 2007.

Bibliografia Complementar:

BACCAN, N.; ANDRADE, J. C. de; GODINHO, O. E. S. e BARONE, J. S. *Química Analítica Quantitativa Elementar*. 3. ed. – São Paulo: Edgard BlücherLtda, 2001.

OHLWEILER, O. A. *Química Analítica Quantitativa*. v. 1, 3. ed. – Rio de Janeiro: LTC Editora, 1983.

VOGEL, A. I. e JEFFERY, G. H. *Análise Química Quantitativa*. 5. ed. – Rio de Janeiro: LTC, 2002.

VOGEL, A. I. *Química Analítica Qualitativa*. 5. ed. – São Paulo: Mestre Jou, 1981.

Elaborado pelos Professores:

Flávia Regina de Amorim, Jeannette de Magalhães Moreira Lopes, Reginaldo Ferreira de Oliveira, Terezinha Ribeiro Alvim.

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CEFET-MG

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Disciplina: Química Orgânica III **Módulo: III**	**CH semanal:** **02 horas/aula**	**CH total:** **36 horas/aula**

1 – Objetivos

Ao final do Módulo III o aluno deverá ser capaz de:
- Compreender as propriedades químicas dos compostos orgânicos: eletrofilia, nucleofilia, padrões de quebras de ligações covalentes e efeitos eletrônicos.
- Reconhecer substratos, reagentes e produtos em uma reação orgânica, bem como sua classificação.
- Compreender e aplicar mecanismos de reações químicas orgânicas de importância industrial: adição eletrofílica, adição nucleofílica, adição radicalar, substituição eletrofílica, substituição nucleofílica, eliminação e oxirredução.
- Conhecer as propriedades e aplicações de biomoléculas (metabólitos primários e secundários): carboidratos, aminoácidos, proteínas, lipídios, ácidos nucleicos, óleos essenciais, compostos

fenólicos e bioetanol.
- Conhecer as principais propriedades e aplicações dos polímeros sintéticos.

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1 – Introdução aos Mecanismos das Reações Orgânicas
1. Participantes de uma reação: substratos, reagentes e produtos.
1.2. Classificação dos reagentes: eletrófilos e nucleófilos.
1.3. Cisão de ligações: homólise e heterólise.
1.4. Classificação das reações orgânicas.
1.5. Efeitos eletrônicos indutivos e de ressonância.

Unidade 2 – Reações Orgânicas de Adição
2.1. Adição eletrofílica.
2.2. Adição nucleofílica.

Unidade 3 – Reações Orgânicas de Substituição
3.1. Adição radicalar.
3.2. Substituição eletrofílica.
3.3. Substituição nucleofílica.

Unidade 4 – Reações Orgânicas de Eliminação
4.1. Reações de eliminação de pequenas moléculas estáveis.
4.2. Estereoquímica das eliminações.

Unidade 5 – Reações Orgânicas de Oxirredução
5.1. Combustão.
5.2. Oxidação branda.
5.3. Oxidação enérgica.
5.4. Ozonólise.
5.5. Redução.

Unidade 6 – Biomoléculas – Metabólitos Primários e Secundários
6.1. Carboidratos.
6.2. Aminoácidos.
6.3. Proteínas.
6.4. Lipídios.

Unidade 7 – Polímeros Sintéticos
7.1. Síntese radicalar de polímeros.
7.2. Propriedades e aplicações.

3 – Metodologia de Ensino

Desenvolvimento de sequências didáticas iniciadas com uma abordagem contextual, baseada em aplicações industriais relevantes. Essa abordagem contextual deve ser realizada de modo a permitir os desdobramentos conceituais mínimos necessários para a aprendizagem em Química.Pode-se adotar as seguintes estratégias de ensino: aulas expositivas, atividades individuais, atividades em grupo, seminários, apresentações de trabalho, exercícios de aplicação para serem feitos em casa ou na sala de aula, etc.

4 – Recursos de Avaliação

Provas, exercícios, seminários

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

CANEVAROLO JÚNIOR, S. V. *Ciência dos Polímeros*: um texto básico para tecnólogos e engenheiros.

3. ed. São Paulo: Editora Artliber, 2010.

GARCIA, C. F. *Apostila Biomoléculas e Polímeros Sintéticos*. Curso Técnico em Química. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2015.

MACHADO, A. M. R.; VIDIGAL, M. C. S. *Apostila de Química Orgânica Teórica*. Curso Técnico em Química, Módulo III. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2004.

MARZZOCO, A. *Bioquímica Básica*. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2007.

MORRISON, R. T.; BOYD, R.N. *Química Orgânica*. 14. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2005.

SHREVE, R. N.; BRINK JUNIOR, J. A. *Indústria de Processos Químicos*. 4. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1997.

Bibliografia Complementar:

AKCELRUD, L. *Fundamentos da Ciência dos Polímeros*. Barueri-SP: Editora Manole, 2007.

BARBOSA, L. C. de A. *Introdução à Química Orgânica*. 2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2011.

CISTERNAS, J. R.; VARGA, J.; MONTE, O. *Fundamentos de Bioquímica Experimental*. 2. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2005.

FELDER, R. M.; ROSSEAU, R. W. *Princípios Elementares de Processos Químicos*. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

KNOTHE, G.; VAN GERPEN, J.; KRAHL, J.; RAMOS, L.P. *Manual de Biodiesel***.** São Paulo:EditoraEdgar Blücher, 2006.

MARK, J.E.; ERMAN, B.; EIRICH, F. R. 3. ed. *Science and Technology of Rubber*. Amsterdam: Elsevier, 2005.

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 6. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS; Florianópolis: Editora da UFSC, 2010.

Elaborado pelos Professores:
Ana Maria de Resende Machado, Cleverson Fernando Garcia, Ildefonso Binatti, Maria Cristina Silva Vidigal.

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Disciplina: Laboratório de Química Orgânica III **Módulo: III**	**CH semanal:** **02 horas/aula**	**CH total:** **36 horas/aula**

1 – Objetivos

Ao final do Módulo III o aluno deverá ser capaz de:
- Compreender os princípios e aplicações das técnicas cromatográficas de bancada.
- Aplicar técnicas cromatográficas na separação dos constituintes de misturas de compostos orgânicos.
- Planejar e executar sínteses de compostos orgânicos.
- Planejar e executar uma sequência de métodos físicos capazes de separar e purificar os produtos de uma síntese.
- Realizar a caracterização dos produtos de síntese por meio de análises químicas, físicas e por meio de métodos espectrofotométricos.

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1 – Cromatografia
1.1. Histórico, conceito e principais técnicas cromatográficas.
1.2. Cromatografia em papel.
1.3. Cromatografia em camada delgada.
1.4. Cromatografia em coluna.

Unidade 2 – Síntese de Compostos Orgânicos
2.1. Planejamento da síntese.
2.2. Execução da síntese e purificação dos compostos obtidos.
2.3. Caracterização física e química do produto da síntese.

3 – Metodologia de Ensino

Aulas práticas. Atividades individuais. Atividades em grupo. Seminários. Visitas técnicas. Laudos técnicos.

4 – Recursos de Avaliação

Provas, exercícios, seminários

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

COLLINS, C. H.; BRAGA, G. L. e BONATO, P. S. *Fundamentos de Cromatografia*. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2006.

GARCIA, C. F.; LUCAS, E. M. F. e BINATTI, I. *Química Orgânica – Estrutura e Propriedades*. Porto Alegre: Editora Bookman, 2015.

MACHADO, A. M. R e SANTOS, M. S. *Química Orgânica Aplicada I.* Curso Técnico em Química. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2007.

MARZZOCO, A. e TORRES, B. B. *Bioquímica Básica*. 3. ed. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

SOLOMONS, T. W. G.e FRYHLE, C. B. *Química Orgânica*. v. 1., 10. ed. – Rio de Janeiro: Editora LTC, 2012.

Bibliografia Complementar:

CISTERNAS, J. R.; VARGA, J. e MONTE, O. *Fundamentos de Bioquímica Experimental*. 2. ed. – São Paulo: Atheneu, 2005.

KNOTHE, G.; VAN GERPEN, J.; KRAHL, J.; RAMOS, L.P. *Manual de Biodiesel*. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2006.

RINALDI, R.; GARCIA, C.; MARCINIUK, L. L.; ROSSI, A. V. e SCHUCHARDT, U. *Síntese de biodiesel: uma proposta contextualizada de experimento para laboratório de química geral*. Química Nova, v. 30, n. 5, p. 1374-1380, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/ pdf/qn/v30n5/a54v30n5.pdf>. Acesso em: 05 Maio 2015.

SILVA, A. M. da; FÁTIMA, A. de; MOREIRA JÚNIOR, S. S. e BRAATEN, P. C. *Plásticos: molde você mesmo!* Química Nova na Escola, n. 13, p. 47-48, Maio, 2001.Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc13/v13a10.pdf>. Acesso em: 05 Maio 2015.

VOGEL, A. I. *Química Orgânica: Análise Orgânica Qualitativa*. v. 2 – Rio de Janeiro: Livro Técnico, 1971.

Elaborado pelos Professores:
Ana Maria de Resende Machado, Cleverson Fernando Garcia, Ildefonso Binatti, Maria Cristina Silva Vidigal.

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CEFET-MG	**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**	
Disciplina: Processos Industriais I Módulo: III	**CH semanal: 02 horas/aula**	**CH total: 36 horas/aula**

1 – Objetivos

Ao final do Módulo III o aluno deverá ser capaz de:
- Distinguir um processo industrial de um processo laboratorial
- Identificar e interpretar diagrama de fluxo de processos
- Identificar os controles de processos na indústria química
- Realizar balanços de massa associado aos processos industriais
- Identificar as etapas do tratamento de água
- Conhecer as etapas dos processos de produção de cimento, ferro gusa, aço, produtos de higiene e limpeza, processos fermentativos (beneficiamento de leite e produção de derivados).

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1 – Introdução aos Processos Industriais
1.1. Processamento da matéria-prima e obtenção do produto final.
1.2. Definição de processos unitários e operações unitárias.
1.3. Processos contínuos e descontínuos.
1.4. Modos operacionais: corrente paralela, contra corrente e cruzada.

Unidade 2 – Fluxogramas de Processos
2.1. Definição.

2.2. Classificação dos fluxogramas: blocos, processos (PFD), isométricos e de instrumentação (P&I).
2.3. Elaboração de fluxogramas de blocos.

Unidade 3 – Controle de Processos na Indústria Química
3.1. Definição.
3.2. Vantagens e desvantagens do uso de controladores.
3.3. Variáveis de processos.
3.4. Variáveis controladas e manipuladas.
3.5. Sistema de controle de processos.
3.6. Classificação das malhas de controle.
3.7. Classificação dos modos de controle: manuais, automáticos e auto-operados.

Unidade 4 – Balanço de Massa
4.1. Definição.
4.2. Técnicas de resolução do balanço de massa.
4.3. Aplicação do balanço de massa ao processo industrial.

Unidade 5 – Tratamento de Água
5.1. Características físicas e químicas da água.
5.2. Etapas do tratamento de água para abastecimento: coagulação, floculação, decantação e filtração.
5.3. Etapas do tratamento de água para caldeira: abrandamento químico, troca iônica, deionização e osmose inversa.

Unidade 6 – Fabricação de Cimento
6.1. Matérias-primas.
6.2. Processamento da matéria-prima.
6.3. Tipos de cimento.

Unidade 7 – Fabricação de Ferro e Aço
7.1. Matérias-primas para a obtenção do ferro gusa.
7.2. Etapas da obtenção do ferro gusa.
7.3. Controle de qualidade do ferro gusa.
7.4. Matérias-primas para a obtenção do aço.
7.5. Etapas da obtenção do aço.
7.6. Controle de qualidade do aço.

Unidade 8 – Fabricação de Sabão e Detergentes
8.1. Matérias-primas para fabricação de sabão.
8.2. Etapas da fabricação do sabão.
8.3. Matérias-primas para fabricação de detergentes.
8.4. Etapas da fabricação de detergentes em pó.

Unidade 9 – Tecnologia das Fermentações
9.1. Fabricação de queijos e iogurtes.
9.1.1. Pasteurização e esterilização do leite.
9.1.2. Obtenção do queijo.
9.1.3. Obtenção do iogurte.
9.1.4. Controle de qualidade.

3 – Metodologia de Ensino
Aulas expositivas. Atividades individuais. Atividades em grupo. Seminários. Apresentações de trabalho. Visitas técnicas. Relatórios técnicos. Exercícios de aplicação para serem feitos em casa ou na sala de aula.

4 – Recursos de Avaliação

Provas, exercícios, seminários

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

BRASIL, N.I. *Introdução a Engenharia química*. 3ª ed., Rio de Janeiro. Editora Interciência, 2013.

GAUTO, M. & ROSA, G. *Química Industrial*. Porto Alegre:Bookman– Série Tekne, 2013. ISBN 978-85-65837-60-6.

PONTES, P. P. *Apostila de Processos Industriais I– Teoria.* Curso Técnico em Química. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2007.

SHREVE, R. N.; BRINK Jr., J. A. *Indústrias de Processos Químicos*. 5ª ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.

Bibliografia Complementar:

BORSATO, D.; MOREIRA, I.; GALÃO O. F. *Detergentes Naturais e Sintéticos um guia técnico*. 2ª ed. Londrina: EDUEL, 2004.

DALTIN, D. *Tensoativos - Química propriedade e aplicações.* São Paulo: Blucher, 2011.

FELDER, R. M. e ROUSSEAU, R. M. *Princípios Elementares dos Processos Químicos*. 3 ed. Rio de Janeiro: LTC editora, 2005.

LIMA, U.A AQUARONE, E., BORZANI, W. *Tecnologia da Fermentações*. São Paulo: Edgard Blucher, 1975, volume 1.

LIMA, U.A, AQUARONE, E., BORZANI, W. *Alimentos e Bebidas Produzidos por Fermentação.* São Paulo: Edgard Blucher, 1983, volume 5.

RICHTER, Carlos A. *Água: métodos e tecnologia de tratamento*. São Paulo: Blucher, 2009.

Elaborado pelos Professores:

Ângela de Mello Ferreira, Gabriel Leonardo Tacchi Nascimento, Gisele Fátima Morais Nunes, Luzia Sergina de França Neta, Patrícia Procópio Pontes.

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CEFET-MG	CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA	
Disciplina: Laboratório de Processos Industriais I **Módulo: III**	**CH semanal:** **02 horas/aula**	**CH total:** **36 horas/aula**

1 – Objetivos

Ao final do Módulo III o aluno deverá ser capaz de:
- Distinguir um processo industrial de um processo laboratorial
- Identificar as etapas do tratamento de água
- Executar procedimentos de tratamento de água em bancada.
- Realizar práticas de desenvolvimento de produtos ao nível de bancada
- Desenvolver novos produtos em bancada

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1 – Tratamento de Água

1.1. Determinação da turbidez e do pH da água bruta.
1.2. Etapas de coagulação e floculação da água – Jar Test.
1.3. Processo para abrandamento da água dura.

Unidade 2 – Fabricação de Cimento

2.1. Ensaios físicos.
- 2.1.1. Teste de finura.
- 2.1.2. Resistência à compressão.
- 2.1.3. Determinação da pasta de consistência normal.
- 2.1.4. Determinação dos tempos de início e fim de pega do cimento.

Unidade 3 – Fabricação de Produtos de Higiene e Limpeza

3.1. Tensoativos – Definição, importância e classificação.
3.2. Fabricação de sabão.
3.3. Fabricação de detergentes.
3.4. Formulação de desinfetantes.
3.5. Fabricação de amaciantes.
3.6. Fabricação de cremes condicionadores capilares.
3.7. Desenvolvimento de formulações de sabonete glicerinado, sabonete líquido e gel capilar.

Unidade 4 – Tecnologia das Fermentações

4.1. Fabricação de bebidas.
4.2. Processo fermentativo.

3 – Metodologia de Ensino

Aulas expositivas. Atividades individuais. Atividades em grupo.Seminários. Apresentações de trabalho. Pesquisas. Desenvolvimento de projetos. Estudo de casos. Visitas técnicas. Relatórios técnicos. Exercícios de aplicação para serem feitos em casa ou na sala de aula.

4 – Recursos de Avaliação

Provas, exercícios, seminários

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

BORSATO, D.; MOREIRA, I.; GALÃO O. F. Detergentes Naturais e Sintéticos um guia técnico. 2ª ed. Londrina: EDUEL, 2004.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Manual prático de análise de água.4.ed. Brasília: Funasa, 2013.150 p.

CORRÊA, M. A. Cosmetologia: Ciência e técnica. 1ª ed. São Paulo: Medfarma, 2012.

DALTIN, D. Tensoativos - Química propriedade e aplicações. São Paulo: Blucher, 2011.

FERREIRA, H. H. J.; NUNES, G. F. M.; PONTES, P. P. Laboratório de Processos Industriais I. Belo Horizonte: Gráfica CEFET – MG, 2017.

GAUTO, M. A.; ROSA, G. Química Industrial - Série Tekne. Bookman, 2013.

Bibliografia Complementar:

DERÍSIO, J.C. Introdução ao controle da poluição ambiental. 4 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

DEZOTTI, M. Processos e Técnicas para o controle ambiental de efluentes líquidos. Rio de Janeiro: E-papers, 2008. 360p.

RICHTER, C. A. Água: métodos e tecnologia de tratamento. São Paulo: Blucher, 2009.

SCHMIDELL, W. LIMA, U. A. AQUARONE, E. BORZANI, W. Biotecnologia industrial: volume 1: fundamentos. São Paulo: Blücher, 2001.

SCHMIDELL, W. LIMA, U. A. AQUARONE, E. BORZANI, W. Biotecnologia industrial: volume 4: biotecnologia na produção de alimentos.Editora Edgard Blücher LTDA. São Paulo-SP, 2001.

SHREVE, R. N.; BRINK Jr., J. A. Indústrias de Processos Químicos. 5. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Kooga, 1997.

VON SPERLING, M. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: princípios básicos do tratamento de esgotos: Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Vol. 1. Rio de Janeiro: ABES. 3a ed., 2005. 452 p.

Elaborado pelas Professoras:
Gisele Fátima Morais Nunes, Luzia Sergina de França Neta, Patrícia Procópio Pontes.

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CEFET-MG	CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA	
Disciplina: Operações Unitárias II **Módulo: IV**	**CH semanal:** **02 horas/aula**	**CH total:** **36 horas/aula**

1 – Objetivos

Ao final do Módulo IV o aluno deverá ser capaz de:
- Conhecer operações unitárias dos processos de preparação de matérias primas e purificação de produtos nas indústrias químicas, com seus respectivos equipamentos.
- Identificar os equipamentos empregados nas operações, quanto ao princípio de funcionamento.
- Desenvolver cálculos de balanço de massa.

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1 – Destilação
1.1. Introdução.
1.2. Leis básicas.
1.3. Tipos de colunas de destilação.
1.4. Diagrama de equilíbrio – Sistema binário.
1.5. Balanço de massa para misturas binárias.

Unidade 2 – Extração Líquido-Líquido
2.1. Introdução.
2.2. Princípios da extração líquido-líquido.
2.3. Tipos de colunas de extração.
2.4. Aplicações.
2.5. Interpretação e uso do diagrama ternário de equilíbrio líquido-líquido
2.6. Balanço de massa em extratores.

Unidade 3 – Extração Sólido-Líquido
3.1. Introdução.
3.2. Princípios da extração sólido-líquido.
3.3. Tipos de extratores sólido-líquido.
3.4. Aplicações.
3.5. Balanço de massa em extratores.

Unidade 4 – Absorção
4.1. Introdução.
4.2. Mecanismo da absorção.
4.3. Tipos de colunas de absorção.
4.4. Aplicações.
4.5. Balanço de massa.

Unidade 5 – Adsorção
5.1. Introdução.
5.2. Mecanismos de adsorção.
5.3. Tipos de adsorventes.
5.4. Aplicações.
5.5. Troca iônica.

Unidade 6 – Evaporação
6.1. Introdução.
6.2. Princípios da evaporação.

6.3. Tipos de evaporadores.
6.4. Aplicações.
6.5. Balanço de massa.

Unidade 7 – Secagem
7.1. Introdução.
7.2. Princípios da secagem.
7.3. Tipos de secadores.
7.4. Aplicações.
7.5. Balanço de massa.

Unidade 8 – Cristalização
8. Introdução.
8.2. Princípios da cristalização.
8.3. Tipos de cristalizadores.
8.4. Aplicações.
8.5. Balanço de massa em cristalizadores.

3 – Metodologia de Ensino

Aulas expositivas. Atividades individuais. Atividades em grupo. Seminários. Apresentações de trabalho. Visitas técnicas. Relatórios técnicos. Exercícios de aplicação para serem feitos em casa ou na sala de aula.

4 – Recursos de Avaliação
Provas, exercícios, seminários

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

FRANÇA NETA, L.S. NUNES, G. F. M, *Apostilas de Operações Unitárias II*. Belo Horizonte: Gráfica CEFET- MG, 2016.

FOUST, Al. S. et al. *Princípios das operações unitárias*. 2ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. 670 p.

GAUTO, M.; ROSA, G. *Química Industrial*. Porto Alegre. Bookman – Série Tekne, 2013.

Bibliografia Complementar:

ARAUJO, E. C. C. Operações unitárias envolvendo transmissão de calor. São Carlos: EDUFSCAR, 2013.

AZEVEDO, E.G.; ALVES, A. M. Engenharia de Processos de Separação. Lisboa: IST Press, 2ed, 2013.

BLACKARDDER; NEDDERMAN. Manual de Operações Unitárias. São Paulo: Hemus, 1ª edição, 2004.

BRASIL, N. I. Introdução à engenharia química. 3aed. Interciência: Rio de Janeiro, 2013.

CREMASCO, M. A. Operações Unitárias em sistemas particulados e fluidodinâmicos. São Paulo: Blucher, 2012.

DIAS, L.R. S. Operações que evolvem transferência de calor e massa. Rio de Janeiro: Interciencia, 2009.

HIMMEMBLAU, D. M.; RIGGS, J. B. Engenharia Química: Princípios e Cálculos. 7ª ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2006.

MATOS S. P. Operações Unitárias: fundamentos, transformações e aplicações dos fenômenos físicos e químicos. São Paulo: Érica, 2015.

NÝVLT, Y. J.; HOSTOMSKÝ, J.; GIULIETTI, M. Cristalização. São Carlos: EDUFSCAR, 2001.

SHREVE, R. N.; BRINK Jr., J. A. Indústrias de Processos Químicos. 5. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Kooga, 1997.

TADINI, C.C.; NICOLETTI, V. R.; MEIRELLES, A. J. A.; PESSOA FILHO, P. A. Operações Unitárias na Indústria de Alimentos. Rio de Janeiro: LTC, Volume 1, 2014.

TADINI, C.C.; NICOLETTI, V. R.; MEIRELLES, A. J. A.; PESSOA FILHO, P. A. Operações Unitárias na Indústria de Alimentos. Rio de Janeiro: LTC, volume 2, 2016.

TERRON, L.R. Operações Unitárias para químicos, farmacêuticos e Engenheiros. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

Elaborado pelos Professores:
Ângela de Mello Ferreira, Gabriel Leonardo Tacchi Nascimento, Gisele Fátima Morais Nunes, Luzia Sergina de França Neta, Patrícia Procópio Pontes.

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CEFET-MG	**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**	
Disciplina: Corrosão Módulo: IV	**CH semanal: 02 horas/aula**	**CH total: 36 horas/aula**

1 – Objetivos

Ao final do Módulo IV o aluno deverá ser capaz de:
- Identificar as causas do fenômeno da corrosão.
- Identificar os principais tipos de corrosão.
- Relacionar o fenômeno da corrosão com os fenômenos químicos específicos.
- Caracterizar os mecanismos da corrosão.
- Identificar os processos de prevenção e controle da corrosão.
- Preparar e limpar superfícies para aplicação de revestimentos protetores.

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1 – Introdução à Corrosão
1.1. Conceito.
1.2. Objetivos.
1.3. Importância da corrosão.

Unidade 2 – Potencial de Eletrodo
2.1. Conceitos de oxidação e redução.
2.2. Eletrodos.
2.3. Potencial elétrico de eletrodo – Variáveis.
2.4. Eletrodos de referência.
2.5. Eletrodo normal de hidrogênio.
2.6. Pilhas.

2.7. Equação de Nernst – Aplicação.
2.8. Tabela de semi-reações.
2.9. Diagramas de Pourbaix.

Unidade 3 – Materiais e Meios Corrosivos
3.1. Conceitos.
3.2. Materiais metálicos.
3.3. Materiais não metálicos.
3.4. Meios corrosivos: sólido, líquido e gasoso.

Unidade 4 – Mecanismos e Classificação da Corrosão
4.1. Introdução.
4.2. Característica do mecanismo químico.
4.3. Característica do mecanismo eletroquímico.
4.4. Classificação da corrosão quanto ao meio e ao tipo.

Unidade 5 – Prevenção e Controle da Corrosão
5.1. Introdução.
5.2. Modificações de processo.
5.3. Inibidores de corrosão.
5.4. Proteção catódica.
5.5. Proteção anódica.
5.6. Preparo e limpeza das superfícies metálicas: processos mecânicos e químicos.
5.7. Revestimentos protetores: metálicos, inorgânicos e orgânicos.

3 – Metodologia de Ensino

Aulas expositivas. Atividades individuais. Atividades em grupo. Seminários. Apresentações de trabalho. Visitas técnicas. Relatórios técnicos. Exercícios de aplicação para serem feitos em casa ou na sala de aula.

4 – Recursos de Avaliação

Provas, exercícios, seminários

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

GENTIL, V. *Corrosão*. 8 ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2011.

NUNES, L. P. *Fundamentos de Resistência a Corrosão*. Editora: Interciência. 2007

RAMANATHAN, L. V. *Corrosão e seu controle*. 3ed. Hermus: São Paulo, 1997.

SANTOS, J. A. F. *Corrosão I e II. Apostila.* DEQUI/CEFET – MG. Belo Horizonte. 2013.

Bibliografia Complementar:

FRAGATA, F. L. *Pintura anticorrosiva - Falhas e alterações nos revestimentos*. Rio de Janeiro: Interciência, 2016.

GEMELLI, E. *Corrosão de materiais metálicos e sua caracterização*. LTC. 2001.

JAMBO, H. C. M. *Corrosão: Fundamentos, Monitoração e Controle.* Ciência Moderna: Rio de Janeiro. 2008.

SERRA, E. T. *Corrosão e proteção anticorrosiva dos metais no solo*. Rio de Janeiro: Interciência, 2014.

TALBOT, D.; TALBOT, J. *Corrosion Science and Technology*. CRC Press, 1998.

Elaborado pelos Professores:
Gabriel Leonardo Tacchi Nascimento, Gisele Fátima Morais Nunes, Luzia Sergina de França Neta.

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Disciplina: Química Analítica Instrumental II **Módulo: IV**	**CH semanal:** **02 hora/aula**	**CH total:** **36 horas/aula**

1 – Objetivos

Ao final do Módulo IV o aluno deverá ser capaz de:
- Expressar corretamente o resultado de análises, avaliando precisão e exatidão.
- Compreender os fundamentos das técnicas de espectrometria de absorção atômica (EAA), emissão atômica (EEA), espectrometria de massas com plasma acoplado indutivamente (ICP-MS), espectrometria de raio X, análise térmica, potenciometria, condutimetria e cromatografia gasosa.
- Executar e interpretar resultados de análise quantitativa por técnicas instrumentais.
- Conhecer os componentes básicos dos equipamentos de EAA, EEA, potenciometria, condutimetria e cromatografia gasosa.
- Identificar as principais aplicações das técnicas de EAA, EEA, ICPOES, ICP-MS, Raio X, termogravimetria, potenciometria, condutimetria e cromatografia gasosa.

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1 – Espectrometria de Absorção Atômica – EAA
1.1. Análise quantitativa pelo método de rotina e método das adições.
  1.1.1. Determinação do teor de cobre em uma amostra de latão.
  1.1.2. Determinação do teor de ferro em suco artificial.
  1.1.3. Determinação do teor de cobre em amostras de aguardente.
1.2. Estudo das interferências na análise por EAA.
1.3. Técnicas de atomização da amostra.
  1.3.1. Atomização eletrotérmica – Forno de grafite.
  1.3.2. Atomização por geração de vapor frio.
  1.3.3. Atomização por geração de hidretos.

Unidade 2 – Espectrometria de Emissão Atômica – EEA
2.1. Fundamentação teórica.
2.2. Fotometria de chama.
  2.2.1. Principais constituintes e funcionamento do fotômetro de chama.
  2.2.2. Análise quantitativa e aplicações da técnica.
2.3. Espectrometria de emissão por plasma acoplado indutivamente – ICP.
  2.3.1. Fundamentação teórica.
  2.3.2. Principais constituintes e funcionamento do ICP.
  2.3.3. Análise quantitativa e aplicações da técnica.

Unidade 3 – Espectrometria de Massas por Plasma Acoplado Indutivamente – ICP-MS
3.1. Fundamentação teórica.
3.2. Principais constituintes e funcionamento do ICP- MS.
3.3. Análise quantitativa e aplicações da técnica.

Unidade 4 – Espectrometria por Raio X
4.1. Fundamentação teórica.
4.2. Principais constituintes e funcionamento do Raio X
4.3. Análise quantitativa e aplicações da técnica.

Unidade 5 – Análise Térmica
5.1. Fundamentação teórica.
5.2. Principais constituintes e funcionamento do equipamento de termogravimetria.
5.3. Análise quantitativa e aplicações da técnica.

Unidade 6 – Potenciometria
6.1. Fundamentação teórica.
6.2. Eletrodos de oxi-redução.
6.3. Eletrodos de referência.
6.4. Eletrodos de membrana.
6.5. Potenciometria direta.
6.6. Titulação potenciométrica.

Unidade 7 – Condutimetria
7.1. Fundamentos.
7.2. Condutimetria direta.
7.3. Titulação condutimétrica.
7.4. Aplicações da técnica.

Unidade 8 – Cromatografia Gasosa
8.1. Fundamentos.
8.2. Mecanismos de separação.
8.3. Principais componentes e funcionamento do cromatógrafo gasoso.
    8.3.1. Principais detectores.
8.4. Análise quantitativa por cromatografia gasosa.
8.5. Aplicações da técnica.

3 – Metodologia de Ensino

Aulas expositivas. Atividades individuais. Atividades em grupo. Seminários. Apresentações de trabalho. Exercícios de aplicação para serem feitos em casa ou na sala de aula.

4 – Recursos de Avaliação

Provas, exercícios, seminários

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

CIENFUEGOS, F. e VAISTMAN, D. *Análise Instrumental*. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2000.

HARRIS, D. C. *Análise Química Quantitativa*. 7. ed. – Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2008.

SANGIORGE, C. L. e BRAGA, J.V. *Apostila de Análise Química Instrumental*. Curso Técnico em

Química. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2008.

SKOOG, D. A ; WEST, D. M.; HOLLER, F. J. e CROUCH, S. R. *Fundamentos de Química Analítica*. Trad. 8. ed. – São Paulo: Editora Thompson, 2007.

SKOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J. e CROUCH, S. R. *Princípios de Análise Instrumental***.** 6. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2009.

Bibliografia Complementar:

EWING, G. W. *Métodos Instrumentais de Análise Química*. v. I – São Paulo: Edgard Blücher, 1972.

EWING, G. W. *Métodos Instrumentais de Análise Química*. v. II – São Paulo: Edgard Blücher, 1972.

GONÇALVES, M. L. S. S. *Métodos Instrumentais para Análise em Soluções*. 4. ed. – Lisboa: Fundação Gulbenkian, 2001.

VOGEL, A. I. e JEFFERY, G. H. *Análise Química Quantitativa*. 5. ed. – Rio de Janeiro: LTC, 2002.

Elaborado Pelas Professoras:
Clausymara Lara Sangiorge e Júnia Vieira Braga.

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Disciplina: Laboratório de Análise Química Instrumental II **Módulo: IV**	**CH semanal:** **03 horas/aula**	**CH total:** **54 horas/aula**

1 – Objetivos

Ao final do Módulo IV o aluno deverá ser capaz de:
- Expressar corretamente o resultado de análises, avaliando precisão e exatidão.
- Compreender e aplicar os fundamentos das técnicas de espectrometria de absorção atômica (EAA), emissão atômica (EEA), espectrometria de raio X, termogravimetria, turbidimetria, potenciometria, condutimetria e cromatografia gasosa.
- Executar e interpretar resultados de análise quantitativa por técnicas instrumentais.
- Conhecer os componentes básicos dos equipamentos Absorção Atômica (EAA), de espectrometria de emissão atômica (EEA), espectrometria de raio X, termogravimetria, turbidimetria, potenciometria, condutimetria e cromatografia gasosa.
- Identificar as principais aplicações das técnicas de Absorção Atômca (EAA), espectrometria de emissão atômica (EEA), espectrometria de raio X, termogravimetria, turbidimetria, potenciometria, condutimetria e cromatografia gasosa.

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1 – Espectrometria de Absorção Atômica – EAA

1.1. Análise quantitativa pelo método de rotina e método das adições.
  1.1.1. Determinação do teor de cobre em uma amostra de latão.
  1.1.2. Determinação do teor de ferro em suco artificial.
  1.1.3. Determinação do teor de cobre em amostras de aguardente.
1.2. Estudo das interferências na análise por EAA.
1.3. Técnicas de atomização da amostra.

1.3.1. Atomização eletrotérmica – Forno de grafite.
1.3.2. Atomização por geração de vapor frio.
1.3.3. Atomização por geração de hidretos.

Unidade 2 – Espectrometria de Emissão Atômica – EEA
2.1. Fundamentação teórica.
2.2. Fotometria de chama.
2.2.1. Principais constituintes e funcionamento do fotômetro de chama.
2.2.2. Análise quantitativa e aplicações da técnica.
2.2.2.1. Controle de qualidade do soro fisiológico por fotometria de chama.
2.3. Espectrometria de emissão por plasma acoplado indutivamente – ICP.
2.3.1. Principais constituintes e funcionamento do ICP.
2.3.2. Análise quantitativa e aplicações da técnica.

Unidade 3 – Espectrometria de Massas por Plasma Acoplado Indutivamente – ICP-MS
3.1. Principais constituintes e funcionamento do ICP-MS.
3.2. Análise quantitativa e aplicações da técnica.

Unidade 4 – Espectrometria por Raio X
4.1. Principais constituintes e funcionamento do Raio X
4.2. Análise quantitativa e aplicações da técnica.

Unidade 5 – Métodos Turbidimétricos / Nefelométricos
5.1. Procedimentos para uso, cuidado e manutenção dos turbidímetros / nefelômetros.
5.2. Soluções-padrão.
5.3. Determinação de sulfato em água.

Unidade 6 – Análise Térmica
6.1. Fundamentação teórica.
6.2. Principais constituintes e funcionamento da termobalança.
6.3. Aplicações da técnica.
6.3.1. Análise térmica do sulfato de cobre pentaidratado.

Unidade 7 – Métodos Potenciométricos
7.1. Procedimentos para uso, cuidado e manutenção do eletrodo.
7.2. Soluções-padrão.
7.3. CQA do eletrodo.
7.4. Medidas potenciométricas de algumas soluções do cotidiano.
7.5. Titulação potenciométrica de ácido forte x base forte.
7.6. Determinação da alcalinidade da água.
7.7. Determinação de ácido fosfórico em refrigerante.

Unidade 8 – Métodos Condutimétricos
8.1. Procedimentos para uso, cuidado e manutenção da célula de condutividade.
8.2. Soluções-padrão.
8.3. Titulação condutimétrica de misturas de ácidos.

Unidade 9 – Análise Cromatográfica
9.1. Detalhamento dos componentes.
9.2. Separação dos componentes de uma mistura simples em fase polar.
9.3. Separação dos componentes de uma mistura simples em fase apolar.

9.4. Análise qualitativa dos cromatogramas.

3 – Metodologia de Ensino

Aulas expositivas. Pesquisas. Trabalhos em grupo. Desenvolvimento de projetos. Seminários. Estudo de casos. Relatórios técnicos. Visitas técnicas.

4 – Recursos de Avaliação

Provas, exercícios, seminários

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

CIENFUEGOS, F. e VAISTMAN, D. *Análise Instrumental*. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2000.

HARRIS, D. C. *Análise Química Quantitativa*. 7. ed. – Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2008.

SANGIORGE, C. L. e BRAGA, J.V. *Apostila de Análise Química Instrumental*. Curso Técnico em Química. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2008.

SKOOG, D. A ; WEST, D. M.; HOLLER, F. J. e CROUCH, S. R. *Fundamentos de Química Analítica*. Trad. 8. ed. – São Paulo: Editora Thompson, 2007.

SKOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J. e CROUCH, S. R. *Princípios de Análise Instrumental***.** 6. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2009.

Bibliografia Complementar:

EWING, G. W. *Métodos Instrumentais de Análise Química*. v. I – São Paulo: Edgard Blücher, 1972.

EWING, G. W. *Métodos Instrumentais de Análise Química*. v. II – São Paulo: Edgard Blücher, 1972.

GONÇALVES, M. L. S. S. *Métodos Instrumentais para Análise em Soluções*. 4. ed. – Lisboa: Fundação Gulbenkian, 2001.

VOGEL, A. I. e JEFFERY, G. H. *Análise Química Quantitativa*. 5. ed. – Rio de Janeiro: LTC, 2002.

Elaborado pelas Professoras:
Clausymara Lara Sangiorge e Júnia Vieira Braga.

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CEFET-MG	**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**	
Disciplina: Química Analítica Quantitativa II Módulo: IV	**CH semanal: 02 horas/aula**	**CH total: 36 horas/aula**

1 – Objetivos

Ao final do Módulo IV o aluno deverá ser capaz de:
- Conhecer os fundamentos da análise química quantitativa, especialmente os referentes às análises volumétricas.

- Apropriar-se de terminologias específicas da Química Analítica quantitativa
- Conhecer os fundamentos dos diversos métodos de análise quantitativa.
- Aplicar conceitos e técnicas da Química Analítica.
- Selecionar métodos de análises por via úmida aplicáveis a amostras diversas.
- Adaptar métodos de análises a amostras reais.
- Elaborar cálculos relativos às análises quantitativas
- Resolver problemas relativos ‘a análise química quantitativa.
- Conhecer e consultar a literatura específica da Química Analítica quantitativa.

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1 – Volumetria de neutralização

1.1. Equilíbrio ácido-base
1.2. Cálculo de pH de soluções
1.3. Indicadores ácido-base
1.4. Curvas de titulação
1.5. Soluções padrão utilizadas na volumetria de neutralização
1.6. Cálculo de resultados
1.7. Práticas sobre volumetria de neutralização

Unidade 2 – Volumetria de oxirredução

2.1. Fundamentos da eletroquímica
2.2. Células eletroquímicas
2.3. Potencial de um eletrodo
2.4. Equação de Nernst
2.5. Constante de equilíbrio das reações redox
2.6. Cálculo do potencial no ponto de equivalência
2.7. Indicadores de oxi-redução
2.8. Curvas de titulação
2.9. Métodos da volumetria de oxi-redução
2.10. Cálculo dos resultados

Unidade 3 – Volumetria de complexação

3.1 – Fundamentos da complexometria
3.2 – Constante de estabilidade dos complexos
3.3 – Complexometria com EDTA
3.4 – Curvas de titulação
3.5 – Indicadores metalocrômicos
III.6 – Métodos de titulação com EDTA
III.7 – Cálculos dos resultados

3 – Metodologia de Ensino

Aulas expositivas. Atividades individuais. Atividades em grupo. Seminários. Apresentações de trabalho. Exercícios de aplicação para serem feitos em casa ou na sala de aula.

4 – Recursos de Avaliação

Provas, exercícios, seminários

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

OHLWEILER, O. A. *Química Analítica Quantitativa*. v.3., 3. ed. – Rio de Janeiro: LTC Editora, 1983

SILVA, M. P.; FILHO, J. C. *Apostila de Análise Química Quantitativa Teórica*. Curso Técnico em Química. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2005.

SKOOG, D. A; WEST, D. M.; HOLLER, F. J. e CROUCH, S. R. *Fundamentos de Química Analítica*. Trad. 8. ed. – São Paulo: Editora Thompson, 2007.

Bibliografia Complementar:

BACCAN, N.; ANDRADE, J. C. de; GODINHO, O. E. S. e BARONE, J. S. *Química Analítica Quantitativa Elementar*. 3. ed. – São Paulo: Edgard BlücherLtda, 2001.

HARRIS, D. C. *Análise Química Quantitativa*. 8. ed. – Rio de Janeiro: LTC Editora, 2012.

OHLWEILER, O. A. *Química Analítica Quantitativa*. v. 1., 3. ed. – Rio de Janeiro: LTC Editora, 1983.

OHLWEILER, O. A. *Química Analítica Quantitativa*. v. 2., 3. ed. – Rio de Janeiro: LTC Editora, 1983.

Elaborado pelos Professores:
Jeannette de Magalhães Moreira Lopes, Reginaldo Ferreira de Oliveira.

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Disciplina: Laboratório de Análise Química Quantitativa II **Módulo: IV**	**CH semanal:** **03 horas/aula**	**CH total:** **54 horas/aula**

1 – Objetivos

Ao final do Módulo IV o aluno deverá ser capaz de:
- Aplicar conceitos e técnicas da Química Analítica.
- Selecionar métodos de análises por via úmida.
- Adaptar métodos de análises a amostras reais.
- Planejar uma análise química quantitativa por métodos clássicos.
- Executar análises por via úmida em amostras diversas.
- Interpretar resultados de análises.
- Resolver problemas relativos ‘a análise química quantitativa.
- Propor métodos de tratamento de resíduos
- Tratar os resíduos de menor complexidade gerados no laboratório
- Organizar e gerenciar laboratórios de análise via úmida.

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1 - Preparação e padronização de soluções para determinações volumétricas de neutralização
1.1. Preparo de solução de NaOH a ser padronizada com hidrogenoftalato de potássio e/ou com solução de HCl padrão padronizada.
1.2. Preparo de solução de HCl a ser padronizada com carbonato de sódio e/ou com solução de NaOH padronizada.

Unidade 2 - Determinações por volumetria de neutralização: Planejamento das análises, execução e avaliação de resultados
2.1. Determinação de ácido acético em vinagre

2.2. Determinação de NaOH em soda cáustica comercial
2.3. Determinação de amônia em sais de amônio
2.4. Tratamento dos resíduos gerados nas determinações volumétricas de neutralização.

Unidade 3 - Preparação e padronização de soluções para determinações volumétricas de oxirredução
3.1. Preparo de solução de $K_2S_2O_3$ a ser padronizada com solução de KIO_3
3.2. Preparo de solução de $KMnO_4$ a ser padronizada com $Na_2C_2O_4$.
3.3 Preparo de solução de K_2CrO_4 padrão

Unidade 4 - Determinações por volumetria de oxirredução: Planejamento das análises, execução e Avaliação de resultados
4.1. Determinação de cloro ativo em água sanitária
4.2. Determinação de ferro em minério de ferro por permanganatometria
4.3. Determinação do ferro em minério de ferro por dicromatometria
4.4. Tratamento dos resíduos gerados nas determinações por volumetria de oxirredução.

Unidade 5 - Análises volumétricas de complexação: Planejamento das análises, execução e Avaliação de resultados
5.1. Preparação e padronização de solução de EDTA
5.2. Determinação da dureza total de águas
5.3. Determinação da dureza cálcica de águas
5.4. Análise completa de cimento
5.5. Tratamento de resíduos nas determinações por volumetria de complexação.

3 – Metodologia de Ensino

Aulas expositivas. Pesquisas. Trabalhos em grupo. Desenvolvimento de projetos. Seminários. Estudo de casos. Relatórios técnicos.

4 – Recursos de Avaliação

Provas, exercícios, seminários

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

OHLWEILER, O. A. *Química Analítica Quantitativa*. v.3., 3. ed. – Rio de Janeiro: LTC Editora, 1983

SILVA, M. P.*Apostila de Análise Química Quantitativa Prática*. Curso Técnico em Química. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2005.

SKOOG, D.A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J. e CROUCH, S. R. *Fundamentos de Química Analítica*. Trad. 8. ed. – São Paulo: Editora Thompson, 2007.

Bibliografia Complementar:

BACCAN, N.; ANDRADE, J. C. de; GODINHO, O. E. S. e BARONE, J. S. *Química Analítica Quantitativa Elementar*. 3. ed. – São Paulo: Edgard BlücherLtda, 2001.

HARRIS, D.C. *Análise Química Quantitativa*. 8. ed. – Rio de Janeiro: LTC Editora, 2012.

OHLWEILER, O. A. *Química Analítica Quantitativa*. v. 1., 3. ed. – Rio de Janeiro: LTC Editora, 1983.

OHLWEILER, O. A. *Química Analítica Quantitativa*. v. 2., 3. ed. – Rio de Janeiro: LTC Editora, 1983.

Elaborado pelos Professores:

Jeannette de Magalhães Moreira Lopes e Reginaldo Ferreira de Oliveira.
De Acordo: _____ _____ Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CEFET-MG	**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS** **DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**	
Disciplina: Laboratório de Química Orgânica IV **Módulo: IV**	**CH semanal:** **02 horas/aula**	**CH total:** **36 horas/aula**

1 – Objetivos

Ao final do Módulo IV o aluno deverá ser capaz de:
- Realizar o controle de qualidade de alimentos, bebidas, combustíveis, domissanitários, óleos essenciais, medicamentos e corantes industriais.
- Conhecer as principais propriedades de biomoléculas: carboidratos, proteínas, enzimas e lipídios.

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1 – Controle de Qualidade de Alimentos e Bebidas
1.1. Café moído e torrado.
1.2. Leite.
1.3. Cachaça.

Unidade 2 – Controle de Qualidade de Domissanitários
2.1. Detergente.
2.2. Álcool hidratado.

Unidade 3 – Controle de Qualidade de Combustíveis
3.1. Gasolina.
3.2. Óleo diesel.

Unidade 4 – Controle de Qualidade de Medicamentos e Óleos Essenciais
4.1. Ibuprofeno.
4.2. Naproxeno.
4.3. Óleos essenciais de frutas cítricas.

Unidade 5 – Controle de Qualidade de Corantes Industriais
5.1. Eritrosina.
5.2. Azul brilhante.
5.3. Tartrazina.

Unidade 6 – Análise de Biomoléculas
6.1. Quantificação de açúcares redutores do mel.
6.2. Hidrólise do amido.
6.3. Solubilidade e identificação de proteínas.
6.4. Extração e estudo da atividade da polifenoloxidase (PPO).
6.5. Determinação do índice de peróxidos em óleos vegetais.

3 – Metodologia de Ensino

Aulas práticas. Atividades individuais. Atividades em grupo. Seminários. Apresentações de trabalho. Visitas técnicas. Laudos técnicos. Exercícios.

4 – Recursos de Avaliação

Provas, exercícios, seminários

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

GARCIA, C. F.; LUCAS, E. M. F. e BINATTI, I. *Química Orgânica – Estrutura e Propriedades*. Porto Alegre: Editora Bookman, 2015.

MACHADO, A. M. R. *Química Orgânica Aplicada II*. Curso Técnico em Química. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2007.

MARZZOCO, A. e TORRES, B. B. *Bioquímica Básica*. 3. ed. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

SILVA, D. J. e QUEIROZ, A. C. de. *Análise de Alimentos: Métodos Químicos e Biológicos*. 3. ed. – Viçosa: Editora da UFV, 2009.

STRYER, L. *Bioquímica*. 4. ed.– Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1982.

Bibliografia Complementar:

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Farmacopeia Brasileira*, 5. ed., v. 1, Brasília, 2010.Disponível em: < http://www.anvisa.gov.br/hotsite/cd_farmacopeia/pdf/ volume1.pdf>. Acesso em: 22 Maio 2015.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *RDC nº 46, de 20 de fevereiro de 2002*. Aprova o Regulamento Técnico para o álcool etílico hidratado em todas as graduações e álcool etílico anidro, comercializado por atacadistas e varejistas. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 21 Fev. 2002.

BRASIL. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. *Resolução ANP no 40, de 25 de outubro de 2013*. Regula as especificações das gasolinas de uso automotivo e as obrigações quanto ao controle da qualidade a serem atendidas pelos diversos agentes econômicos que comercializam o produto em todo o território nacional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 30 Out. 2013.

BRASIL. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. *Resolução ANP no 50, de 23 de dezembro de 2013.* Regulamenta as especificações do óleo diesel de uso rodoviário e as obrigações quanto ao controle da qualidade a serem atendidas pelos diversos agentes econômicos que comercializam o produto em todo o território nacional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 Dez. 2013.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. *Resolução normativa no 1, de 25 de outubro de 1978***.** Aprova as normas a serem obedecidas pelos detergentes e seus congêneres. Diário Oficial da União [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 27 Nov. 1978. Disponível em: <http://e-legis.anvisa.gov.br/ leisref/public/showAct.php?id=353&word= sab%C3%A3o>. Acesso em: 05 Maio 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução normativa n° 11, de 20 de outubro de 2000*. Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 Out. 2000, seção 1, p. 16-17.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução normativa no 13, de 29 de junho de 2005*. Regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para aguardente de cana e para cachaça. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 30 Out. 2005, seção 1, p. 3.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução normativa no 51, de 18 de setembro de 2002*. Regulamentos técnicos de produção, identidade e qualidade do leite tipo A, do leite tipo B, do leite tipo C, do leite pasteurizado e do leite cru refrigerado e o regulamento técnico da coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 20 Set. 2002, seção 1, p. 13.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Portaria Nº 146 de 07 de março de 1996*. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 11 Mar. 1996.

CISTERNAS, J. R.; VARGA, J. e MONTE, O. *Fundamentos de Bioquímica Experimental*. 2. ed. – São Paulo: Atheneu, 2005.

SILVA, R. do N.; MONTEIRO, V. N.; ALCANFOR, J. D. X.; ASSIS, E. M. e ASQUIERI, E. R. *Comparação de métodos para a determinação de açúcares redutores e totais em mel***.** Ciência e Tecnologia de Alimentos. Campinas, v. 23, n. 3, p. 337-341, set-dez, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v23n3/18834.pdf>. Acesso em: 05 Maio 2015.

SIMÕES, C. M. O. e SPITZER, V. *Óleos Voláteis*. In: SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTEZ, L. A.; PETROVICK, P. R. *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 6. ed. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, Florianópolis: Editora da UFSC, 2010.

ZENEBON, O.; PASCUET, N. S. e TIGLEA, P. Cap. V – Aditivos. In: ____. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. 4. ed. – São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. Disponível em: <http://www.ial.sp.gov.br/index.php?option=com_remository&Itemid= 20&func=startdown&id=6>. Acesso em: 05 Maio 2015.

ZENEBON, O.; PASCUET, N. S. e TIGLEA, P. Cap. XII – Café, chá e derivados. In: ____. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. 4. ed. – São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. Disponível em: <http://www.ial.sp.gov.br/index.php?option=com_ remository&Itemid=20&func=startdown&id=6>. Acesso em: 05 Maio 2015.

Elaborado pelos Professores:
Ana Maria de Resende Machado, Cleverson Fernando Garcia, Ildefonso Binatti, Maria Cristina Silva Vidigal.

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CEFET-MG	**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS** **DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**	
Disciplina: Processos Industriais II **Módulo: IV**	**CH semanal:** **02 horas/aula**	**CH total:** **36 horas/aula**

1 – Objetivos

Ao final do Módulo IV o aluno deverá ser capaz de:
- Distinguir um processo industrial de um processo laboratorial.
- Identificar e interpretar diagrama de fluxo de processos
- Realizar balanços de massa associado aos processos industriais
- Conhecer as etapas dos processos fermentativos (cerveja e cachaça).
- Identificar a geração de resíduos nos processos de fabricação
- Conhecer as etapas e as técnicas utilizadas para o controle ambiental nas indústrias

- Conhecer as etapas e aplicação do sistema de gestão ambiental.

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1 – Tecnologia das Fermentações

1.1. Fabricação da cerveja.
- 1.1.1. Matérias-primas.
- 1.1.2. Processo produtivo.
- 1.1.3. Controle de qualidade.

1.2. Fabricação da cachaça
- 1.2.1. Matérias-primas.
- 1.2.2. Processo produtivo.
- 1.2.3. Controle de qualidade.

Unidade 2 – Controle Ambiental na Indústria

2.1. Controle da poluição ambiental na indústria.

2.2. Tratamento dos efluentes industriais.
- 2.2.1. Caracterização dos efluentes industriais.
- 2.2.2. Tratamento primário dos efluentes.
- 2.2.3. Princípios dos tratamentos biológicos dos efluentes.
- 2.2.4. Processos de lodos ativados, lagoa de estabilização, tratamentos anaeróbios.
- 2.2.5. Tratamento físico-químico dos efluentes.

2.3. Gerenciamento dos resíduos sólidos.
- 2.3.1. Compostagem.
- 2.3.2. Incineração.
- 2.3.3. Aterros.
- 2.3.4. Estudo de casos.

2.4. Controle da poluição atmosférica.
- 2.4.1. Principais poluentes.
- 2.4.2. Principais técnicas de tratamento.

Unidade 3 – Gestão Ambiental

3.1. Evolução dos conceitos de gerenciamento ambiental.

3.2. Princípios de atuação responsável e Carta de Roterdã.

3.3. Sistema de gestão ambiental (SGA) – ISO 14001.

3.4. Planejamento, implementação, verificação e ações corretivas no SGA.

3.5. Auditoria Ambiental.

3.6. Estudo de casos – SGA.

3 – Metodologia de Ensino

Aulas expositivas. Atividades individuais. Atividades em grupo. Seminários. Apresentações de trabalho. Visitas técnicas. Relatórios técnicos. Exercícios de aplicação para serem feitos em casa ou na sala de aula.

4 – Recursos de Avaliação

Provas, exercícios, seminários

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

CAJAZEIRA, J.E. R. *ISO 14001 Manual de implantação*. Editora Qualitymark, 1998.

CARDOSO, M. G. *Produção artesanal de aguardente*. Lavras: UFLA, 2006.

DEZOTTI, M. *Processos e Técnicas para o Controle Ambiental de efluentes líquidos*. Série Escola Piloto em Engenharia Química COPPE/UFRJ.Rio de Janeiro: E-Papers. 2008.

GAUTO, M. & ROSA, G. *Química Industrial*. Porto Alegre: Bookman– Série Tekne, 2013. ISBN 978-85-65837-60-6.

LIMA, U.A AQUARONE, E., BORZANI, W. *Tecnologia da Fermentações*. São Paulo:Edgard Blucher, 1975, volume1.

LIMA, U.A, AQUARONE, E., BORZANI, W. *Alimentos e Bebidas Produzidos por Fermentação.* São Paulo:Edgard Blucher, 1983, volume5.

PONTES, P. P. *Processos Industriais II. Apostila.*Belo Horizonte: DEQUI - CEFET/MG, 2007.

VON SPERLING, M. *Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Vol. 1. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.* 3ª ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - UFMG, 2009.

Bibliografia Complementar:

BRAGA, B; HESPANHOL, B.; CONEJO, J.G.L.; BARROS, M.T.L.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. *Introdução à Engenharia Ambiental*. 2ª ed., Editora. Prentice Hall, 2003, 336 p.

CAVALCANTI, J. E.W., *Manual de tratamento de efluentes industriais*. Engenho Editora Técnica Ltda. 2a ed., 2012. 500p.

DE MELO LISBOA, H. (2008) *Controle da Poluição Atmosférica.* Edição Eletrônica. Disponível no site: http://www.ufsc.br

DERÍSIO, J.C. *Introdução ao controle da poluição ambiental*. São Paulo: CETESB, 1992.

SHREVE, R. N.; BRINK Jr., J. A. *Indústrias de Processos Químicos*. 5ª ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.

TELLES, D. A.; COSTA, R. H. P. G.. *Reuso da água: conceitos, teorias e práticas*. 1.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2007. v. 1500. 311 p.

VESILIND, P. A.; MORGAN, S. M. *Introdução à engenharia ambiental*. Tradução da 2ª edição norte-americana. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 456p.

Elaborado pelas Professoras:
Gisele Fátima Morais Nunes, Luzia Sergina de França Neta e Patrícia Procópio Pontes.

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

CEFET-MG	CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA	
Disciplina: Laboratório de Processos Industriais II **Módulo: IV**	**CH semanal:** **02 horas/aula**	**CH total:** **36 horas/aula**

1 – Objetivos

Ao final do Módulo IV o aluno deverá ser capaz de:
- Distinguir um processo industrial de um processo laboratorial
- Realizar a caracterização de águas e efluentes.
- Identificar as etapas do tratamento de efluentes líquidos e resíduos.
- Executar procedimentos de tratamento de efluentes em escala de bancada.
- Identificar os resíduos gerados nas práticas executadas.
- Desenvolver metodologias de tratamento e reutilização dos resíduos gerados nas aulas práticas.
- Identificar a geração de resíduos nos processos de fabricação e as técnicas utilizadas para o controle ambiental nas indústrias.

2 – Conteúdo Programático

Unidade 1 – Caracterização de Águas e Efluentes
1.1. Amostragem e armazenamento de águas e efluentes.
1.2. Caracterização de águas e efluentes.
  1.2.1. Oxigênio Dissolvido – OD.
  1.2.2. Demanda Biológica de Oxigênio – DBO.
  1.2.3. Demanda Química de Oxigênio – DQO.

Unidade 2 – Tratamento de Efluentes Líquidos e Resíduos
2.1. Adsorção.
2.2. Coagulação / Floculação.
2.3. Processos oxidativos avançados.
2.4. Processos biológicos.
2.5. Precipitação química.
2.6. Tratamento e reutilização de resíduos das aulas práticas.
2.7. Estudo de casos.

Unidade 3 – Corrosão de Materiais
3.1. Estudo da corrosão de metais em diferentes meios.
3.2. Determinação da perda de massa durante a corrosão.

3 – Metodologia de Ensino

Aulas expositivas. Atividades individuais. Atividades em grupo. Seminários. Apresentações de trabalho. Pesquisas. Desenvolvimento de projetos. Estudo de casos. Visitas técnicas. Relatórios técnicos. Exercícios de aplicação para serem feitos em casa ou na sala de aula.

4 – Recursos de Avaliação

Provas, exercícios, seminários

5 – Bibliografia

Bibliografia Básica:

PONTES, P. P. Laboratório de Processos Industriais II. Belo Horizonte: Gráfica CEFET – MG , 2017.

CAVALCANTI, J. E.W. *Manual de Tratamento de Efluentes Industriais.* 2. ed. – Engenho Editora Técnica Ltda., 2012.

GAUTO, M. A. e ROSA, G. *Química Industrial* - Série Tekne. Bookman, 2013.

GENTIL, V. *Corrosão*. 8 ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2011.

SHREVE, R. N. & BRINK Jr., J. A*. Indústrias de Processos Químicos*. 5. ed. – Rio de Janeiro: Guanabara Kooga, 1997.

Bibliografia Complementar:

DERÍSIO, J.C. *Introdução ao controle da poluição ambiental*. 4 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

DEZOTTI, M. *Processos e Técnicas para o controle ambiental de efluentes líquidos*. Rio de Janeiro: E-papers, 2008. 360p.

VON SPERLING, M. *Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: princípios básicos do tratamento de esgotos: Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.* Vol. 1. Rio de Janeiro: ABES. 3a ed., 2005. 452 p.

VESILIND, P. A.; MORGAN, S. M. *Introdução à engenharia ambiental*. Tradução da 2ª edição norte-americana. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 456p.

Elaborado pelas Professoras:
Gisele Fátima Morais Nunes, Luzia Sergina de França Neta, Patrícia Procópio Pontes.

De Acordo:

_____ _____

Coordenador de Curso Coordenação Pedagógica Data: ___/___/___

6.4. Procedimentos Metodológicos

O desenvolvimento do Curso Técnico em Química ocorre por meio de um amplo conjunto de procedimentos metodológicos adotados pelos professores em suas disciplinas teóricas e práticas com vistas a atender aos objetivos propostos em seu Projeto Pedagógico.

Entre o amplo espectro de procedimentos adotados no desenvolvimento do Curso Técnico em Química há: (1º) estratégias de articulação entre ensino e pesquisa, como o incentivo e promoção de atividades de iniciação científica dos estudantes orientadas e supervisionadas pelos professores do curso; (2º) estratégias de articulação entre ensino e extensão, bem como entre extensão e pesquisa, como a promoção de projetos de trabalho e intervenção sócio-culturais que permitam uma aproximação entre a formação técnica profissional e a formação humana, considerando seus contextos sócio-históricos; (3º) estratégias de promoção da interdisciplinaridade e integração entre disciplinas e/ou conteúdos, como o íntimo diálogo entre disciplinas voltadas para a compreensão e reflexão acerca dos processos e conceitos que orientam a área técnica profissional em Química, que possui alto

grau de abstração e sistematização, e as disciplinas que mobilizam o aluno para o aprendizado da prática profissional por meio de atividades de ensino e de aprendizagem específicas, capazes de promover o contato real ou simulado com a prática profissional pretendida pela formação técnica; (4º) estratégias de incentivo à inovação tecnológica e à pesquisa aplicada, como o incentivo e a participação de professores e estudantes em eventos técnico-científicos, entre os quais se destaca a Mostra Específica de Trabalhos e Aplicações (META) e a Semana de Ciência e Tecnologia, para os quais os nossos alunos desenvolvem trabalhos de pesquisa, sob a orientação de um professor. O interesse dos estudantes por trabalhos de pesquisas está intimamente relacionado à dinâmica das aulas práticas. O Curso Técnico em Química é essencialmente prático, e durante as aulas os alunos descobrem caminhos que conduzem a projetos de pesquisas que são desenvolvidos fora das disciplinas de sua matriz curricular.

Entre os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento do Curso Técnico em Química há ainda: (5º) a realização de visitas técnicas, compreendendo esse procedimento como uma forma complementar relevante para formação técnica profissional dos estudantes, uma vez que essas visitas possibilitam aos alunos recontextualizar o que aprendem no ambiente escolar por meio da apropriação e socialização de conhecimentos conceituais e procedimentais necessários à sua formação, além de incentivar o exercício ético e responsável da profissão, facilitando a compreensão da sua dinâmica e contexto; (6º) a realização de práticas profissionais relacionadas à área de formação do estudante em ambientes diversificados de aprendizagem: salas de aula, espaços não-formais de educação (museus, parques, exposições, institutos de pesquisa, indústrias), laboratórios químicos de ensino ou laboratórios químicos de pesquisa; (7º) a promoção e/ou participação em eventos relacionados à área do curso, como os encontros regionais e nacionais da Sociedade Brasileira de Química e as olimpíadas de conhecimento em Química, regionais, nacionais e internacionais; e (8º) a promoção de trabalho em equipe como forma comum de atividade em nossa sociedade, estimulando o desenvolvimento de habilidades e atitudes profissionais relevantes.

6.5. Estágio Supervisionado

O Estágio Supervisionado deve ser assumido como ato educativo da instituição educacional e entendido como prática profissional em situação real de trabalho, observando-se o disposto na Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008 e o Regulamento do Estágio do CEFET-MG em vigor. Faz parte dos Projetos Pedagógicos dos cursos como uma disciplina que integra o itinerário formativo dos alunos do CEFET-MG.

Objetiva aplicar os conhecimentos apreendidos na escola às situações da vida cotidiana, na sociedade, no trabalho e em outros contextos extra-profissionais, bem como participar do desenvolvimento científico, sócio-cultural, inclusivo e sustentável pela contribuição institucional ao desenvolvimento da inovação tecnológica e da pesquisa, particularmente a aplicada. Ainda nesta direção, cabe ressaltar a oportunidade de desenvolvimento da ética profissional, flexibilidade intelectual, habilidade para o trabalho em equipe, atualização e ampliação constante dos conhecimentos.

Para o Curso Técnico em Química, o estágio pode ser realizado em: laboratórios de análises físico-químicas e/ou microbiológicas de águas, efluentes, alimentos, etc.; indústrias de alimentos; empresas de fabricação de produtos químicos, cosméticos e domissanitários; centros de pesquisas; instituições científicas e nos diversos segmentos da indústria Química. Nesses locais, o estagiário deverá desempenhar atividades relacionadas à produção e controle de qualidade, à otimização de processos e produtos e ao controle ambiental, funções técnicas como coleta, recebimento e/ou armazenagem de amostras, execução de análises físicas, químicas e microbiológicas para o controle de qualidade, dentre outras.

O Curso Técnico em Química requer uma carga horária obrigatória de estágio de 480 (quatrocentos e oitenta) horas. A jornada do estágio deverá constar do Termo de Compromisso de Estágio, sendo compatível com as atividades escolares, não ultrapassando 6 (seis) horas diárias e 30 (trinta) horas semanais.

Os procedimentos e formalização do Estágio Supervisionado constam no Regulamento do Estágio do CEFET-MG. As atividades de acompanhamento acadêmico e avaliação do Estágio Supervisionado são de responsabilidade do professor orientador e constam de duas Reuniões de Avaliação de Estágio (RAE), Relatório Técnico Final (RTF) e Seminário de Conclusão dos Cursos Técnicos da EPTNM (SECLEPT).

7. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

Em consonância com os objetivos e procedimentos metodológicos apresentados neste Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Química, o seu corpo docente, em suas diferentes disciplinas de caráter teórico ou prático, conta com um amplo conjunto de métodos e procedimentos de avaliação dos conhecimentos conceituais, procedimentais e atitudinais desenvolvidos pelos estudantes ao longo do curso. Esses métodos e procedimentos de avaliação se configuram, em sua maioria, como processos de avaliação formativa, de caráter qualitativo e quantitativo, com o objetivo de acompanhar e monitorar a aprendizagem e o ensino, considerando atitudes, como a participação e o engajamento dos estudantes nas atividades propostas, bem como o seu desenvolvimento cognitivo, técnico, profissional e social.

Entre os métodos e procedimentos de avaliação formativa destacam-se as avaliações escritas, apresentações de trabalhos individuais ou em equipes, seminários, elaboração de relatórios e laudos técnicos, avaliações da execução de procedimentos técnicos em laboratórios químicos, participação em eventos promovidos pelo Departamento de Química da instituição, e o desenvolvimento de projetos de pesquisa, de trabalho, de intervenção ou de produto, sob a orientação e supervisão de professores. Os métodos e procedimentos de avaliação formativa são obrigatórios para todas as disciplinas do curso.

Há que se considerar também os métodos e procedimentos de avaliação diagnóstica, de caráter qualitativo, cujo objetivo consiste em verificar não somente o domínio de pré-requisitos necessários à sequência dos estudos, mas também os conhecimentos prévios dos estudantes acerca de determinados temas ou tópicos de conteúdo relacionados às disciplinas da Matriz Curricular do curso. As avaliações diagnósticas podem ocorrer sob a forma de avaliações escritas, interações discursivas envolvendo o professor e seus alunos, atividades em pequenos grupos em sala de aula, etc. Os métodos e procedimentos de avaliação diagnóstica são opcionais para todas as disciplinas do curso, ficando a critério dos professores ou da coordenação adotá-los ou não.

Um terceiro conjunto de métodos e procedimentos de avaliação adotado nas disciplinas teóricas do curso consiste em avaliações somativas, que apresentam caráter qualitativo e quantitativo, com o objetivo de estimar e verificar o resultado do processo de ensino e de

aprendizagem em sua totalidade. Esse terceiro tipo de avaliação ocorre por meio da aplicação de avaliações escritas com itens de resposta orientada e/ou com itens de resposta livre. Os itens de resposta livre das avaliações somativas escritas podem ser objetivos ou discursivos.

Os critérios de avaliação, distribuição de pontos e aprovação adotados nas disciplinas do Curso Técnico em Química, seguem as Normas Acadêmicas da Educação Profissional Técnica de Nível Médio vigentes no CEFET-MG.

8. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

Os recursos que propiciam a aprendizagem e a construção das competências requeridas para o exercício profissional e que são oferecidos pela instituição de ensino aos professores e alunos são: salas de aulas, laboratórios, biblioteca, oficinas, equipamentos, utensílios e insumos, dentre outros. Para o caso específico do Curso Técnico em Química, que completou 50 anos em maio de 2014, esse Projeto Pedagógico de Curso trata apenas da reformulação do mesmo e não causa impactos em relação às instalações e equipamentos já existentes, o que não significa que esses não possam ser melhorados para maximizar a qualidade do ensino.

8.1. Laboratórios e Oficinas

Os principais equipamentos e materiais utilizados durante o desenvolvimento do Curso Técnico em Química, bem como as quantidades por item e o número ideal de alunos em aula de laboratório, estão descritos, por laboratório, e, são apresentados a seguir.

CEFET-MG	**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**	
Laboratório: 407 – Laboratório de Mineralogia		**Área:** 44 m^2
Número ideal de alunos:	**Justificativa:** O número de alunos foi escolhido no sentido de garantir um acompanhamento pedagógico adequado, além de proporcionar o desenvolvimento das habilidades técnicas. Foram considerados também o tamanho do laboratório, a disposição das bancadas, a área livre de circulação e a segurança do trabalho.	
12		

Item	**Equipamentos**	**Quantidade**
01	Capela de exaustão	01
02	Coleção de minerais	01
03	Conjunto de peneiras granulométricas	01
04	Lâmpada de Wood	01
05	Lupa binocular	02
06	Lupas de bolso com aumento de 10 vezes	10

CEFET-MG	**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**	
Laboratório: 408 – Laboratório de Cromatografia		**Área:** 18 m^2
Número ideal de alunos: 06	**Justificativa:** O número ideal de alunos foi escolhido no sentido de garantir um acompanhamento pedagógico adequado, além de proporcionar o desenvolvimento das habilidades técnicas. Foram considerados também o tamanho do laboratório, a disposição das bancadas, a área livre de circulação e a segurança do trabalho. O número ideal reduzido se justifica pelo pequeno espaço disponível, todavia, as aulas experimentais praticadas no mesmo são apenas demonstrativas, o que permite um número maior de alunos, normalmente, 10 alunos.	

Item	**Equipamentos**	**Quantidade**
01	Ar condicionado	01
02	Balança analítica	01
03	Banho de ultrassom	01
04	Banho-maria	01
05	Centrífuga de Eppendorf	01
06	Chapa aquecedora com agitação magnética	01
07	Cromatógrafo a gás com detector de massas (GC-MS)	01
08	Cromatógrafo a gás com detector FID (GC-FID)	01
09	Cromatógrafo a gás com detector NPD e TCD (GC-NPD e TCD)	01
10	Estufa para esterilização e secagem	01
11	Frigobar	01

CEFET-MG	**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS** **DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

Laboratório: 409 – Laboratório de Processos Industriais e Corrosão	**Área:** 38 m^2

Número ideal de alunos: 12	**Justificativa:** O número de alunos foi escolhido no sentido de garantir um acompanhamento pedagógico adequado, além de proporcionar o desenvolvimento das habilidades técnicas. Foram considerados também o tamanho do laboratório, a disposição das bancadas, a área livre de circulação e a segurança do trabalho.

Item	Equipamentos	Quantidade
01	Agitador magnético	05
02	Agitador mecânico	01
03	Balança semi-analítica	02
04	Banho-maria	03
05	Britador	01
06	Capela de Exaustão	01
07	Destilador alambique	01
08	Equipamento para ensaios de floculação	01
09	Espectrofotômetro	01
10	Máquina vibratória para peneiras	01
11	Mesa agitadora (Shaker)	02
12	Micro destilador de álcool	01
13	Reator elétrico	01
14	Turbidímetro	02

CEFET-MG	**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**	
Laboratório: 410 – Laboratório de Pesquisa – Caracterização de Materiais		**Área:** 18 m^2
Número ideal de alunos: Não se aplica	**Justificativa:** Por se tratar de um laboratório de pesquisa, os alunos e seus orientadores se alternam em horários diferentes, portanto, não cabe estipular um número ideal de alunos.	

Item	**Equipamentos**	**Quantidade**
01	Aparelho de adsorção de gás (BET)	01
02	Ar condicionado	01
03	Computador	01
04	Equipamento de análise térmica (TG)	01
05	Espectrômetro de absorção no infravermelho	01
06	Prensa	01

CEFET-MG	**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**	
Laboratório: 411 – Laboratório de Química Inorgânica		**Área:** 47 m^2
Número ideal de alunos: 12	**Justificativa:** O número de alunos foi escolhido no sentido de garantir um acompanhamento pedagógico adequado, além de proporcionar o desenvolvimento das habilidades técnicas. Foram considerados também o tamanho do laboratório, a disposição das bancadas, a área livre de circulação e a segurança do trabalho.	

Item	**Equipamentos**	**Quantidade**
01	Agitador magnético com controle de temperatura	11
02	Analisador de carbono orgânico total (TOC)	01
03	Aparelho para determinação de pH (pHmetro digital)	01
04	Aparelho para determinação da temperatura de fusão (digital)	02
05	Balança analítica	02
06	Banho-maria	03
07	Bomba de vácuo	09
08	Capela de exaustão	01
09	Chapa aquecedora	01
10	Condutivímetro	01
11	Dessecador	06
12	Espectrofotômetro UV-Vis	01
13	Estufa elétrica de esterilização e secagem	01
14	Evaporador rotativo	01
15	Forno mufla	01
16	Refrigerador	01

CEFET-MG	**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**
Laboratório: 412 – Laboratório de Físico-Química	**Área:** 46 m^2
Número ideal de alunos: 12	**Justificativa:** O número de alunos foi escolhido no sentido de garantir um acompanhamento pedagógico adequado, além de proporcionar o desenvolvimento das habilidades técnicas. Foram considerados também o tamanho do laboratório, a disposição das bancadas, a área livre de circulação e a segurança do trabalho.

Item	Equipamentos	Quantidade
01	Agitador magnético com aquecimento	02
02	Amperímetro	10
03	Balança	08
04	Banho de silicone	01
05	Banho termostático para viscosímetro	01
06	Barômetro	01
07	Bomba de vácuo	01
08	Capela de exaustão	01
09	Chapa aquecedora	05
10	Condutivímetro	01
11	Controlador de temperatura	01
12	Cuba termostática	01
13	Espectrofotômetro UV-Vis	01
14	Manta aquecedora	01
15	Viscosímetro	01

CEFET-MG	**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**
Laboratório: 413 – Laboratório de Química Analítica Quantitativa	**Área:** 67 m^2
Número ideal de alunos: 12	**Justificativa:** O número ideal de alunos foi escolhido no sentido de garantir um acompanhamento pedagógico adequado, além de proporcionar o desenvolvimento das habilidades técnicas. Foram considerados também o tamanho do laboratório, a disposição das bancadas, a área livre de circulação e a segurança do trabalho. Nesse caso específico, também foi considerada a toxicidade dos reagentes utilizados que requerem maiores cuidados, o que justifica uma relação aluno/área menor.

Item	Equipamentos	Quantidade
01	Agitador magnético	05
02	Aparelho para determinação de pH (pHmetro digital)	02
03	Balança analítica	02
04	Balança semi-analítica	01
05	Banho-maria	01
06	Bloco microdigestor	01
07	Capela de exaustão	01
08	Centrífuga	02
09	Chapa aquecedora	03
10	Computador	01
11	Deionizador	01
12	Destilador de água	01
13	Estufa de secagem	01
14	Forno Mufla	02

CEFET-MG	**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS** **DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**
Laboratório: 415 – Laboratório de Química Orgânica	**Área:** 65 m^2
Número ideal de alunos: 12	**Justificativa:** O número de alunos foi escolhido no sentido de garantir um acompanhamento pedagógico adequado, além de proporcionar o desenvolvimento das habilidades técnicas. Foram considerados também o tamanho do laboratório, a disposição das bancadas, a área livre de circulação e a segurança do trabalho. Nesse caso, também foi considerada a alta toxicidade dos reagentes utilizados que requerem maiores cuidados, o que justifica uma relação aluno/área menor.

Item	Equipamentos	Quantidade
01	Agitador magnético	02
02	Aparelho para determinação do ponto de fulgor	02
03	Aparelho para determinação da temperatura de fusão	03
04	Balança analítica	01
05	Balança de pratos	01
06	Balança semi-analítica	01
07	Banho de ultrassom	01
08	Banho-maria	04
09	Bomba de vácuo	04
10	Capela de exaustão	01
11	Colorímetro	01
12	Destilador de água	01
13	Espectrofotômetro UV-Vis	01
14	Estufa de esterilização e secagem	03
15	Evaporador rotativo	01
16	Freezer	01
17	Forno mufla	01
18	Manta aquecedora	17
19	Microcomputador	01
20	Microdigestor kjeldahl	01
21	Microscópio	01
22	Refratômetro de ABBE	02
23	Refrigerador	01
24	Viscosímetro com banho termostático	01

CEFET-MG	**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**
Laboratório: 416 – Laboratório de Pesquisa	**Área:** 44 m^2
Número ideal de alunos: Não se aplica	**Justificativa:** Por se tratar de um laboratório de pesquisa, os alunos e seus orientadores se alternam em horários diferentes, portanto, não cabe estipular um número ideal de alunos.

Item	Equipamentos	Quantidade
01	Agitador magnético com aquecimento	06
02	Aparelho para determinação de pH (pHmetro digital)	01
03	Balança analítica	01
04	Balança semi-analítica	01
05	Banho-maria	01
06	Bomba de vácuo	03
07	Bureta eletrônica	02
08	Capela de exaustão	01
09	Centrífuga	01
10	Computador	02
11	Condutivímetro	01
12	Destilador de água	01
13	Estereoscópio	01
14	Estufa de esterilização e secagem	01
15	Estufa de secagem com circulação interna de ar	01
16	Potenciostato	01
17	Refrigerador	01

CEFET-MG	**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**	
Laboratório: 417 – Laboratório de Química Analítica Instrumental		**Área:** 50 m^2
Número ideal de alunos: 12	**Justificativa:** O número de alunos foi escolhido no sentido de garantir um acompanhamento pedagógico adequado, além de proporcionar o desenvolvimento das habilidades técnicas. Foram considerados também o tamanho do laboratório, a disposição das bancadas, a área livre de circulação e a segurança do trabalho.	

Item	**Equipamentos**	**Quantidade**
01	Agitador magnético	05
02	Agitador magnético com aquecimento	01
03	Aparelho para determinação de pH (pHmetro digital)	04
04	Balança analítica	01
05	Bateria Back-up ES600	01
06	Centrífuga Eppendorf	01
07	Computador Desktop	02
08	Condutivímetro	05
09	Deionizador	01
10	Destilador de água	01
11	Espectrofotômetro de UV-Vis de bancada	03
12	Espectrofotômetro de absorção atômica	01
13	Espectrofotômetro de UV-Vis	01
14	Fotômetro de chama	02
15	Sistema de destilação de ácidos	01
16	Turbidímetro	01

CEFET-MG	**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**
Laboratório: 419 – Laboratório de Microbiologia	**Área:** 35 m^2
Número ideal de alunos: 10	**Justificativa:** O número de alunos foi escolhido no sentido de garantir um acompanhamento pedagógico adequado, além de proporcionar o desenvolvimento das habilidades técnicas. Foram considerados também o tamanho do laboratório, a disposição das bancadas, a área livre de circulação e a segurança do trabalho.

Item	Equipamentos	Quantidade
01	Aparelho para determinação de pH (pHmetro digital)	01
02	Balança	01
03	Banho-maria	02
04	Bomba de vácuo	01
05	Cabina fluxo laminar	01
06	Centrífuga	01
07	Contador de colônias	01
08	Estereomicroscópio	01
09	Estufa de esterilização e secagem	02
10	Forno elétrico	01
11	Forno de microndas	01
12	Microscópio	04
13	Refrigerador	01

CEFET-MG	**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**	
Laboratório: 301 B – Laboratório de Pesquisa		**Área:** 19 m^2
Número ideal de alunos: Não se aplica	**Justificativa:** Por se tratar de um laboratório de pesquisa, os alunos e seus orientadores se alternam em horários diferentes, portanto, não cabe estipular um número ideal de alunos.	

Item	**Equipamentos**	**Quantidade**
01	Agitador magnético com controle digital de temperatura	01
02	Balança semi-analítica	01
03	Banho-maria	01
04	Capela de exaustão	01
05	Forno de microndas adaptado para reações	01
06	Reator de bancada	01

CEFET-MG	**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**
Laboratório: 301 C – Laboratório de Pesquisa	**Área:** 21 m^2
Número ideal de alunos: Não se aplica	**Justificativa:** Por se tratar de um laboratório de pesquisa, os alunos e seus orientadores se alternam em horários diferentes, portanto, não cabe estipular um número ideal de alunos.

Item	Equipamentos	Quantidade
01	Agitador magnético com aquecimento	04
02	Aparelho de deposição de filmes finos (dip. coating)	01
03	Balança analítica	02
04	Banho termostatizado	01
05	Bombas de vácuo	02
06	Capela de exaustão	02
07	Destilador de combustível	01
08	Eletrodepositor	01
09	Estufa de esterilização e secagem	01
10	Forno mufla	01
11	Mesa agitadora (Shaker)	01

CEFET-MG	**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS** **DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**
Laboratório: 301 E – Laboratório de Pesquisa	**Área:** 16 m^2
Número ideal de alunos: Não se aplica	**Justificativa:** Por se tratar de um laboratório de pesquisa, os alunos e seus orientadores se alternam em horários diferentes, portanto, não cabe estipular um número ideal de alunos.

Item	Equipamentos	Quantidade
01	Agitador de tubos vortex	01
02	Balança analítica	01
03	Balança semi-analítica	01
04	Capela de fluxo laminar	01
05	Centrífuga	01
06	Centrífuga microprocessada	01
07	Contador de colônias	01
08	Destilador de nitrogênio	01
09	Equipamento fermentador (Minifor)	01
10	Espectrofotômetro UV-Vis	01
11	Incubadora BOD	01
12	Mesa agitadora (shaker)	01
13	Micro centrífuga	01
14	Microscópio	02
15	Refrigerador	01

8.2. Acervo Bibliográfico

O acervo bibliográfico apresentado a seguir, elenca a bibliografia específica para o Curso Técnico em Química.

CEFET-MG	**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**
Acervo Bibliográfico – Área Específica do Curso	**Exemplares Biblioteca CAMPUS I**
AKCELRUD, L. *Fundamentos da Ciência dos Polímeros*. Barueri-SP: Editora Manole, 2007.	**05**
ATKINS, P. e JONES, L. *Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente*. Porto Alegre: Bookman, 2001.	**31**
ATKINS, P. *Físico-Química*. v. 1, 9. Ed.Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012.	**21**
ATKINS, P.W. *Fundamentos de Físico-Química.* 3. ed., Rio de Janeiro: LTC, 2003.	**05**
BACCAN, N. *et.al*. *Química Analítica Quantitativa Elementar***.** 3. ed. – São Paulo: Edgard Blücher, 2001.	**14**
BACCAN, N.; ANDRADE, J. C. de; GODINHO, O. E. S. e BARONE, J. S. *Química Analítica Quantitativa Elementar*. 3. ed. – São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2001.	**14**
BARBOSA, L. C. de A. *Introdução à Química Orgânica*. 2. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2011.	**03**
BLACKADDER, D.A e NEDDERMAN, R.M. *Manual de Operações Unitárias*.1. ed. – São Paulo: Editora Hemus, 2004.	**04**
BORSATO, D.; MOREIRA, I. e GALÃO, O. F. *Detergentes Naturais e Sintéticos – Um Guia Técnico*. 2. ed. – Londrina: EDUEL, 2004.	**06**
BRADY, J. e HUMISTON, G. E. *Química Geral*. Rio de Janeiro: LTC, 2008.	**08**
BRASIL, N. I. *Introdução à Engenharia química*. 3. ed. – Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2013.	**01**
BROWN, T. L. *et al*. *Química – A Ciência Central*. São Paulo: Pearson, 2007.	**30**
CANEVAROLO JUNIOR, S. V. *Ciência dos Polímeros*: Um Texto Básico para Tecnólogos e Engenheiros. 3. ed. – São Paulo: Artliber, 2010.	**15**
CASE, C. L.; FUNKE, B. R.; TORTORA, G. J. *Microbiologia.* 6. ed. – Porto Alegre: Editora Artmed, 2003.	**10**

Acervo Bibliográfico – Área Específica do Curso	Exemplares Biblioteca CAMPUS I
CAVALCANTI, J. E. W. *Manual de Tratamento de Efluentes Industriais*. 2. ed. – Engenho Editora Técnica Ltda., 2012.	**02**
CHAVES, A. P. *et al*. *Teoria e Prática do Tratamento de Minérios - Desaguamento, Espessamento e Filtragem*. v. 2, 4. ed. – São Paulo: Oficina de Textos, 2013.	**01**
CHAVES, A. P. *Teoria e Prática do Tratamento de Minérios - A Flotação no Brasil*. v. 4, 3. ed. – São Paulo: Oficina de Textos, 2009.	**02**
CHRISPINO, A.; FARIA, P. *Manual de Química Experimental*. Campinas, SP: Editora Átomo, 2010.	**10**
CIENFUEGOS, F. e VAISTMAN, D. *Análise Instrumental*. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2000.	**03**
CIENFUEGOS, F. *Segurança no Laboratório*. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.	**12**
CISTERNAS, J. R.; VARGA, J. e MONTE, O. *Fundamentos de Bioquímica* Experimental. 2. ed. – São Paulo: Atheneu, 2005.	**02**
COLLINS, C. H.; BRAGA, G. L. e BONATO, P. S. *Fundamentos de Cromatografia*. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2006.	**06**
CONSTANTINO, M. G.; SILVA, G. V. J.; DONATE, P. M. *Fundamentos de Química Experimental*. 2. ed. – São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 2011.	**11**
CORNEJO, C. e BARTORELLI, A. *Minerais e Pedras Preciosas do Brasil*. São Paulo: Solaris Edições Culturais, 2010.	**06**
DERÍSIO, J. C. *Introdução ao Controle da Poluição Ambiental*. São Paulo: CETESB, 1992.	**06**
DEZOTTI, M. *Processos e Técnicas para o Controle Ambiental de Efluentes Líquidos.* Rio de Janeiro: Série Escola Piloto em Engenharia Química COPPE/UFRJ, Editora E-Papers, 2008.	**02**
DIAS, A. G.; COSTA, M. A.; GUIMARÃES, P. I. C. *Guia Prático de Química Orgânica: técnicas e procedimentos, aprendendo a fazer***.** v. 1. – Rio de Janeiro: Interciência, 2004.	**05**
EWING, G. W. *Métodos Instrumentais de Análise Química*. v. I – São Paulo: Edgard Blücher, 1972.	**06**
EWING, G. W. *Métodos Instrumentais de Análise Química*. v. II – São Paulo: Edgard Blücher, 1972.	**06**
FELDER, R. M.; ROSSEAU, R. W. *Princípios Elementares de Processos Químicos*. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.	**03**
FELTRE, R. *Físico-Química.* 7. ed., São Paulo: Moderna 2008.	**20**

Acervo Bibliográfico – Área Específica do Curso	Exemplares Biblioteca CAMPUS I
FELTRE, Ricardo. *Fundamentos de Química*. São Paulo: Moderna, 1990.	**07**
FIALHO A. B. *Instrumentação Industrial: Conceitos, Aplicações e Análises*. 7. ed. – São Paulo: Érica, 2011.	**09**
FOFANO, S. e JAMBO, H. C. M. *Corrosão: Fundamentos, Monitoração e Controle*. Editora Ciência Moderna, 2009.	**09**
FOUST, A. S. *et al*. *Princípios das Operações Unitárias*. 2. ed. – Rio de Janeiro: LTC, 2012.	**06**
FURTADO, P. *Corrosão e Proteção das Superfícies Metálicas*. Belo Horizonte: Gráfica UFMG, 1981.	**07**
GEMELLI, Enori. *Corrosão de Materiais Metálicos e sua Caracterização*. LTC, 2001.	**16**
GENTIL, Vicente. *Corrosão.* 8. ed.Rio de Janeiro: Editora LTC, 2011.	**18**
GOLGHER, M. *Segurança em Laboratório*. Belo Horizonte: O Lutador, 2008.	**07**
GONÇALVES, D. *Química orgânica experimental*. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.	**01**
GONÇALVES, M. L. S. S. *Métodos Instrumentais para Análise em Soluções*. 4. ed. – Lisboa: Fundação Gulbenkian, 2001.	**03**
GROTZINGER, J. e JORDAN, T. *Para Entender a Terra*. 6. ed. – Porto Alegre: Editora Bookman, 2013.	**03**
HARRIS, D .C. *Análise Química Quantitativa*. 8. ed. – Rio de Janeiro: LTC Editora, 2012.	**11**
HAYNES, W. M. *Handbook de Chemistry and Physic*. 87. ed. – Boca Raton: CRC Press, 2006.	**02**
HIMMEMBLAU, D. M. e RIGGS, J. B. *Engenharia Química: Princípios e Cálculos*. 7. ed. – Rio de Janeiro: LTC Editora, 2006.	**05**
HURLBUT, Jr. C. S., DANA, J. D. *Manual de Mineralogia.* 3. ed. – São Paulo: LTC, 1965.	**14**
JONES, C. J**.** *A Química dos Elementos dos Blocos d e f.* Porto Alegre: Bookman, 2002.	**04**
KNOTHE, G.; VAN GERPEN, J.; KRAHL, J.; RAMOS, L.P. *Manual de Biodiesel***.** São Paulo:EditoraEdgar Blücher, 2006.	**01**

Acervo Bibliográfico – Área Específica do Curso	Exemplares Biblioteca CAMPUS I
KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M. e WEAVER, G. C. *Química Geral e Reações Químicas*. São Paulo: Cengage Learning, 2009.	**13**
LANDGRAF, M., FRANCO, B. D. G. M. *Microbiologia de alimentos*. São Paulo: Atheneu, 2005.	**02**
LEE, J. D. *Química Inorgânica não tão concisa*. 5. ed. – São Paulo: Edgard Blücher, 2000.	**16**
LEMBO, Antônio. *Química Realidade e Contexto*. v. 2, 2. ed. – São Paulo: Ática, 2001.	**05**
LEPREVOST, A. *Química Analítica dos Minerais*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos S.A, 1975.	**04**
LIMA, U. A., AQUARONE, E. e BORZANI, W**.** *Alimentos e Bebidas Produzidos por Fermentação***.** v. 5 – São Paulo: Edgard Blücher, 1983.	**02**
LIMA, U. A., AQUARONE, E. e BORZANI, W**.** *Tecnologia da Fermentações***.** v. 1 – São Paulo: Edgard Blücher, 1975.	**02**
LIMA, U. A.; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. *Biotecnologia Industrial***,** v. 1, 2, 3 e 4 – São Paulo:Edgard Blücher Ltda., 2001.	**56**
MACINTYRE, A. J. *Equipamentos Industriais e de Processo*. Rio de Janeiro: LTC, 2000.	**01**
MADIGAN, T. M.; MARTINKO, J. M.; BENDER, K. S.; BUCKLEY, D. H.; STAHL, D. A. *Microbiologia de Brock***.** Artmed, 2010.	**08**
MAHAN, B. M.; MYERS, R. J. *Química - um curso universitário*. São Paulo: Edgar Blücher, 2005.	**11**
MARK, J.E.; ERMAN, B.; EIRICH, F. R. 3. ed. *Science and Technology of Rubber*. Amsterdam: Elsevier, 2005.	**02**
MARZZOCO, A. *Bioquímica Básica*. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2007.	**10**
McMURRY, J. *Química Orgânica*. v. 1. – São Paulo: Editora Thomson, 2005.	**02**
MOHRIG, J. R. *Techniques in organic chemistry: miniscale, standard taper microscale, and Williamson microscale*. 3. ed. – New York: W.H. Freeman, 2010.	**02**
MOORE, W.J**.** *Físico Química*. São Paulo: Ao Livro Técnico/EDUSP, 1968.	**03**
MORITA, T. *Manual de soluções, reagentes e solventes: padronização, preparação, purificação, indicadores de segurança, descarte de produtos químicos*. 2. ed. – São Paulo: Edgard Blucher, 2007.	**05**

Acervo Bibliográfico – Área Específica do Curso	Exemplares Biblioteca CAMPUS I
MORRISON, R. T.; BOYD, R.N. *Química Orgânica*. 14. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2005.	**05**
MORTIMER, Eduardo Fleury. MACHADO, Andréa Horta.*Química***.** 2. ed., v. 1. – São Paulo: Scipione, 2006.	**08**
NUNES, Laercio de Paula. *Fundamentos de Resistência à Corrosão*. Editora Interciência, 2007.	**02**
NYVLT, Y. J.; HOSTOMSKY, J. e GIULIETTI, M. *Cristalização*. São Carlos: EDUFSCAR, 2001.	**05**
OHLWEILER, O. A. *Química Analítica Quantitativa*. v. 1., 3. ed. – Rio de Janeiro: LTC Editora, 1983.	**05**
PAVIA, D. L.; LAMPMAN, G. M.; KRIZ, G. S. e ENGEL, R. G. *Química orgânica experimental: técnicas de escala pequena*. 2. ed. – Porto Alegre: Editora Bookman, 2009.	**05**
PELCZAR Jr, M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. *Microbiologia: Conceitos e Aplicações***.** v. 1. 2. ed. – São Paulo: Makron Books, 1997.	**19**
PELCZAR Jr., M. J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, N. R. *Microbiologia: Conceitos e Aplicações***.** v. 2. 2. ed. – São Paulo: Makron Books, 1996.	**19**
PEREIRA, R. M.; ÁVILA, C. A.; LIMA, P. R. A. S. *Minerais em Grãos: Técnicas de Coleta, Preparação e Identificação*. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2005.	**07**
PERUZZO, T. M; CANTO, E. L. *Química na abordagem do cotidiano*. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2006.	**03**
RALPH, L. S. *The systematic identification of organic compounds*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2004.	**02**
RAMANATHAN, L. V. *Corrosão e seu Controle*. 3. ed. – São Paulo: Hemus, 1997.	**06**
ROMERO, J. R. *Fundamentos de Estereoquímica dos Compostos Orgânicos*. Ribeirão Preto: Holos Editora, 1998.	**05**
RUSSELL, J. B. *Química Geral*. v. 1., 2. ed. – São Paulo: Pearson Makron Books, 1994.	**11**
RUSSELL, J. B. *Química Geral*. v. 2, 2. ed. – São Paulo: Pearson Makron Books, 1994.	**07**
SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONE, E. e BORZANI, W. *Biotecnologia industrial – Fundamentos*. v. 1 – São Paulo: Editora Edgard Blücher LTDA., 2001.	**14**

Acervo Bibliográfico – Área Específica do Curso	Exemplares Biblioteca CAMPUS I
SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A.; AQUARONE, E. e BORZANI, W. *Biotecnologia industrial – Biotecnologia na Produção de Alimentos*. v. 4 – São Paulo: Editora Edgard Blücher LTDA., 2001.	**15**
SHREVE, R. N. e BRINK Jr., J. A. *Indústrias de Processos Químicos*. 5. ed. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.	**15**
SHRIVER, D. F. *et al*. *Química Inorgânica*. Porto Alegre: Bookman, 2008.	**30**
SIMÕES, C. M. O. e SPITZER, V. *Óleos Voláteis*. In: SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTEZ, L. A.; PETROVICK, P. R. *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 6. ed. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, Florianópolis: Editora da UFSC, 2010.	**06**
SKOOG, D. A ; WEST, D. M.; HOLLER, F. J. e CROUCH, S. R. *Fundamentos de Química Analítica*. Trad. 8. ed. – São Paulo: Editora Thompson, 2007.	**29**
SKOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J. e CROUCH, S. R. *Princípios de Análise Instrumental***.** 6. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2009.	**12**
SOLOMONS, T. W. G.e FRYHLE, C. B. *Química Orgânica*. v. 1., 10. ed. – Rio de Janeiro: Editora LTC, 2012.	**03**
TEIXEIRA, W.; TAIOLI, F. *Decifrando a Terra*. 2. ed. – Editora IBEP, 2009.	**04**
TOMA, H. E. *et al*.*Nomenclatura Básica de Química Inorgânica.* São Paulo: Blucher, 2014.	**03**
VITALE, A. A. *Medotos experimentales de laboratorio en quimica orgânica*. Washington: OEA, 1988.	**01**
VOGEL, A. I. e JEFFERY, G. H. *Análise Química Quantitativa*. 5. ed. – Rio de Janeiro: LTC, 2002.	**21**
VOGEL, A. I. *Química Analítica Qualitativa*. 5. ed. – São Paulo: Mestre Jou., 1981.	**05**
VOGEL, A. I. *Química Orgânica: Análise Orgânica Qualitativa*. v. 2 – Rio de Janeiro: Livro Técnico, 1971.	**02**
VOGEL, A. I. *Química Orgânica: Análise Orgânica Qualitativa*. v. 3. – Rio de Janeiro: Livro Técnico, 1971.	**02**
VON SPERLING, M. *Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgoto*. v. 1, 3.ed. – Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - UFMG, 2005.	**04**
WILLIAMSON, K. L. *Organic experiments*. 9. ed. – Boston: Houghton Mifflin, 2004.	**02**
WOLYNEC, S. *Técnicas Eletroquímicas em Corrosão*. São Paulo: Gráfica Universidade de São Paulo, 2003.	**04**

Acervo Bibliográfico – Área Específica do Curso	Exemplares Biblioteca CAMPUS I
ZUBRICK, J. W. *Manual de sobrevivência no laboratório de química orgânica: guia de técnicas para o aluno*. 6. ed. – Rio de Janeiro: Editora LTC, 2005.	**10**

Relação de Apostilas – Curso Técnico em Química
Não há exemplares na biblioteca do *campus* I, todavia, todas elas são disponibilizadas para os alunos, pela Instituição.
CAMPOS, M. A. S. *Apostila de Química Inorgânica*. Curso Técnico em Química. Módulo II. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2010.
DE BROT, P. A. F. *Apostila de Mineralogia***.** Curso Técnico em Química. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2005.
FERREIRA, H. H. J. e VIDIGAL, M. C. S. *Apostila de Introdução à Química Experimental***.** Curso Técnico em Química. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2004.
FERREIRA, H. H. J.; NUNES, G. F. M.; PONTES, P. P. Laboratório de Processos Industriais I. Belo Horizonte: Gráfica CEFET – MG , 2017.
FRANÇA NETA, L. S. e NUNES, G. F. M. *Apostila de Operações Unitárias*. Curso Técnico em Química. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2016.
GALVÃO, B. R. L.; LEMOS, B. R. S. e SANTOS, J. A. F. *Apostila de Físico-Química*. Curso Técnico em Química. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2016.
GARCIA, C. F. *Apostila de Biomoléculas e Polímeros Sintéticos*. Curso Técnico em Química. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2015.
GOMES, F. C. O.; BADOTTI, F. e COSTA, M. C. M S. *Apostila de Microbiologia Básica e Aplicada*. Curso Técnico em Química. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2015.
LEMOS, B. R. S.; LIMA, M. O. e ALVIM, T. R. *Apostila de Laboratório de Físico-Química*. Curso Técnico em Química. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2010.
MACHADO, A. M. R e SANTOS, M. S. *Apostila de Química Orgânica Aplicada I*. Curso Técnico em Química. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2007.
MACHADO, A. M. R. *Apostila de Química Orgânica Aplicada II*. Curso Técnico em Química. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG, 2007.
PONTES, P. P. Laboratório de Processos Industriais II. Belo Horizonte: Gráfica CEFET – MG , 2017.

9. CORPO DOCENTE E TÉCNICO

Na página seguinte, apresenta-se a relação de todo o corpo docente envolvido no Curso Técnico em Química – Concomitância Externa e Subsequente – Semestral, acompanhado de informações quantitativas e qualitativas. Na seqüência, tem-se todo o corpo técnico efetivo do Departamento de Química, responsável pelas tarefas de acompanhamento do curso, seja direta ou indiretamente.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM QUÍMICA

	Nome do Professor	Titulação	Área de Formação	Regime de Trabalho	Departamento de Origem	Disciplinas	Outras Atividades
01	Ana Maria de Resende Machado	Doutorado	Química	DE	Departamento de Química	- Química Orgânica - Lab. de Química Orgânica	Graduação
02	Clausymara Lara Sangiorge	Doutorado	Química	DE	Departamento de Química	- Lab. de Análise Química Inst.	Coordenação de Curso Técnico
03	Cleverson Fernando Garcia	Doutorado	Química	DE	Departamento de Química	- Química Orgânica - Lab. de Química Orgânica	Graduação
04	Diana Quintão Lima	Doutorado	Química	DE	Departamento de Química	- Int. à Química Experimental - Química Inorgânica - Lab. de Química Inorgânica	Graduação
05	Flávia Regina de Amorim	Doutorado	Química	DE	Departamento de Química	- Análise Química Instr. - Lab. de Físico-Química	Graduação
06	Gabriel Leonardo Tacchi Nascimento	Doutorado	Engenharia Química	DE	Departamento de Química	- Operações Unitárias - Processos Industriais+ Corrosão - Lab. Proc. Ind. + Corrosão	Graduação
07	Gisele Fátima Morais Nunes	Doutorado	Engenharia Química	DE	Departamento de Química	- Operações Unitárias - Processos Industriais+ Corrosão - Lab. Proc. Ind. + Corrosão	Graduação
08	Ildefonso Binatti	Doutorado	Farmácia	DE	Departamento de Química	- Química Orgânica - Lab. de Química Orgânica	Graduação
09	Jacqueline Amanda Figueiredo dos Santos	Doutorado	Química	DE	Departamento de Química	- Físico-Química - Lab. de Físico-Química	Graduação

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM QUÍMICA

	Nome do Professor	Titulação	Área de Formação	Regime de Trabalho	Departamento de Origem	Disciplinas	Outras Atividades
10	Júnia de Oliveira Alves Binatti	Doutorado	Química	DE	Departamento de Química	- Química Analítica Quantitativa - Lab. de An. Quí. Quantitativa	Curso Técnico em Meio Ambiente e Graduação
11	Júnia Vieira Braga	Mestrado	Química	DE	Departamento de Química	- Química Analítica Instrumental - Lab. de Análise Química Inst.	Coordenação de Estágios
12	Lúcia Emília Letro Ribeiro	Mestrado	Química	DE	Departamento de Química	- Química Inorgânica - Lab. de Química Inorgânica	
13	Luzia Sergina de França	Doutorado	Engenharia Química	DE	Departamento de Química	- Operações Unitárias - Processos Industriais+ Corrosão	Graduação
14	Márcio Silva Basílio	Doutorado	Geologia	DE	Departamento de Química	- Mineralogia	Coordenação do Curso de Graduação
15	Maria Cristina Monteiro de Souza Costa	Doutorado	Ciências Biológicas	DE	Departamento de Química	- Microbiologia Básica e Aplicada - Lab. de Microb. Básica e Aplic.	Graduação
16	Maria Cristina Silva Vidigal	Mestrado	Química	DE	Departamento de Química	- Química Orgânica - Lab. de Química Orgânica I e II	
17	Patrícia Procópio Pontes	Doutorado	Engenharia Química	DE	Departamento de Química	- Processos Industriais +Corrosão - Lab. Proc. Ind. + Corrosão	Graduação
18	Priscila Pereira Silva Caldeira	Doutorado	Química	DE	Departamento de Química	- Química Inorgânica - Lab. de Química Geral e Inorgânica	Graduação
19	Reginaldo Ferreira de Oliveira	Mestrado	Química	DE	Departamento de Química	- Química Analítica Quantitativa - Lab. de An. Qui.Quantitativa	Curso Técnico em Meio Ambiente
20	Terezinha Ribeiro Alvim	Doutorado	Farmácia	DE	Departamento de Química	- Química Analítica Quantitativa - Lab. de An. Qui.Quantitativa - Lab. de Físico-Química	
21	Walace Doti do Pim	Doutorado	Química	DE	Departamento de Química	- Química Geral e Inorgânica - Lab. de Química Inorgânica	Graduação

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
COORDENAÇÃO DO CURSO TÉCNICO EM QUÍMICA

	Nome do Técnico Administrativo	Área de Formação	Departamento de Origem	Cargo	Principais Atividades
01	Ana Cristina Barbosa	Técnico em Química Licenciatura em Química	Departamento de Química	Técnico em Laboratório	- Organização dos laboratórios - Organização e manutenção do almoxarifado - Preparação de aulas práticas
02	Caroline Ferreira Saldanha	Técnico em Química Bacharelado em Química Mestranda	Departamento de Química	Técnico em Laboratório	- Organização dos laboratórios - Organização e manutenção do almoxarifado - Preparação de aulas práticas
03	Flávia Murça da Costa	Técnico em Química	Departamento de Química	Auxiliar Técnico	- Organização dos laboratórios - Organização e manutenção do almoxarifado - Preparação de aulas práticas
04	Jéssica Oliveira Silva	Técnico em Química Licenciatura em Química	Departamento de Química	Técnico em Laboratório	- Organização dos laboratórios - Organização e manutenção do almoxarifado - Preparação de aulas práticas
05	Késsia de Araújo Drumond	Técnico em Química Bacharelado em Química	Departamento de Química	Técnico em Laboratório	- Organização dos laboratórios - Organização e manutenção do almoxarifado - Preparação de aulas práticas
06	Mariana Rosa Moreira Reis	Biblioteconomia	Departamento de Química	Assistente de Administração	- Serviços de secretaria em geral
07	Pablo Forlam Ribeiro	Técnico em Química Bacharelado em Química Mestrado	Departamento de Química	Técnico em Laboratório	- Organização dos laboratórios - Organização e manutenção do almoxarifado - Preparação de aulas práticas

10. CERTIFICADOS E DIPLOMAS

Os certificados e diplomas serão emitidos de acordo com a definição das Normas Acadêmicas da Educação Profissional Técnica de Nível Médio vigentes.

11. ACOMPANHAMENTO DO CURSO

O acompanhamento do desenvolvimento do Curso Técnico em Química é realizado por meio de eventos e estratégias que ocorrem ao longo de cada ano letivo, previstos ou não no calendário escolar. Entre os principais eventos por meio dos quais torna-se possível o acompanhamento do curso estão: (1º) as Reuniões de Colegiado, o qual é composto pelo Coordenador(a) do curso (presidente), Coordenador(a) adjunto e mais três membros com seus respectivos suplentes; (2º) as Reuniões de Avaliação de Estágio (RAE), por meio das quais as atividades relatadas pelos estudantes em seus estágios obrigatórios curriculares são confrontadas com o perfil desejado para o egresso do Curso Técnico em Química; (3º) os Seminários de Conclusão dos Cursos Técnicos da Educação Profissional e Tecnológica (SECLEPT), nos quais os alunos que cumpriram os encargos mínimos de estágio obrigatório e estiveram presentes às RAE, têm a oportunidade de qualificar a experiência obtida no estágio e avaliar as experiências vivenciadas no curso. A participação dos estudantes em todas as atividades do SECLEPT é obrigatória para a conclusão do curso e essencial para a coleta de informações necessárias para seu acompanhamento.

Além desses eventos, o acompanhamento do Curso Técnico em Química torna-se viabilizado por meio da Setorização do Departamento de Química, que favorece uma compreensão mais integrada dos componentes curriculares afins presentes na sua matriz curricular. A organização dos componentes curriculares por áreas específicas de conhecimento da Química favorece o diálogo entre os professores, a integração dos conhecimentos compartilhados e o acompanhamento do seu desenvolvimento ao longo do ano letivo.

Esse conjunto de eventos e estratégias de monitoramento do Curso Técnico em Química, promovidos pela Coordenação, Colegiado e professores nos permite realizar uma avaliação ampla e adequada do seu Projeto Pedagógico.

12. REFERÊNCIAS

ABIQUIM 2012. Disponível em http://www.abiquim.org.br/pdf/indQuimica/AIndustriaQuimica-SobreSetor.pdf. Acesso em 01 jul. 2016.

ABIQUIM 2013. Disponível em http://www.abrafati.com.br/wp-content/uploads/2013/06/competitividade-da-industria.pdf. Acesso em 01 jul. 2016.

BRASIL. *Decreto n. 2.208 de 17 de abril de 1997*. Regulamenta o parágrafo 2º. do art. 36 e os arts. 39 a 42 da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. 1997.

BRASIL. *Decreto n. 5.154 de 23 de julho de 2004*. Regulamenta o parágrafo 2º. do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional e dá outras providências. 2004.

BRASIL. *Lei n. 5.692 de 11 de agosto de 1971.* Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1° e 2º graus, e dá outras providências.

BRASIL. *Lei n. 9.394 de 20 de dezembro de 1996*atualizada pela Lei nº 11.741/2008. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. *Resolução CNE/CEB CNE/CEB nº 3/2008***.** Dispõe sobre a instituição e implantação do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio.

Catalogo Nacional de Cursos Técnicos, 3 ed. Disponível em http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=41271-cnct-3-edicao-pdf&category_slug=maio-2016-pdf&Itemid=30192. Acesso em 12 jun. 2016.

CNI ABIQUIM 2012. Disponível em http://www.portaldaindustria.com.br/app/conteudo_18/2013/09/23/4970/20131002174409281773i.pdf. Acesso em 01 jul. 2016.

CNI 2014. Disponível em http://www.portaldaindustria.com.br/cni/iniciativas/programas/brazil-4-business/2014/09/1,60202/industria-quimica-e-farmaceutica.html. Acesso em 05 jul. 2016.

FIEMG, 2015. Disponível em http://www7.fiemg.com.br/senai/produto/curso/tecnico-em-quimica. Acesso em 05 ago. de 2016

FIEMG 2016. Disponível em fiemg.com.br/fiemg/produto/fiemg-index. Acesso em 05 jul. 2016.

FINEP 2015. Disponível em http://www.finep.gov.br/noticias/todas-noticias/5022-finep-e-bndes-lancam-plano-de-apoio-para-industria-quimica-de-r-2-2-bi.Acesso em 01 jul. 2016.

OLIVEIRA, L. N.; CARVALHO, M. H. M.; ALVES, T. C. *O arquivo do registro escolar e o arquivo geral como fontes para o estudo da História da Educação: apontamentos sobre o curso Técnico de Química do CEFET-MG e seus alunos (1964-1969).* In: Adalson Nascimento e Carla Simone Chamon. (Org.). Arquivos e História do Ensino Técnico no Brasil. 1. ed. Belo Horizonte: Mazza Edições, 2013, p. 161-178.

OLIVEIRA, L. N.; CHAVES, B. S. *A implementação do curso Técnico de Química no CEFET-MG: a construção de um campo de conhecimento* - 1964-1966. Seminário Nacional de Educação Profissional e Tecnológica,2010, Belo Horizonte. II Senept - Seminário Nacional de Educação Profissional e Tecnológica, 2010. v. 1. p. 1-16.