**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC**

**CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS - CCT**

**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA - DQM**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA - PPGQ**

# PROJETO DE CURSO DE DOUTORADO EM QUÍMICA APLICADA

Proponente: Programa de Pós-Graduação em Química

Equipe proponente:

Profª. Drª. Márcia Margarete Meier
Profª. Drª. Carla Dalmolin
Prof. Dr. Fernando Roberto Xavier

Joinville – SC

2022

**Sumário**


1. IDENTIFICAÇÃO DA PROPOSTA ..... 6

2. CARACTERIZAÇÃO DA PROPOSTA ..... 8
2.1 Justificativa e Motivação ..... 8

3. CORPO DOCENTE ..... 24
3.1 Características Gerais ..... 24
3.2 Produção Acadêmica ..... 26
3.3 Inserção Científica, Representatividade e Colaborações ..... 35
3.4 Política de Acompanhamento de Docentes ..... 39

4. PROJETO PEDAGÓGICO ..... 40
4.1 Normas Gerais ..... 40
4.2 Área de Concentração e Linhas de Pesquisa ..... 40
4.3 Estrutura Curricular ..... 43
4.4 Sistema de Admissão ..... 55
4.5 Duração do Curso e Prorrogação ..... 57
4.6 Exame de Proficiência em Língua Estrangeira ..... 58
4.7 Exame de Qualificação ..... 59
4.8 Orientação e Coorientação ..... 60
4.9 Doutorado Sanduíche ..... 61
4.10 Defesas e Teses ..... 61
4.11 Início do Curso ..... 61

5. INFRAESTRUTURA DE ENSINO E PESQUISA ..... 62
5.1 Instalações Físicas – Espaços físicos ..... 62
5.2 Instalações Físicas – Parque instrumental utilizado nas pesquisas do PPGQ ..... 63
5.3 Acesso à rede mundial de computadores, bases de dados e a fontes de informação multimídia para docentes e discentes ..... 66
5.4 Espaço físico, mobiliário e equipamento para condução das atividades administrativas do curso ..... 67
5.5 Biblioteca ..... 67

6. AUTOAVALIAÇÃO ..... 70

7. IMPACTO FINANCEIRO ..... 72
7.1 Recursos Humanos ..... 72
7.2 Infraestrutura ..... 73
7.3 Suporte ao aluno ..... 74

REFERÊNCIAS ..... 75

## Lista de Figuras

**Figura 1:** Distribuição da densidade demográfica em Santa Catarina ..... 16

## Lista de Tabelas

**Tabela 1:** Dissertações orientadas e coorientadas por professores do PPGQ (realizadas junto ao PPGQ) que comporão o quadro de professores da presente proposta de doutorado ..... 26
**Tabela 2:** Experiência em orientação ..... 27
**Tabela 3:** Relação do índice h para os docentes permanentes que comporão o PPGQ considerando a abertura do curso de doutorado em química aplicada ..... 29
**Tabela 4:** Ocupação docente dos professores contemplados na proposta de curso de doutorado em Química Aplicada do CCT/UDESC ..... 74

## Lista de Quadros

**Quadro 1:** Distribuição de programas de pós-graduação em Química do Sul do Brasil **.....** 15
**Quadro 2**: Características e qualificações do corpo docente projetado para programa de pós-graduação em química (PPGQ) ..... 25
**Quadro 3:** Publicações selecionadas (2017-2021) dos docentes permanentes que compõe a presente proposta de curso de doutorado e seus respectivos valores de mais alto percentil ..... 28
**Quadro 4:** Projetos de pesquisa em andamento coordenados pelos docentes presentes nesta proposta ..... 30
**Quadro 5:** Histórico de captação de recursos em agências de fomento à pesquisa e/ou de empresas durante o quinquênio 2017-2021 ..... 31
**Quadro 6:** Informações relevantes complementares dos docentes integrantes da proposta de abertura de curso de doutorado em Química Aplicada ..... 36
**Quadro 7:** Organização acadêmica do curso de doutorado em Química Aplicada ..... 43
**Quadro 8:** Disciplinas Obrigatórias para o curso de Doutorado em Química Aplicada – PPGQ ... 44
**Quadro 9:** Disciplinas Optativas para o curso de Doutorado em Química Aplicada – PPGQ ..... 44
**Quadro 10:** Quadro Geral de Créditos ..... 45

# 1. IDENTIFICAÇÃO DA PROPOSTA

**1.1 Instituição**

**Nome:** UDESC - Fundação Universidade do Estado de Santa Catarina

**Endereço:** Av. Madre Benvenuta, 2007, bairro Itacurubi

**Cidade:** Florianópolis / SC

**CEP:** 88035 – 001

**e-mail institucional:** reitor@udesc.br

**Telefone:** (48)3231-1500

**Fax:** (48)3334-6000

**1.2 Estrutura Administrativa**

**Fundação Universidade do Estado de Santa Catarina**

**Reitor:** Prof. Dr. Dilmar Baretta

**Vice-Reitor:** Prof. Dr. Luiz Antonio Ferreira Coelho

**Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação:** Prof[a.] Dr[a.] Letícia Sequinatto

**Pró-Reitoria de Planejamento:** Técnico Alex Onacli Moreira Fabrin

**Pró-Reitoria de Ensino:** Prof[a.] Dr[a.] Sandra Makowiecky

**Pró-Reitoria de Extensão, Cultura e Comunidade:** Prof. Dr. Mayco Morais Nunes

**UDESC Norte Catarinense / Centro de Ciências Tecnológicas (CCT)**

**Direção Geral:** Prof. Dr. Antonio Heronaldo de Souza

**Direção de Pesquisa e Pós-Graduação:** Prof[a.] Dr[a.] Regina Munhoz

**Secretária Acadêmica da Pós-Graduação:** Técnica Susele Mussoi Rodrigues

**Direção de Administração:** Técnico Evandro José Fuechter

**Direção de Ensino de Graduação:** Prof. Dr. Rogério de Aguiar

**1.3 Curso**

**Nome do Programa:** Programa de Pós-Graduação em Química – PPGQ

**Áreas de Concentração:** Química

**Nível de curso da proposta:** Doutorado Acadêmico

**Nome do Curso:** Doutorado em Química Aplicada

**Situação do curso:** Proposta em tramitação na UDESC

**Histórico do curso na CAPES:** Será submetido à CAPES na abertura de propostas de 2022

**1.4 Cursos pré-existentes na Unidade UDESC – CCT que darão suporte direto ao curso**

**Pós-graduação na área:** Mestrado em Química Aplicada – Decreto Estadual Nº 828/2016: Publicado no DOSC nº 20.366 de22.08.2016: XV – reconhecer o curso de pós-graduação em Química Aplicada (PPGQ), nível Mestrado Acadêmico, ofertado pelo CCT, campus II – UDESC Norte Catarinense, Município de Joinville, da UDESC, mantida pelo Estado de Santa Catarina, com sede no município de Florianópolis, até a próxima avaliação quadrienal CAPES com base no Parecer CEE/SC nº 054 e na Resolução CEE/SC nº 030, aprovados em 10/05/2016.

**Página inicial:** http://udesc.br/cct/ppgq

**Coordenação:** Profª. Drª. Carla Dalmolin (coordenadora) e Prof. Dr. Sergio Henrique Pezzin (subcoordenador)

**Colegiado do PPGQ:** Profª. Drª. Carla Dalmolin (coordenadora)

Prof. Dr. Sergio Henrique Pezzin (subcoordenador)

Prof. Dr. Edmar Martendal Dias de Souza (membro docente)

Prof. Dr. José Augusto Da Col (membro docente)

Profª. Drª. Karine Priscila Naidek (membro docente)

Prof. Dr. Samuel Rodrigues Mendes (membro docente)

Profª. Drª. Marcia Margarete Meier (suplente)

Giancarlo de Paula Oliveira (membro técnico titular)

Tania Silva Neumann Barroso (membro técnico suplente)

Ângelo Pedott Appel (membro discente titular)

Ermelinda Junkes (membro discente suplente)

**Graduação na área:** Graduação em Licenciatura em Química (udesc.br/cct/quimica), início em 2010 (resolução 039/2009 CONSUNI), reconhecimento renovado pelo CEE/SC em 2019. Atualmente o curso é conceito 5 no ENADE-INEP (2017). Devidamente reconhecido pela 13ª Região do Conselho Regional de Química com habilitações de licenciado e de bacharel em química, fruto da robustez da grade curricular do curso.

**Página inicial:** http://udesc.br/cct/quimica

**1.5 Cursos pré-existentes na unidade UDESC – CCT que poderão contribuir com suporte indireto ao curso**

- Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais – PPGCEM; nível mestrado e doutorado: http://udesc.br/cct/ppgcem

- Programa de Pós-Graduação em Física - PPGF; nível mestrado acadêmico: http://desc.br/cct/ppgf

# 2. CARACTERIZAÇÃO DA PROPOSTA

## 2.1 Justificativa e Motivação

A apresentação da proposta do curso de Doutorado em Química Aplicada do PPGQ da UDESC é justificada e motivada pelos seguintes aspectos do cenário local, regional e nacional:

**i)** **Carência de cursos de doutorado em química em Santa Catarina**: há somente 03 (três) programas de pós-graduação em química em Santa Catarina (Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC desde 1971, Fundação Universidade Regional de Blumenau-FURB desde 2002 e UDESC desde 2016), contra 08 (oito) no estado do Paraná e 04 (quatro) no estado do Rio Grande do Sul. Atualmente apenas 01 (um) curso de doutorado em Química é oferecido no estado de Santa Catarina, localizado em Florianópolis, na Universidade Federal de Santa Catarina, contra 06 (seis) cursos de doutorado localizados no estado do Paraná (Curitiba, Londrina, Maringá, Guarapuava e Ponta Grossa) e 04 (quatro) localizados no estado do Rio Grande do Sul (Pelotas, Porto Alegre, Rio Grande e Santa Maria),

**ii)** **Demanda regional**: Joinville é a maior cidade do Estado de Santa Catarina e a mais industrializada, fazendo parte da Mesorregião Norte/Nordeste catarinense. A cidade sedia diversas faculdades e duas universidades públicas (UDESC e UFSC) e o Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), que oferecem cursos de graduação e cursos de mestrado em diversas áreas, inclusive nas áreas afins da química (engenharia química, engenharia ambiental, engenharia de materiais e farmácia/bioquímica) e química. Diversas empresas estão instaladas na cidade e região, criando demanda de profissionais qualificados e pós-graduados na área da química e afins para atuarem no desenvolvimento de novos produtos, processos e tecnologias. Há também a necessidade de capacitação de professores que atuam no ensino de nível superior e na rede escolar do estado e na rede privada.

**iii)** **Verticalização da UDESC:** Além deste contexto social e econômico, existe também a necessidade de verticalização da Universidade, objetivando a oferta de maior número de Programas *stricto sensu* em nível de mestrado e doutorado, cujo entendimento é de que estes possam ser parcialmente responsáveis por um profundo avanço no desenvolvimento dos profissionais que atuam na área da química e afins, podendo impactar positivamente no desenvolvimento humano e econômico da região.

**iv)** **Potencial de captação de recursos financeiros:** 88% dos docentes envolvidos na presente proposta captaram recurso financeiro de órgãos de fomento nos últimos anos. Os docentes coordenam, ou já coordenaram, 38 projetos de pesquisa com fomento externo (FAPESC, CNPq, DAAD e empresas), totalizando R$ 2.345.192,94; e foram colaboradores em 10 projetos de pesquisa com fomento (FAPESP, FAPEMA, CONFAP, UK Academies, FAPERGS). Além disso, alguns docentes coordenaram ou subcoordenaram projetos FINEP que possibilitaram a aquisição/manutenção de equipamentos de grande porte utilizados pelo PPGQ. Diversos convênios foram

formalizados por docentes da presente proposta e empresas/UDESC, inclusive com bolsas para os estudantes, buscando aplicar a química na resolução de problemas locais.

v) **Produção intelectual dos docentes**: a captação de recursos financeiros pelos docentes e o trabalho árduo elevaram a qualidade dos projetos executados, culminando na qualidade dos alunos formados, refletindo na produção qualificada do PPGQ. Atualmente, 66,6 % dos docentes permanentes (DP) que compõem esta proposta têm ao menos 5 publicações entre 2017-2021 com percentil igual ou superior a 50 %. Dos 15 DP participantes desta proposta, 10 (62,5 %) tem h2 ≥ 10, atendendo a recomendação mínimas indicada pelo documento orientador de APCN da área de Química. Adicionalmente, 05 DP são bolsistas produtividade do CNPq,

Além dos aspectos favoráveis mencionados, o Estado de Santa Catarina está em um momento econômico bastante favorável, com políticas de incentivo à inovação, empreendedorismo e fomento à pesquisa. Como exemplo, a Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação de Santa Catarina (FAPESC) está vivendo a fase de maior disponibilidade de recursos financeiros, levando a oferta de diversos editais voltados ao fomento da pesquisa. Há também um cenário bastante favorável de incentivo à capacitação dos professores da rede estadual, materializado em editais e com plano de carreira que fomenta a capacitação, inclusive a nível de doutorado. Soma-se a isso, o incentivo da alta gestão da universidade para a criação de cursos de doutorado. Além do oferecimento de um arcabouço legal, a UDESC também incentiva à pesquisa promovendo parcerias nacionais e internacionais, com o apoio financeiro para infraestrutura, ampliação do parque instrumental, participação em eventos científicos a nível nacional e internacional, incentivo à inovação e proteção intelectual, recursos para missões de curta duração para pesquisa em instituições internacionais, etc. Todos estes aspectos estão detalhados e referenciados ao longo do texto desta proposta.

Tão importante quanto o cenário estadual e institucional, a motivação da equipe proponente é fundamental. Trata-se de uma equipe com docentes em diferentes momentos da carreira, 4 bolsistas produtividade do CNPq com comprovada experiência em orientação de doutorado em outro curso da UDESC, diversas parcerias nacionais e internacionais, vários coordenaram projetos de pesquisa institucionais e já exerceram importantes cargos de gestão ligados à pesquisa na UDESC (coordenador de curso de graduação, curso de pós-graduação, direção de Pesquisa e Pós-graduação, coordenação de pesquisa da PROPPG). Soma-se à equipe docentes jovens com elevada qualificação científica e habilidade de orientação, com identidade e independência em seus projetos de pesquisa, cooperando com docentes mais experientes em nível de igualdade. Por fim, o grupo de docentes que foram os jovens docentes na época da criação do PPGQ e que consolidaram suas linhas de pesquisa, autonomia e independência científica durante a implantação do curso de Mestrado em Química da

UDESC. São docentes com sucesso em suas publicações científicas, habilidade em captar recursos financeiros, sucesso na conclusão das orientações e que vivenciaram o impacto da sua função de orientadores na vida profissional dos egressos que saíram de seus laboratórios e que hoje estão colhendo os frutos na sociedade por sua formação. Vivenciar este sucesso e a repercussão do ensino de qualidade nas vidas dos que por aqui passaram é nossa grande motivação.

### 2.1.1 Histórico e Contextualização da Proposta de Curso

#### 2.1.1.1 Histórico do Programa de Pós-graduação em Química – UDESC

O Programa de Pós-Graduação em Química iniciou as atividades do curso de Mestrado em Química Aplicada em 25 de julho de 2016 (Resolução nº 006/2015 CONSUNI)[1], fruto do empenho de um grupo majoritariamente jovem de docentes, contratados em função da abertura do curso de Licenciatura em Química, criado em 2010. A realização de diversos projetos de pesquisa, o envolvimento de alunos de iniciação científica e o incentivo institucional motivaram 08 (oito) docentes daquela época a criarem o PPGQ com o curso de mestrado em Química Aplicada. O PPGQ da UDESC foi o terceiro programa de pós-graduação em química em Santa Catarina, antecedido pelo PPGQ-UFSC, fundado em 1988, e pelo PPGQ-FURB, fundado em 2002. Atualmente o curso de mestrado conta com 13 (treze) docentes, sendo 12 (doze) permanentes e 01 (um) deles colaborador. A presente proposta de curso de doutorado em Química Aplicada é composta de 15 (quinze) docentes permanentes, sendo um destes jovem docente permanente (JDP), e 01 (um) docente colaborador, totalizando 16 (dezesseis) docentes.

Com um semestre de existência o PPGQ passou pela primeira avaliação quadrienal, mantendo conceito 3, visto que não havia mestres formados na época. A primeira avaliação quadrienal completa do PPGQ foi submetida em 2021, que está em avaliação pela CAPES.

Originalmente o curso de mestrado da UDESC foi oferecido com duas linhas de pesquisa: “Aplicação de Compostos Químicos” e “Síntese e Análise Química”. Com a capacitação de docentes do Departamento de Química a nível de doutorado, implantou-se em 2022 a linha de pesquisa “Química e Docência”, visando atender os professores da região. Com isso, um jovem docente foi credenciado no PPGQ e uma segunda docente com experiência em orientação nível mestrado ingressará para fortalecer a linha de pesquisa. Esta linha de pesquisa surge em um momento bastante favorável no qual o Governo do Estado de Santa Catarina incentiva a capacitação dos professores (Portaria n° 2846, de 04/11/2021, Governo do Estado de Santa Catarina)[2], inclusive em nível de doutorado.

A criação do curso de Mestrado em Química Aplicada elevou significativamente a qualidade dos projetos de pesquisa do grupo e, consequentemente, da produção intelectual, consolidando as

linhas de pesquisa e a habilidade de orientação dos docentes. Esse avanço se materializa de diferentes maneiras e uma delas foi a distinção de 04 (quatro) artigos produzidos pela equipe terem sido capa de revistas científicas em 2019 (Doi:10.1002/ejoc.201901375[3], Doi:10.1002/app.47627[4] – O trabalho foi o mais baixado entre 2018-2019 (com certificado), Doi: 10.1002/celc.201901525[5], Doi: 10.1002/sscp.201900012[6] – O trabalho foi o mais baixado entre 2018-2019 (com certificado)).

Com o andamento do curso, em 2018 o grupo de docentes aprimorou o processo seletivo e reformulou a estrutura curricular do curso, fruto da experiência adquirida (Resolução nº 033/2018 – CONSEPE[7]). Com isso, o número de alunos ingressantes graduados em outras IES foi elevado para 46 %, diversificando a formação dos ingressantes (farmácia, engenharia química, engenharia de alimentos e biomedicina), diminuindo a dependência de candidatos vindos do curso de graduação em licenciatura em química da UDESC, criando um ambiente mais diversificado e de troca.

O curso de mestrado em Química Aplicada oferecido pelo PPGQ da UDESC foi estruturado para a formação de mestres com conhecimento profundo em técnicas e metodologia científica, capaz de produzir conhecimento científico e inovação tecnológica, assim como capaz de formar recursos humanos. A empregabilidade dos egressos indica que este objetivo está sendo atingido visto que 33,3 % atuam em empresas, 20,8 % seguiram para cursos de doutorado (no Brasil e exterior) e 16,7 % atuam como professores.

O amadurecimento dos docentes do PPGQ como pesquisadores elevou significativamente a capacidade de captação de recursos financeiros de órgãos de fomento, criando um ambiente bastante favorável para a manutenção dos laboratórios de química. Com recursos da FINEP, está sendo adquirida uma nova sonda para o equipamento de ressonância nuclear magnética (RMN) e foi adquirido um analisador termogravimétrico (TGA). Além do recurso externo, o investimento da própria UDESC levou à compra e instalação de um espectrofotômetro na região do infravermelho (FTIR) em 2019 e um cromatógrafo líquido de alta eficiência (HPLC) em 2022. Através do programa Qualifica-UDESC, para o segundo semestre de 2022, foi liberado mais recurso financeiro para aquisição de equipamentos.

Em 2019 parte dos docentes de química do PPGQ se engajaram na organização local da 42ª Reunião da Sociedade Brasileira de Química[8], que foi realizada em Joinville, tendo como presidente da comissão local o Prof. Rogério A. Gariani, na época também coordenador do PPGQ da UDESC. Neste evento 50 trabalhos científicos de alunos da UDESC foram apresentados na forma de posters e/ou apresentações orais, sendo um marco na história do Departamento de Química e do PPGQ da UDESC (foto dos participantes disponível em: https://www.udesc.br/cct/ppgq/eventos/42a-rasbq).

As diversas situações e momentos experienciados pelos docentes e discentes desde a criação do PPGQ contribuíram para a consolidação do grupo em várias dimensões. De modo que o grupo,

composto por 15 docentes permanentes, sendo 01 jovem docente permanente (JDP), e 01 docente colaborador, entende estar maduro para a criação do curso de doutorado pela autonomia nos projetos de pesquisa, na orientação e na qualidade da produção intelectual, pelo contexto econômico positivo no estado de Santa Catarina e consequentemente na UDESC e pela carência de cursos de doutorado na área de química no estado, especialmente em sua região mais industrializada.

### 2.1.2 Contextualização Regional da Proposta

O estado de Santa Catarina tem população estimada de 7.338.473 pessoas em 2021 e índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,774 (2010). O estado é a 7ª economia do Brasil, responsável por 27,1 % da produção industrial, embora represente apenas 1,1% do território nacional, segundo dados da Federação das Indústrias de Santa Catarina (FIESC). Em 2021 Santa Catarina foi reconhecida com o prêmio "destaque Internacional" do Ranking de Competitividade dos Estados[9], por ser a unidade da Federação com mais indicadores acima da média da OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico). O levantamento aponta que o Estado possui a segunda melhor Educação do Brasil.

No entanto, o estado dispõe de apenas duas universidades federais (Universidade Federal de Santa Catarina e Universidade Federal da Fronteira Sul, com unidades nos três estados do sul do Brasil), um Instituto Federal de Santa Catarina (multicampi) e uma universidade estadual (UDESC). Segundo dados do Instituto Semesp[10], em 2019 havia 14.148 alunos matriculados em curso de pós-graduação nível mestrado e doutorado em Santa Catarina, sendo 54,6 % dos mestrandos matriculados em IES privadas e 45,4 % em IES públicas. Já nos cursos de doutorado, 19,9 % dos doutorandos estavam matriculados em IES privadas, contra 80,1 % em IES públicas. Mostrando a importância das IES públicas na formação de pesquisadores doutores no estado.

Na mesorregião Norte de Santa Catarina localiza-se Joinville, com população estimada em 2021 de 604 mil habitantes (IBGE, 2021), sendo a maior cidade do estado e sede da Região Metropolitana do Norte/Nordeste Catarinense, cuja população foi estimada no último censo como sendo 1,34 milhão de habitantes. Joinville ocupa a 26ª colocação dos 100 municípios brasileiros com os maiores PIBs em 2019, a 7ª posição dos municípios brasileiros que apresentou maior saldo de empregos em 2020. Joinville possui elevado índice de desenvolvimento humano (IDH= 0,809) quando comparado com o IDH nacional (IDH do Brasil 0,765), ocupando a 21ª posição entre os municípios brasileiros. O parque industrial da região Norte/Nordeste do estado é forte na metalurgia, máquinas e equipamentos, material elétrico, autopeças, plástico, confecções e mobiliário, sendo responsável por 36,3 % do que é produzido pela indústria do estado. Em função da vocação regional, surgiu em

1956 a Faculdade de Engenharia de Joinville (FEJ), posteriormente incorporada à Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC).

A Universidade do Estado de Santa Catarina é uma instituição de ensino superior pública brasileira do Estado de Santa Catarina. O processo de criação da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC teve seu início em 20 de maio de 1965, através do Decreto 2.802 do Governador Celso Ramos. Seu primeiro estatuto estruturou, sob administração comum, estabelecimentos de ensino superior distribuídos em três regiões do Estado: a Faculdade de Educação e Escola Superior de Administração e Gerência, em Florianópolis; a Faculdade de Engenharia (FEJ), em Joinville; e a Faculdade de Medicina Veterinária, em Lages.

Em 26 de novembro de 1985, quando ocorreu o seu reconhecimento pelo Conselho Federal de Educação, a UDESC – já consolidada como Universidade – promoveu uma reordenação institucional que culminou com a estrutura de Centros de Ensino vocacionados em três campi: Florianópolis, Joinville e Lages, consagrando a concepção original. Com o reconhecimento, a UDESC adquiriu autonomia didático-científica, administrativa, financeira e disciplinar, perante a legislação federal, requisitos de que não dispunha como Universidade autorizada. Este evento tornou a UDESC menos dependente, passando a exercitar os seus direitos de estabelecer sua política de ensino, pesquisa e extensão, criando e modificando cursos, originando currículos, estabelecendo seu regime escolar e didático, definindo normas próprias e suas atividades. Em primeiro de outubro de 1990, a Lei nº 8.092 transformou a UDESC em "FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA". Com esse modelo jurídico-institucional, a Universidade consolidou sua identidade própria e conquistou o direcionamento de suas atividades didático-pedagógicas, bem como sua autonomia instrumental, administrativa e financeira. A autonomia, legalmente consolidada por decisão política, vem permitindo à UDESC organizar, com revisada eficiência, suas atividades e alternativas segundo o pressuposto original de sua criação.

Atualmente são 15 mil alunos distribuídos em 59 cursos de graduação e 51 cursos de mestrado e doutorado dispostos em uma estrutura *multicampi* (https://www.udesc.br/sobre), com 12 unidades distribuídas em nove cidades catarinenses.

O Centro de Ciências Tecnológicas/CCT, sediado no maior polo industrial de Santa Catarina, teve sua criação legitimada pelas Leis nº 1.501 e 1.520, de 09 de outubro e 14 de dezembro de 1956, respectivamente, através da Lei nº 1.520/56. Entretanto, somente em 1965 com o reconhecimento da UDESC é que a então FEJ foi incorporada à Universidade e passou a ser designada como Centro de Ciências Tecnológicas (CCT) formando o Campus II da UDESC. Atualmente conta com 09 (nove) cursos de graduação, 10 (dez) cursos de mestrado e 02 (dois) de doutorado, sendo doutorado em Engenharia

Elétrica e doutorado em Ciências e Engenharia de Materiais do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Engenharia de Materiais (PPGCEM).

A existência do PPGCEM e do PPGF (Programa de Pós-graduação em Física) criou o arcabouço inicial para que os docentes do departamento de Química iniciassem suas pesquisas fazendo uso do parque instrumental instalado no CCT, levando à criação do PPGQ em 2016. Essa parceria vem se fortalecendo desde então, inclusive com diversos projetos executados em colaboração, contribuindo frequentemente para a aplicação da química. A proximidade com a engenharia criou um ambiente favorável para projetos cooperativos entre empresas e universidade. Atualmente, 06 projetos estão sendo executados no PPGQ através de convênios com as empresas DIKLATEX Têxtil, Grupo H. Carlos Schneider (CISER), PHS do Brasil, Bushler & Lepper e DNPrime P&D em Nanomateriais, fazendo jus ao nome do curso de Mestrado em Química Aplicada.

Cabe analisar o contexto dos programas de pós-graduação em Química no Sul do Brasil. O Quadro 1 abaixo mostra a distribuição de programas de pós-graduação em química nos estados do sul do Brasil e dos cursos de mestrado e doutorado.

Ao analisar o contexto dos PPG em Química nos estados do Sul do Brasil, observa-se que há 06 (seis), 04 (quatro) e 01 (um) curso de doutorado nos estados do Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina, respectivamente. Ao analisar o percentual da população de cada estado em relação à população do Sul do Brasil, observa-se que PR e RS tem percentualmente a mesma população e SC tem população menor. No entanto, não há uma relação *per capita*, entre população e número de cursos de doutorado, ao compararmos os estados. Há muito mais cursos de doutorado no Paraná, cuja população é semelhante à do Rio Grande do Sul. Seguramente, Santa Catarina é o estado que tem a menor oferta de curso de doutorado em química *per capita* do Sul do Brasil.

Ainda, constata-se que todos os PPGQs no RS oferecem curso de mestrado e de doutorado, no PR somente 01 (um) PPGQ não oferece curso de doutorado, e em SC dos três PPGQs, 02 (dois) não oferecem curso de doutorado.

**Quadro 1:** Distribuição de programas de pós-graduação em Química do Sul do Brasil. Fonte: GEOCAPES, 2020[11].

| Estado | Universidade com PPG em Química | Ano de criação | | Cidades | Conceito |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Mestrado | Doutorado | | |
| Paraná (PR) | Universidade Federal do Paraná (UFPR) | 1991 | 1999 | Curitiba | 7 |
| | Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) | 2014 | - | Curitiba | 3 |
| | Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO) | 2006 | 2019 | Guarapuava | 4 |
| | Universidade Estadual de Londrina (UEL) | 2000 | 2017 | Londrina | 4 |
| | Universidade Estadual de Maringá (UEM) | 1987 | 2001 | Maringá | 6 |
| | Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) | 2005 | 2020 | Ponta Grossa | 4 |
| | Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) | 2016 | - | Toledo | 3 |
| | Parceria UEL – UNICENTRO - UEPG | - | 2009 | Ponta Grossa | 4 |
| **TOTAL** | **07** | **07** | **06** | % População = 38[a] | |
| Rio Grande do Sul (RS) | Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) | 2007 | 2011 | Capão do Leão | 4 |
| | Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) | 1985 | 1998 | Porto Alegre | 7 |
| | Universidade Federal do Rio Grande (FURG) | 2007 | 2012 | Rio Grande | 4 |
| | Universidade Federal de Santa Maria | 1985 | 1993 | Santa Maria | 7 |
| **TOTAL** | **04** | **04** | **04** | % População = 38[b] | |
| Santa Catarina (SC) | Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) | 1971 | 1988 | Florianópolis | 7 |
| | Fundação Universidade Regional de Blumenau (FURB) | 2002 | - | Blumenau | 3 |
| | Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) | 2016 | - | Joinville | 3 |
| **TOTAL** | **03** | **03** | **01** | % População = 24[c] | |

[a] população estimada PR (IBGE 2021): 11.597.484 habitantes
[b] população estimada RS (IBGE 2021): 11.466.630 habitantes
[c] população estimada SC (IBGE 2021): 7.338.473 habitantes

A Figura 1 apresenta a densidade demográfica de Santa Catarina.

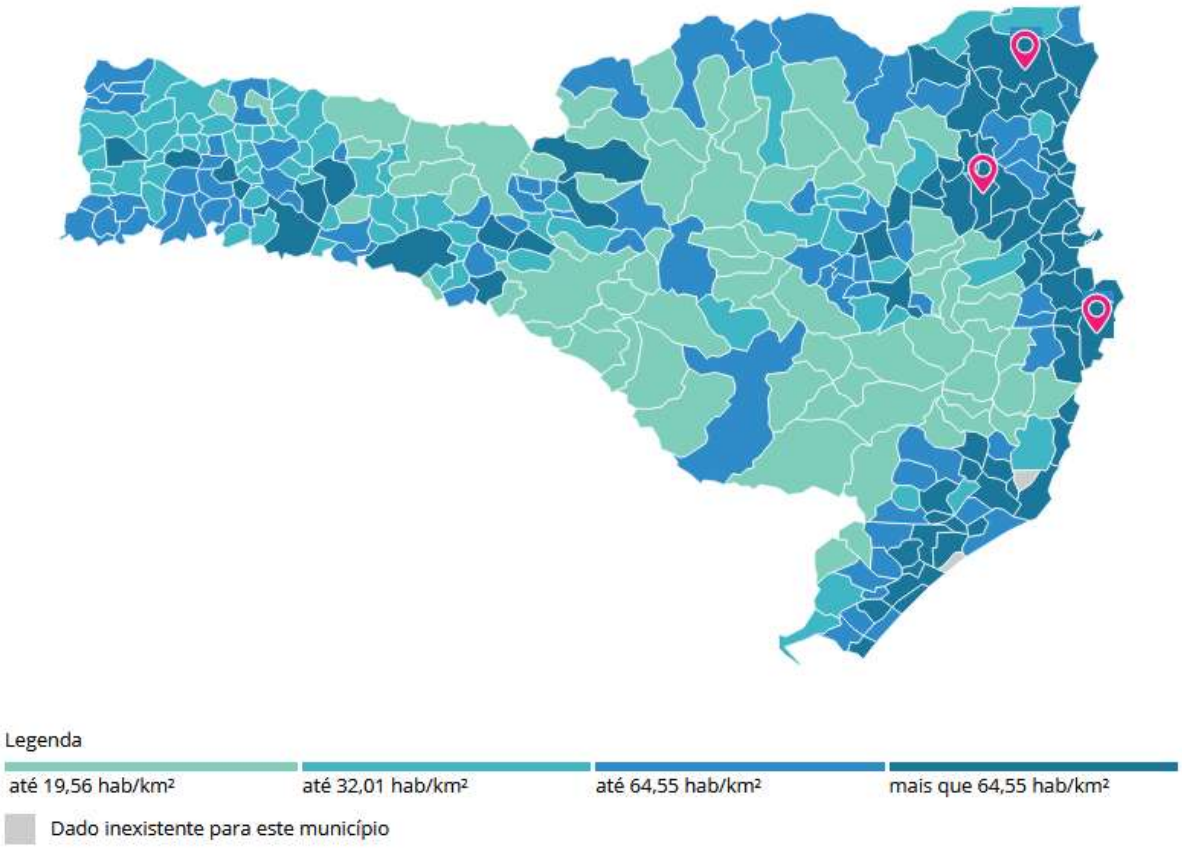


**Figura 1:** Distribuição da densidade demográfica em Santa Catarina. Em destaque Joinville (Mesorregião Norte), Blumenau (Mesorregião do Vale do Itajaí) e Florianópolis (Mesorregião de Florianópolis).
Fonte: IBGE (2010)[12]

Analisando-se a densidade demográfica catarinense constata-se que Joinville (assinalado na Figura 1) ao Norte localiza-se em uma das regiões de maior densidade demográfica do estado, semelhante à Florianópolis e Blumenau, regiões que comportam cursos de doutorado, não só pela densidade demográfica, mas também pela vocação industrial, como Joinville e Blumenau, ou acadêmica, como Florianópolis.

É neste contexto regional, local e institucional que se propõe a criação do curso de doutorado em Química Aplicada do PPGQ da UDESC.

### 2.1.3 Adequação ao Plano de Desenvolvimento da Instituição

A UDESC externa em sua **Missão** a importância da pesquisa para a instituição:

*" Produzir, sistematizar, socializar e aplicar o conhecimento nos diversos campos do saber, por meio do ensino, da pesquisa e da extensão, indissociavelmente, articulados, de modo a contribuir para uma sociedade mais justa e democrática em prol da qualidade de vida e do desenvolvimento sustentável do Estado de Santa Catarina e do País."*

O Plano de Desenvolvimento Institucional da UDESC tem como uma das suas políticas a verticalização, conforme descreve o item III do Plano de Desenvolvimento Estratégico 2005-2025[13]:

> *A UDESC INVESTIRÁ NA VERTICALIZAÇÃO. A UDESC, sem descurar o crescimento horizontal e a qualidade dos cursos existentes, perseguirá a consolidação da base de conhecimento necessária à verticalização do seu desenvolvimento institucional. Buscando otimizar a capacidade instalada, fruto de sua política de capacitação docente e de investimentos em sua infraestrutura física, a Universidade do Estado de Santa Catarina deve implementar seu plano de incremento da Pós-graduação stricto sensu e da pesquisa institucionalizada. O crescimento horizontal deve estar orientado como base para o processo de verticalização. p.111*

As diretrizes das pós-graduação no âmbito da UDESC, conforme documento anteriormente citado, são as seguintes:

1. ampliação da formação profissional em geral, ou seja, a formação de profissionais de alto grau;
2. criação de cursos de pós-graduação *stricto sensu*, mestrado e doutorado com suas áreas de concentração, ligadas às temáticas de competência, grupos de pesquisa e linhas de pesquisa e em consonância às áreas estratégicas de atuação da IES;
3. promoção de cursos de pós-graduação *stricto sensu*, que oportunizem parcerias com universidades e instituições de pesquisa nacionais e internacionais, visando à cooperação interinstitucional;
4. consolidação dos cursos de mestrado e doutorado já implantados e em implantação, com vistas à melhoria de seus conceitos;
5. centralização do foco da produção científica da UDESC nos programas de pós-*graduação stricto sensu* (mestrados e doutorados) e respectivas linhas de pesquisa;
6. viabilização da Meta do PNE, com a finalidade de formar, em grau de pós-graduação, 50% (cinquenta por cento) dos professores da educação básica até o último ano de vigência deste PNE e garantir a todos os profissionais da educação básica formação continuada em sua área de atuação, considerando as necessidades, demandas e contextualizações dos sistemas de ensino;
7. viabilização da Meta do PNE, cuja finalidade é elevar gradualmente o número de matrículas no pós-graduação stricto sensu, de modo a atingir a titulação anual de 60.000 (sessenta mil) mestres e 25.000 (vinte e cinco mil) doutores;

8. viabilização da Meta do PNE, a fim de consolidar programas, projetos e ações que objetivem a internacionalização da pesquisa e do pós-graduação brasileiros, incentivando a atuação em rede e o fortalecimento de grupos de pesquisa;
9. viabilização da Meta, que tem a finalidade de expandir a oferta de cursos de pós-graduação stricto sensu, utilizando inclusive metodologias, recursos e tecnologias de educação à distância;
10. criação de cursos de pós-graduação lato sensu, atendendo às demandas do mundo do trabalho.

A criação do curso de Doutorado em Química Aplicada insere-se no Plano de Desenvolvimento Institucional, especificamente no item 2, que trata da criação de cursos de mestrado e doutorado ligados às temáticas de competência dos grupos de pesquisa. A presente proposta envolve exclusivamente grupos de pesquisa do Centro de Ciências Tecnológicas da UDESC, fazendo uso racional dos recursos físicos e humanos já instalados.

Ainda, a Política Institucional de Pesquisa proposta no Plano de Desenvolvimento Institucional da UDESC estabelece uma íntima relação entre o desenvolvimento da pesquisa e o fortalecimento da Pós-graduação, como se explicita através das seguintes diretrizes:

***Diretriz 1.*** Desenvolver a pesquisa nas áreas de concentração de seus programas de Pós-graduação *stricto-sensu*, mestrados e doutorados, e nos grupos de pesquisa voltados à geração de conhecimentos nas áreas básicas e aplicadas, contribuindo na solução de problemas relacionados ao desenvolvimento da sociedade.

***Diretriz 2.*** Avaliar sistematicamente a pesquisa interna e externa para a garantia efetiva da qualidade, da contribuição no desenvolvimento regional, da prioridade e da divulgação da produção intelectual em veículos de impacto.

***Diretriz 3.*** Desenvolver pesquisas em parcerias com empresas e outras instituições nacionais e internacionais de ensino e de pesquisa, através de projetos compartilhados que objetivem o desenvolvimento regional.

***Diretriz 4.*** Desenvolver pesquisas institucionalizadas, em parceria com outras instituições de fomento e, inclusive, mediante a contratação de pesquisadores sênior, por prazo determinado.

***Diretriz 5.*** Identificar e promover o fomento às áreas temáticas específicas de competência em pesquisa nos Centros da Instituição, ligadas aos programas de Pós-graduação *stricto sensu* e grupos de pesquisa.

***Diretriz 6.*** Implementar sistema informatizado de gerenciamento integrado da pesquisa e da Pós-graduação.

***Diretriz 7.*** Estimular a produção e a difusão de sistemática consistente de conhecimento gerado nos programas de Pós-graduação, dos grupos de pesquisa e da iniciação científica.

***Diretriz 8.*** Manter programas específicos para apoio a publicações conclusivas dos resultados, projetos de dissertações, teses e pesquisas, visando a sua divulgação à sociedade.

***Diretriz 9.*** Manter revistas próprias, de circulação periódica, voltadas para temáticas específicas das áreas de conhecimento.

***Diretriz 10.*** Fomentar a publicação e editoração da produção intelectual mediante a criação da UDESC Editora

Novamente, constata-se que a criação do curso de Doutorado em Química Aplicada da UDESC está alinhada à ***Diretriz 1*** da Política Institucional de Pesquisa, visto que sua aprovação intensificará as pesquisas aqui desenvolvidas tanto na área básica como aplicada da química.

O apoio institucional tem continuidade após a criação dos programas de pós-graduação através de diversas ações; destacam-se as seguintes:

i) Regulamentação da distribuição da carga horária docente. Dedicação às atividades de ensino: mínimo 08 horas-aula semanais para docentes vinculados aos PPGs, sendo que anualmente cada docente deve dedicar 4 horas-aulas às disciplinas da graduação. Dedicação às atividades de pesquisa: máximo 20 horas-aula semanais para bolsistas produtividade do CNPq e 16 horas-aula semanais para docentes vinculados à PPGs (Resolução nº 029/2009 – CONSUNI[14]);

ii) Apoio institucional à participação discente em eventos técnicos-científicos (Resolução nº 062/2019 – CONSUNI[15]);

iii) Progressão na carreira docente pautada na produção científica e orientação de alunos de pós-graduação (Resolução n° 035/2018 – CONSEPE[16]);

iv) Regulamentação de bolsas de monitoria para alunos de pós-graduação (Resolução nº 280/2006 – CONSUNI[17]);

v) Programa de auxílio à internacionalização da pós-graduação PROINT/PG (Resolução nº 075/2017 – CONSUNI[18]);

vi) Regulamentação para a criação dos centros e laboratórios multiusuários da UDESC (Resolução nº 014/2018 - CONSUNI[19]) e Programa de apoio à manutenção de equipamentos de Centros e Laboratórios Multiusuários da UDESC (Resolução nº 015/2018 - CONSUNI[20]).

vii) Programa de Apoio à Pesquisa (PAP) da UDESC que se destina ao fomento de projetos de pesquisa vinculados a grupos de pesquisa, emergentes ou consolidados (Resolução n° 054/2017 – CONSUNI[21]).

viii) Programa de apoio à divulgação da produção intelectual – PRODIT da UDESC que visa fomentar a difusão da produção intelectual da UDESC com previsão de recursos financeiros para pagamento de taxas de inscrição, diárias e passagens para docentes (Resolução no 037/2005 – CONSUNI[22]).

ix) Programa de auxílio à participação de docentes em eventos que visam incrementar a visibilidade no exterior da produção intelectual da UDESC e propiciar a aquisição de conhecimentos específicos para a pesquisa (Resolução no 22/2010 – CONSUNI[23]).

x) Políticas de Capacitação docente nível pós-graduação e estágio pós-doutoramento. (Resolução no 052/2021 – CONSUNI[24]).

xi) Incentivo à inovação e proteção intelectual. Abertura de Edital do inventor[25], de fluxo contínuo, destinado aos professores, alunos e demais servidores da UDESC interessados em proteger suas invenções por meio da propriedade intelectual, mais especificamente por meio do depósito de pedidos de patentes.

Adicionalmente, o Plano de Desenvolvimento 2005-2025[26] do Centro de Ciências Tecnológicas prevê: "*Consolidar e expandir a pós-graduação associando-a ao ensino de graduação e às atividades de pesquisa e extensão*", sendo uma das ações a expansão dos cursos a nível de pós-graduação oferecidos pelo Departamento de Química. Assim, a presente proposta manifesta-se com uma ação alinhada ao planejamento no CCT.

Cabe destacar que a UDESC oferece aos seus pesquisadores (alunos e professores) uma infraestrutura de recursos humanos qualificada voltada a desenvolver a inovação na universidade. A Coordenadoria de Projetos e Inovação – CIPI (https://www.udesc.br/inovacao) é um órgão suplementar vinculado e subordinado ao Reitor, com um Coordenador designado pelo Reitor, tendo por finalidade a coordenação das atividades inerentes às parcerias da UDESC com instituições públicas e privadas que envolvam inovação, transferência de tecnologia e propriedade intelectual, além de prospectar parcerias nos diversos segmentos no intuito de viabilizar projetos institucionais.

A UDESC tem promovido e estimulado sua Política Institucional de Inovação (Resolução n° 040/2014 – CONSUNI[27]) para apoiar o desenvolvimento e a transferência de tecnologia através de vários Editais lançados nos últimos anos[25]. Em 2020 também lançou o Edital de Prospecção Tecnológica[28], cujo objetivo foi verificar o atual estado da técnica e as tendências tecnológicas relacionadas a um determinado problema tecnológico.

A UDESC vem incentivando seus alunos na criação e consolidação de empresas emergentes com base no conhecimento científico inovador. A CIPI têm apoiado seus professores para que estimulem os alunos a submeterem projetos em programas da FAPESC como SINAPSE DE INOVAÇÃO, CENTELHA, NASCER e também para que apoiem e estimulem estas empresas nos processos de pré-incubação e incubação em ambientes de inovação nos Parques Tecnológicos como: Inovaparq, Ágora Tech Park, Órion Parq, Acate, Sapiens Parq, Parqtec Alfa, Softville, etc.

As pesquisas na área da química são fortemente dependentes de infraestrutura instrumental, neste quesito a UDESC está organizada para democratizar e sistematizar o uso e a manutenção de

equipamentos de médio e grande porte cadastrados nos Centros Multiusuários, facilitando o acesso às análises por usuários internos e externos, detalhado ao descrever o Parque Instrumental disponível para o PPGQ.

Com o objetivo de aproximar as pesquisas realizadas na UDESC com as demandas da sociedade, a PROPPG-UDESC, em parceria com a FAPESC, lançaram importante edital em 2021: o PROGRAMA DE FOMENTO A PESQUISA E INOVAÇÃO EM ÁREAS ESTRATÉGICAS PARA ATENDER A DEMANDA DA SOCIEDADE CATARINENSE PELA UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC[29], com o intuito de selecionar pesquisadores para o Programa de Fomento à Pesquisa e Inovação em Áreas Estratégicas para Atender a Demanda da Sociedade Catarinense pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), para fortalecer a Ciência, Tecnologia e/ou Inovação (CTI), atendendo a demanda da Sociedade Catarinense na consolidação de processos e serviços em diversas áreas e setores, buscando o fortalecimento das parcerias público e privadas nacionais e internacionais baseadas em projetos e processos de CTI, fortalecendo o desenvolvimento econômico sustentável e a melhoria da qualidade de vida dos catarinenses. O Laboratório de Análise Instrumental (multiusuário) do PPGQ da UDESC foi contemplado com uma bolsa para contratação de uma pesquisadora nível mestrado que contribui nos projetos em parceria em execução.

### 2.1.4 Caracterização da Demanda a ser Atendida / Público-alvo

Segundo a pesquisa de inovação PINTEC/IBGE de 2017[30], 33% das empresas brasileiras implementam inovações em produtos e/ou processos. No entanto, apenas 16,4 % dos pesquisadores das empresas são pós-graduados, caracterizando a grande demanda de capacitação deste público. Considerando a vocação industrial da região norte catarinense, há significativo recurso humano latente atuando nas indústrias da região e que buscam qualificar-se para atuar no desenvolvimento de produtos e processos.

Em agosto de 2021 a assembleia legislativa de Santa Catarina aprovou a (PEC) 7/2021 que aumentou o piso salarial dos professores do estado (Lei 18.280 de 20 de dezembro de 2021), tornando mais atrativa a carreira e honrando esta classe de profissionais tão importante para o desenvolvimento da sociedade. Além disso, há significativo incentivo para a capacitação do quadro de professores estaduais, inclusive a nível de doutorado por parte do Governo do Estado de Santa Catarina[2]. Segundo regras do estado, a capacitação a nível de pós-graduação deve ser realizada somente na área do concurso do professor. Neste contexto, a presente proposta, em sendo aprovada, será o único curso de doutorado com linha de pesquisa na área de docência em química no estado de Santa Catarina. Sendo, portanto, mais uma importante maneira do PPGQ impactar diretamente e imediatamente na sociedade Catarinense.

Anualmente, significativo número de profissionais são formados na região de Joinville nos cursos de química, engenharia química, engenharia ambiental, farmácia, biomedicina e áreas afins pela UDESC, UFSC, IFSC, universidades comunitárias (UNIVILLE) e privadas (Católica, SENAI, SOCIESC, Anhanguera, etc).

Assim, o curso de Doutorado em Química Aplicada da UDESC tem como público-alvo: a) os profissionais formados nas IES da região que visam dar continuidade a sua qualificação, b) profissionais que atuam nas empresas da região que buscam aperfeiçoar seu conhecimento visando desenvolvimento de produtos e processos químicos e contribuir no desenvolvimento das indústrias da região, e c) professores do quadro das escolas estaduais e da rede privada, que buscam qualificação na área da química para elevar a qualidade do ensino da região.

### 2.1.5 Perfil do Egresso

O profissional formado no curso de doutorado em Química Aplicada possuirá uma base sólida em química, na sua interdisciplinaridade e aplicações, estando apto ao desenvolvimento de projetos de pesquisa científica e/ou tecnológica de forma independente, gerando conhecimento científico e/ou tecnológico, assim como apto a atuar na formação de recursos humanos.

### 2.1.6 Objetivos

O Programa de Pós-Graduação em Química em seu curso de Doutorado acadêmico em Química Aplicada, com área de concentração em Química, da Universidade do Estado de Santa Catarina tem como objetivo a formação de recursos humanos altamente qualificados na área da química e na sua interdisciplinaridade, executando projetos de pesquisa de maneira autônoma e ética, visando contribuir na geração de conhecimento científico e na inovação tecnológica do país, estando capacitados a exercerem atividades de ensino visando a formação de recursos humanos.

### 2.1.7 Relevância e Impacto Regional da Formação dos Profissionais

O retorno pela criação do curso de Doutorado em Química Aplicada da UDESC é intangível, pois está associado à qualificação no mais alto nível de profissionais da área da química que atuarão no mercado de trabalho, podendo alavancar inovação em empresas, criar novos negócios e tecnologias que estão associadas ao desenvolvimento de produtos de valor agregado, com potencial de trazer divisas para a região e para o Brasil.

A qualificação a nível de doutorado de professores da rede de ensino estadual e privada é uma das ações necessárias que podem ter grande impacto na qualidade do ensino oferecido, podendo

repercutir positivamente na formação de jovens com uma melhor compreensão do mundo, maior capacidade crítica e participação cidadã na sociedade.

# 3. CORPO DOCENTE

O corpo docente do curso de Doutorado em Química Aplicada (Quadro A) será composto de 15 docentes permanentes e 01 docente colaborador da seguinte forma:

i. Compartilhamento do atual curso de Mestrado em Química Aplicada do já existente Programa de Pós-graduação em Química (PPGQ), que é formado por 12 doutores docentes permanentes e 01 docente colaborador;
ii. Entrada de 01 docente do departamento de química que já atua em outro PPG, reforçando a linha de pesquisa química e docência; e
iii. Entrada de 02 docentes do departamento de física que já possuem colaboração e objetos de pesquisa alinhados com os atuais docentes do PPGQ.

Todos estes docentes já citados são professores efetivos do centro de ciências tecnológicas da UDESC sediados em Joinville/SC.

**3.1 Características Gerais**

Considerando o conjunto de 16 docentes projetados para o curso de doutorado (sendo 15 permanentes e 01 colaborador), durante suas carreiras 44% destes estiveram em estágio pós-doutoral e 56% tiveram experiência (doutorado sanduíche ou estágio pós-doutoral) em universidades estrangeiras (Argentina, América do Norte e Europa). Vale destacar que 88% dos docentes obtiveram seus doutoramentos por programas de pós-graduação nível 6 e 7, sendo 75% exclusivamente em nível 7.

Ressalta-se que há uma distribuição destes docentes entre as áreas da Química: analítica, físico-química, inorgânica, orgânica e da área atualmente emergente: ensino de química; em consonância com as atuais linhas de pesquisa já presentes no programa. Este grupo de docentes garante uma formação ampla dos discentes em termos de ensino e pesquisa, sendo que a grande maioria os professores envolvidos nesta proposta atuarão como docentes permanentes.

Corroborando a robustez e experiência de grande parte dos docentes presentes nesta proposta, 05 dos 16 professores são atualmente bolsistas de produtividade do CNPq. Dentre estes, quatro PQ nível 2 e um PQ nível 1D. A seguir, o Quadro 2 resume alguns dos dados apresentados.

**Quadro 2**: Características e qualificações do corpo docente projetado para programa de pós-graduação em química (PPGQ) e seus cursos de mestrado (já existente) e doutorado (presente proposta), com a indicação de categoria: (P) para permanente e (C) para colaborador.

| Docente | Vínculo Institucional | | | Titulação de Maior Nível | | | Pesq. CNPq |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Dpto | Nível (Categoria) | CH | Tit | IES[e] | Ano | |
| Alexandre Tadeu Paulino<br>ID Lattes: 8957379372810063 | DQM[a] | Associado / (P[f]) | 40h | Dr. | UEM | 2008 | PQ-2 |
| Brenno Ralf Maciel Oliveira<br>ID Lattes: 8103137534570036 | DQM | Adjunto / (P)<br>- (JDP)[h] | 40h | Dr. | USP | 2019 | |
| Carla Dalmolin<br>ID Lattes: 6011173098920647 | DQM | Associado / (P) | 40h | Dr. | UFSCar | 2006 | |
| Daniela Becker<br>ID Lattes: 8441423152319919 | DEPS[b] | Associado / (P) | 40h | Dr. | UFSCar | 2006 | PQ-1D |
| Edmar Martendal Dias de Souza<br>ID Lattes: 4718751039181832 | DQM | Adjunto / (P) | 40h | Dr. | UFSC | 2011 | |
| Fernando Roberto Xavier<br>ID Lattes: 4533181166900791 | DQM | Associado / (P) | 40h | Dr. | UFSC | 2010 | |
| José Augusto Da Col<br>ID Lattes: 2190255150658571 | DQM | Adjunto / (C) [g] | 40h | Dr. | Unicamp | 2013 | |
| Júlio Cesar Sagas<br>ID Lattes: 5778082050838528 | DFIS[c] | Adjunto / (P) | 40h | Dr. | ITA | 2013 | PQ-2 |
| Karine Priscila Naidek<br>ID Lattes: 0303113170196214 | DQM | Adjunto / (P) | 40h | Dr. | UFPR | 2015 | |
| Luis Cesar Fontana<br>ID Lattes: 9403290679198474 | DFIS | Titular / (P) | 40h | Dr. | UFSC | 1997 | |
| Luiz Antonio Ferreira Coelho<br>ID Lattes: 1455327138239823 | DMAT[d] | Titular /(P) | 40h | Dr. | UFRJ | 1999 | PQ-2 |
| Marcia Margarete Meier<br>ID Lattes: 4082538408671796 | DQM | Associado / (P) | 40h | Dr. | UFSC | 2004 | |
| Maria da Graça Moraes Braga Martin<br>ID Lattes: 3838608201836150 | DQM | Associado / (P) | 40h | Dr. | Unicamp | 2002 | |
| Rogerio Aparecido Gariani<br>ID Lattes: 7296497637303200 | DQM | Associado / (P) | 40h | Dr. | USP | 2011 | |
| Samuel Rodrigues Mendes<br>ID Lattes: 6773304655570859 | DQM | Associado / (P) | 40h | Dr. | UFSM | 2011 | |
| Sergio Henrique Pezzin<br>ID Lattes: 2375722997534058 | DQM | Titular / (P) | 40h | Dr. | Unicamp | 1998 | PQ-2 |

Obs: O *Currículo vitae* detalhado dos professores encontra-se no site http://lattes.cnpq.br/

[a]Departamento de química; [b]Departamento de engenharia de produção e sistemas; [c]Departamento de física; [d]Departamento de matemática; [e]IES: Instituição de ensino superior onde ocorreu o doutoramento; [f]Docente permanente (P); [g]Docente colaborador (C); [h]JDP: Jovem docente Permanente

Quanto ao regime de dedicação dos docentes junto à esta proposta, dos 16 professores acima descritos, 50% destes atuam única e exclusivamente no PPGQ, enquanto 44% destes atuam e/ou atuarão em 02 PPGs. Apenas um docente atuará em 3 PPGs, confirmando o comprometimento destes com a referia proposta. Em termos de carga horária, aos docentes que atuarão apenas no PPGQ aplicar-se-á legislação em vigor na UDESC (Resolução 029 do CONSUNI). Aos docentes que atuarão em mais de um PPG, o nível mínimo de dedicação ao PPGQ será a carga horária regimental/número de PPGs que o docente participará.

### 3.2 Produção Acadêmica

#### 3.2.1 Orientações

Desde sua abertura, em agosto de 2016, em menos de 6 anos de existência, o curso de Mestrado Acadêmico em Química Aplicada do PPGQ já teve 57 alunos aprovados em processo seletivo específico e regularmente matriculados. Considerando até a entrada de 2020/1 (as entradas são semestrais), são computados 41 mestrandos, dos quais 38 concluíram integralmente seus estudos, indicando um êxito de 93% de defesas dentro do prazo regimental de 24 meses. A seguir, é apresentada a Tabela 1, indicando o número de discentes orientados e coorientados pelos docentes do mestrado em química aplicada do PPGQ.

**Tabela 1:** Dissertações orientadas e coorientadas por professores do PPGQ (realizadas junto ao PPGQ) que comporão o quadro de professores da presente proposta de doutorado.

| Docente orientador | Orientações | Coorientações |
|---|---|---|
| Alexandre Tadeu Paulino | 1 | - |
| Brenno Ralf Maciel Oliveira[a] | - | - |
| Carla Dalmolin | 2 | - |
| Daniela Becker | - | 2 |
| Edmar Martendal Dias de Souza | 3 | - |
| Fernando Roberto Xavier | 6 | 2 |
| José Augusto da Col[b] | - | - |
| Karine Priscila Naidek | 4 | - |
| Luiz Antônio Ferreira Coelho | - | - |
| Márcia Margarete Meier | 7 | 1 |
| Rogério Aparecido Gariani | 6 | - |
| Sérgio Henrique Pezzin | 2 | - |
| Samuel Rodrigues Mendes | 7 | - |

[a] Jovem docente permanente;
[b] Docente colaborador

De acordo com a Tabela 1 acima, 77 % dos atuais docentes do PPGQ possuem orientações concluídas dentro do programa, em nível de mestrado. Vale destacar que 02 docentes foram credenciados recentemente e ainda não apresentam orientações concluídas, especificamente Prof. Brenno R. M. Oliveira é jovem docente permanente (JDP) e Prof. José Augusto da Col atuará como colaborador do programa. Cabe destacar que Prof. Luiz Antônio F. Coelho ocupou cargos administrativos na UDESC, inclusive atualmente é vice-Reitor, o que impactou no número de alunos defendidos. Atualmente 94% dos docentes do PPGQ já orientaram ou estão orientando mestrandos por todas as áreas da química já citadas, sempre buscando um equilíbrio salutar entre estas.

Considerando as entradas e saídas de docentes do programa nestes quase 06 anos, pode-se observar uma média 10 docentes/ano credenciados no PPGQ e, assim, o curso de mestrado em

química aplicada obteve uma média de 3,8 dissertações defendidas/docente ao longo do período (2016-2020).

Outro ponto fundamental é a experiência de orientação de mestrandos e doutorandos através de vínculos com outros programas de pós-graduação. A Tabela 2 a seguir ilustra o quantitativo de orientações de mestrado, doutorado e supervisão de estágio pós-doutoral concluídos pelos docentes que fazem parte desta proposta de curso de doutorado em química aplicada.

**Tabela 2:** Experiência em orientação: Teses e Dissertações e iniciação científica orientadas e/ou coorientadas pelo corpo docente permanente projetado para programa de pós-graduação em química (PPGQ) considerando a abertura do curso de doutorado em química aplicada.

| Docentes Permanentes | Orientações | Coorientações |
|---|---|---|
| Alexandre Tadeu Paulino | 22-IC[a]/12-M[b] | - |
| Brenno Ralf Maciel Oliveira [e] | 2-IC | - |
| Carla Dalmolin | 22-IC/6-M | 5-M/2-D |
| Daniela Becker | 25-IC/19-M/4-D[c] | 8-M/1-D |
| Edmar Martendal Dias de Souza | 9-IC/3-M | - |
| Fernando Roberto Xavier | 11-IC/6-M | 4-M |
| Julio Cesar Sagás | 18-IC/5-M | 4-M/4-D |
| Karine Priscila Naidek | 4-IC/4-M | - |
| Luiz Antônio Ferreira Coelho | 19-IC/19-M/4-D/2-PD[d] | 6-M |
| Luis César Fontana | 46-IC/19-M/6-D/1-PD | 6-M/4-D |
| Márcia Margarete Meier | 21-IC/7-M | 3-M/1-D |
| Maria da Graça Moraes Braga Martin | 7-IC/9-M | - |
| Rogério Aparecido Gariani | 13-IC/6-M | 1-D |
| Sérgio Henrique Pezzin | 39-IC/26-M/7-D | 6-M |
| Samuel Rodrigues Mendes | 19-IC/7-M | 1-D |

[a]IC: Iniciação Científica; [b]M: Orientação de mestrado; [c]D: Orientação de doutorado; [d]PD: Supervisão de Pós-doutorado, [e] JDP

Considerando a Tabela 2, dos docentes permanentes (exceto JDP) que fazem parte desta proposta de abertura de curso de doutorado, 100 % possuem experiência comprovada de orientação de mestrandos, seja no PPGQ UDESC seja em outros PPGs, sendo que destes docentes 60% já orientaram ou coorientaram alunos de doutorado em outros PPGs que possuem aderência ao curso da presente proposta (ex. Ciência e Engenharia de Materiais e Física). Também é importante ressaltar que ao menos 02 docentes já supervisionaram pesquisadores em estágios pós-doutorais.

### 3.2.2 Produção Intelectual

Os dados de produção intelectual dos docentes presentes nesta proposta foram contabilizados considerando o período de 2017 a 2021 (últimos 05 anos, desconsiderando o ano corrente), conforme solicitado pelo documento orientador de APCN da área 04: Química de 2022[31]. O Quadro 3 relaciona as 05 produções bibliográficas selecionadas de cada docente permanente no período acima descrito.

**Quadro 3:** Publicações selecionadas (2017-2021) dos docentes permanentes que compõe a presente proposta de curso de doutorado e seus respectivos valores de mais alto percentil. Dados de percentil extraídos da plataforma SCOPUS em 05/2022.

| Docente | Produção (DOI) | Percentil | Σ Pontuação |
|---|---|---|---|
| Alexandre Tadeu Paulino | 10.1016/j.jclepro.2020.124703<br>10.1016/j.ecoenv.2018.09.061<br>10.1016/j.jiec.2021.02.022<br>10.1007/s10098-019-01682-4<br>10.1016/j.lwt.2021.111863 | 98<br>95<br>92<br>89<br>88 | 462 |
| Brenno Ralf Maciel Oliveira | 10.1021/acs.jchemed.8b00765 | 85 | 85 |
| Carla Dalmolin | 10.1016/j.mtchem.2021.100627<br>10.1002/ppap.201900166<br>10.1002/app.50817<br>10.1002/app.48195<br>10.1002/app.46745 | 91<br>85<br>77<br>77<br>77 | 407 |
| Daniela Becker | 10.1016/j.jclepro.2016.09.074<br>10.1016/j.foodchem.2017.03.059<br>10.1016/j.apsusc.2019.06.176<br>10.1016/j.msec.2017.03.212<br>10.1016/j.matchemphys.2018.06.036 | 98<br>97<br>94<br>91<br>80 | 460 |
| Edmar Martendal Dias de Souza | 10.1039/C9NJ05534G<br>10.1016/j.tetlet.2019.151043<br>10.21577/0103-5053.20200043 | 82<br>58<br>52 | 192 |
| Fernando Roberto Xavier | 10.1021/acs.inorgchem.0c00638<br>10.1021/acs.jchemed.7b00849<br>10.1039/D0NJ00895H<br>10.1039/C9NJ05534G<br>10.1002/ejoc.202100568 | 89<br>85<br>82<br>82<br>71 | 409 |
| José Augusto da Col | 10.21577/0103-5053.20180059<br>10.21577/0100-4042.20170149 | 52<br>32 | 84 |
| Julio Cesar Sagás | 10.1016/j.ijhydene.2020.09.037<br>10.1016/j.vacuum.2020.109703<br>10.1016/j.jnucmat.2018.10.013<br>10.1016/j.matlet.2018.12.053<br>10.1016/j.tsf.2019.137762 | 93<br>87<br>87<br>84<br>80 | 431 |
| Karine Priscila Naidek | 10.1016/j.electacta.2020.136350<br>10.1016/j.ejmech.2018.02.026 | 96<br>94 | 190 |
| Luiz Antônio Ferreira Coelho | 10.1016/j.polymertesting.2019.105961<br>10.1016/j.tca.2019.178317<br>10.1002/pi.5633<br>10.1002/pi.5755<br>10.1002/pc.25685 | 87<br>83<br>81<br>81<br>74 | 406 |
| Luis César Fontana | 10.1016/j.apsusc.2019.06.176<br>10.1016/j.ijhydene.2020.09.037<br>10.1016/j.wear.2019.203133<br>10.1016/j.jnucmat.2018.10.013<br>10.1002/ppap.201900166 | 94<br>93<br>91<br>87<br>85 | 450 |
| Marcia Margarete Meier | 10.1016/j.dental.2018.01.026<br>10.1016/j.ijbiomac.2020.01.036<br>10.1016/j.jmbbm.2021.104971<br>10.1016/j.jmbbm.2017.11.016<br>10.1002/app.47627 | 97<br>87<br>86<br>86<br>77 | 433 |
| Rogerio Aparecido Gariani | 10.1039/D0NJ00895H<br>10.1002/ejic.202001170<br>10.1016/j.tetlet.2017.04.020<br>10.1016/j.tetlet.2016.12.019 | 82<br>68<br>58<br>58 | 266 |
| Samuel Rodrigues Mendes | 10.1039/D0GC01324B<br>10.1021/acs.jchemed.8b00765<br>10.1039/D0NJ00895H<br>10.1002/celc.201901525<br>10.1002/ejoc.201900992 | 98<br>85<br>82<br>79<br>71 | 415 |
| Sérgio Henrique Pezzin | 10.1016/j.porgcoat.2021.106258<br>10.1002/app.47627<br>10.1002/app.48146<br>10.1002/app.46157<br>10.1080/25740881.2019.1669649 | 90<br>77<br>77<br>77<br>69 | 390 |

Grande parte do corpo docente aqui apresentado possui uma produção científica sólida, de impacto e regular. Considerando as 05 publicações selecionadas de cada docente, 69% destes apresentam percentis médios de publicação acima de 50% (índice mínimo da APCN/Capes para a área da Química[31] é 60% dos docentes com percentis acima de 50%). Vale destacar que 56% de todos os docentes elencados nesta proposta possuem valores médios de percentil acima de 80%, confirmando a produção de trabalhos de alto impacto.

Uma maneira de analisar o impacto global das carreiras e produção científica de um grupo de pesquisadores é o índice $h^2$. Sendo assim, o referido corpo docente apresenta um índice $h^2 = 10$, estando portando acima do valor mínimo de referência indicado pelo documento orientador de APCN da área de Química[31] ($h^2 \geq 9$). A Tabela 3 a seguir ilustra os índices h de todos os 16 docentes que comporão o PPGQ considerando a abertura do curso de doutorado:

**Tabela 3:** Relação do índice h para os 15 docentes permanentes que comporão o PPGQ considerando a abertura do curso de doutorado em química aplicada.

| Docente permanente | Índice h |
|---|---|
| Alexandre Tadeu Paulino | 25 |
| Brenno Ralf Maciel Oliveira | 2 |
| Carla Dalmolin | 7 |
| Daniela Becker | 13 |
| Edmar Martendal Dias de Souza | 19 |
| Fernando Roberto Xavier | 11 |
| Julio Cesar Sagás | 10 |
| Karine Priscila Naidek | 5 |
| Luiz Antônio Ferreira Coelho | 17 |
| Luis César Fontana | 11 |
| Márcia Margarete Meier | 16 |
| Maria da Graça Moraes Braga Martin | 1 |
| Rogério Aparecido Gariani | 9 |
| Samuel Rodrigues Mendes | 21 |
| Sérgio Henrique Pezzin | 19 |

Obs. Dados de índice h extraídos da plataforma SCOPUS. em 05/ 2022.

Atualmente, os docentes presentes nesta proposta estão desenvolvendo projetos de pesquisa em todas as áreas da química considerando ainda temas transversais a estas, indicando independência científica e forte correlação com as linhas de pesquisa presentes no PPGQ. O Quadro 4 relaciona os projetos de pesquisa em andamento coordenados pelos docentes presentes nesta proposta.

**Quadro 4:** Projetos de pesquisa em andamento coordenados pelos docentes presentes nesta proposta.

| **Docente** | **Título do Projeto** |
|---|---|
| Alexandre Tadeu Paulino | 1. Fotodegradação de fármacos utilizando catalisadores heterogêneos suportados em membranas de hidrogel;<br>2. Síntese e caracterização de hidrogéis compósitos para aplicações como biomateriais;<br>3. Tratamento de águas e efluentes industriais por fotodegradação utilizando hidrogéis contendo $Fe^{2+}/Fe^{3+}$ imobilizados na forma de magnetita; |
| Brenno Ralf Maciel Oliveira | 1. Docência e conceitos fundamentais na química/ciência: aspectos didático-metodológicos e caminhos formativos |
| Carla Dalmolin | 1. Aplicações tecnológicas de polímeros inteligentes;<br>2. Acumuladores de carbono poroso de alto desempenho para suporte energético de hubs complexos alimentados por sistema de dessalinização de águas; |
| Daniela Becker | 1. Obtenção e Caracterização de Materiais Nanoestruturados;<br>2. Desenvolvimento de um processo para modificação de tecidos poliméricos através da deposição de nanopartículas de grafeno utilizando plasma em líquido submerso;<br>3. Scaffolds bioativos com modificação superficial por plasma; |
| Edmar Martendal Dias de Souza | 1. Monitoramento de contaminantes orgânicos e parâmetros físico-químicos de águas de chuva da cidade de Joinville/SC;<br>2. Desenvolvimento de métodos analíticos baseados em micrométodos de extração seguida de análise cromatográfica ou espectrofotométrica; |
| Fernando Roberto Xavier | 1. Desenvolvimento de catalisadores bioinspirados contendo metais de transição para a oxidação de substratos orgânicos;<br>2. Agentes antitumorais baseados em complexos metálicos do bloco-d: Síntese, caracterização e avaliação de propriedades; |
| José Augusto da Col | 1. Aplicação de ferramentas quimiométricas à espectroscopia vibracional no infravermelho próximo para a análise de amostras alimentícias; |
| Julio Cesar Sagás | 1. Descargas luminescentes geradas por fontes pulsadas bipolares;<br>2. Aumento da eficiência energética de motores elétricos por geração de camadas de óxido ferrimagnético nas lâminas do núcleo magnético através de plasma bipolar pulsado;<br>3. Diagnóstico e simulação de plasmas gerados em descargas magnetron; |
| Karine Priscila Naidek | 1. Complexos Trinucleares contendo o ligante 2,3,6,7,10,11-hexaidroxitrifenileno (HHTP): Síntese, Caracterização e Avaliação da Atividade Biológica; |
| Luiz Antônio Ferreira Coelho | 1. Nancompósitos e Compósitos de Matrizes Poliméricas; |
| Luis César Fontana | 1. Filmes nanométricos de TiO2:Nb para a geração de superfícies autolimpantes e fotocatalíticas;<br>2. Tratamento de materiais por plasma: tratamento de superfícies e deposição de filmes;<br>3. Aumento da eficiência energética de motores elétricos por geração de camadas de óxido ferrimagnético nas lâminas do núcleo magnético através de plasma bipolar pulsado. |

**Quadro 4:** Continuação

| **Docente** | **Título do Projeto** |
|---|---|
| Márcia Margarete Meier | 1. Desenvolvimento de compósitos biorreabsorvíveis para aplicações de reparo ósseo;<br>2. Recobrimento polimérico para tornar ovos mais resistentes à fratura e à contaminação;<br>3. Desenvolvimento de membranas a base de proteína;<br>4. Desenvolvimento de estratégia para estabilização de monômero metacrílico;<br>5. Desenvolvimento de Membrana em Celulose Bacteriana Biofuncional; |
| Maria da Graça Moraes Braga Martin | 1. Há experiência na Experimentação? Uma abordagem teórica;<br>2. Práticas Educativas em Ciência, Matemática e Tecnologias: teorias, estratégias e recursos didático-pedagógicos para a formação de professores; |
| Rogério Aparecido Gariani | 1. Te4Lung: Ação anti-carcinogênica de compostos de Telúrio em câncer de pulmão; |
| Samuel Rodrigues Mendes | 1. Emprego da eletroquímica na síntese de compostos heterocíclicos;<br>2. Síntese de Agentes Intercalantes de Ácidos Nucleicos: Compostos Indólicos e de Biginelli;<br>3. RESVERATROL: Síntese e Aplicações;<br>4. SELENOINDÓIS: Síntese e Avaliação de Propriedades Luminescentes e Biológicas; |
| Sérgio Henrique Pezzin | 1. Sistema bio-eletroquímico point-of-care de detecção viral potencializado por amplificação isotérmica;<br>2. Materiais Poliméricos Híbridos: Sistemas nanoestruturados e autorregeneráveis;<br>3. Self-healing graphene/polydimethylsiloxane hybrid composites for impact performance in aerospace composites;<br>4. X-ray Imaging Methods to assess the Dispersion of Microcapsules and Crack Propagation in Self-Healing Polymer Systems;<br>5. Desenvolvimento de Materiais Poliméricos: Sistemas poliméricos nanoestruturados e autorregeneráveis;<br>6. Estudo de diferentes estratégias para obtenção de nanocompósitos poliméricos multifuncionais; |

Cabe salientar dois importantes projetos realizados pelo Departamento de Química, sob coordenação de docentes do PPGQ: Cientifi- CIDADE (@cientificidade_udesc), popularizando a ciência e a Universidade e Jornal Momento Químico (@momentoquimico) (https://jornalmomentoquimico.wordpress.com/edicoes/).

O projeto Cientifi-CIDADE, coordenado pelo Prof. Brenno R. M. Oliveira e participação da Profa. Karine P. Naidek, é um programa de extensão que explora a divulgação científica, especialmente entre estudantes de ensino médio. As ações envolvem visitação de estudantes de ensino médio aos laboratórios da Universidade do Estado de Santa Catarina para participarem de oficinas temáticas. Além disso, a equipe do Cientifi-CIDADE realiza visitas periódicas as escolas da região para divulgar o

curso de Licenciatura em Química da UDESC e o amplo campo de atuação do profissional dessa área. Por fim, são produzidos materiais em texto, foto e vídeo para a realização de postagens semanais em redes sociais que levam informação científica ao público. Desde a sua criação em 2018, o programa já atingiu 15 mil pessoas.

Por sua vez, o Jornal Momento Químico, coordenado pelo Prof. Samuel R. Mendes e participação do Prof. Brenno R. M. Oliveira, é um programa de extensão oferecido desde 2015, que visa a produção de um jornal acadêmico para promover e popularizar a divulgação científica. Além do jornal impresso também são explorados ambientes virtuais para a divulgação do material e a produção do jornal falado. Inclusive uma edição foi dedicada integralmente 38ª RASBQ, por ter sido a primeira reunião que os alunos de química da UDESC participaram.

Estes projetos são importantes canais dos docentes contribuírem popularizando a ciência na sociedade. São programas plenamente consolidados entre os docentes que reconhecem sua importância e repercussão.

#### 3.2.2.1 Vinculação da qualificação acadêmica, didática, técnica ou científica do grupo proponente ao objetivo da proposta

A experiência e produção intelectual do corpo docente mostra-se compatível com as áreas de concentração propostas pela área da química, sendo elas: química analítica, físico-química, química inorgânica, química orgânica e ensino de química. Temas transversais tais como química ambiental, química verde, síntese orgânica e inorgânica, química de polímeros, química e tratamento de superfícies, química de materiais, nanomateriais, biomateriais, filmes finos, química de alimentos e ensino de química estão claramente presentes e estão perfeitamente refletidas nas linhas de pesquisa propostas. Destaca-se também a forte cooperação entre os docentes da presente proposta, materializada pelas publicações envolvendo pesquisadores de diferentes grupos de pesquisa do PPGQ que se complementam na execução dos projetos, trazendo ineditismo aos projetos.

Projetos de pesquisa em ensino de química surge como uma vertente natural do curso de graduação (Licenciatura em Química) no qual a maioria do corpo docente descrito nesta proposta está inserido, o que vem a fortalecer um dos objetivos do curso: formação de professores qualificados.

Pode se observar que os projetos em execução se distribuem em temas da ciência pura à química aplicada e ensino de química, estando alinhados com o propósito do curso (gerar conhecimento e inovação tecnológica, contribuir na formação de recursos humanos altamente qualificado). Inclusive há alinhamento com o nome do curso “Doutorado em Química Aplicada”.

Outro ponto importante é o reflexo da pluralidade dos campos de pesquisas explorados pelos docentes junto a estrutura curricular proposta neste documento e no curso de mestrado já existente. Tendo em vista este horizonte, fica clara a conexão didático-pedagógica desta proposta com o objetivo

almejado: formação de recursos humanos altamente qualificados na área da química, visando contribuir na geração de conhecimento científico e na inovação tecnológica do país.

#### 3.2.2.2 Captação de Recursos

Corroborando o alto impacto das publicações já apresentadas, a produção científica dos docentes presentes nesta proposta é fortemente retroalimentada com recursos financeiros oriundos de agências de fomento e/ou empresas. A seguir, o Quadro 5 relaciona os projetos de pesquisa do quinquênio 2017-2021 contemplados com recursos financeiros.

**Quadro 5:** Histórico de captação de recursos em agências de fomento à pesquisa e/ou de empresas durante o quinquênio 2017-2021.

| Docente | Ano | Título do projeto | Fonte | Instituições envolvidas | Valor (R$) |
|---|---|---|---|---|---|
| Alexandre Tadeu Paulino | 2016-2018 | Desenvolvimento de Métodos Despoluentes e Recuperação de Resíduos Agroindustriais e Alimentícios | FAPESC | UDESC | 20.083,68 |
| | 2018 | Desenvolvimento de materiais poliméricos, compósitos e blendas para aplicações ambientais e em engenharias | FAPESC | UDESC | 13.837,28 |
| | 2020 | Hidrogéis, membranas, compósitos, blendas e resinas poliméricas para remediação ambiental | FAPESC | UDESC | 31.550,07 |
| | 2021 | Materiais porosos ecológicos para a recuperação e reavaliação de metais recuperados de água contaminada | FAPESP | Universidade Federal do ABC, Universidade de Coimbra, Universidade do Canadá | 167.958,37 |
| | 2021 | Estudos visando a prospecção de novos agentes antidepressivos e anti-Alzheimer: Heterociclos contendo Selênio | CNPq | UFPel | 193.008,00 |
| Carla Dalmolin | 2017 | Núcleo Interdisciplinar de Polímeros | FAPESC | UDESC | 20.083,00 |
| | 2019 | Núcleo Interdisciplinar de Polímeros | FAPESC | UDESC | 18.449,71 |
| | 2019 | Acumuladores de carbono poroso de alto desempenho para suporte energético de hubs complexos alimentados por sistema de dessalinização de águas | FAPESC / FAPESP | UDESC, ITA e Comando Geral de Tecnologia Aeroespacial (CTA) | 100.000,00 |
| | 2021 | Caracterização Físico-Química e Aplicações Tecnológicas de Polímeros Inteligentes | FAPESC | UDESC | 25.240,05 |
| Daniela Becker | 2019 | Scaffolds bioativos com modificação superficial por plasma | FAPESC | UDESC/ UFSCar | 98.000,00 |
| | 2021 | Desenvolvimento de um processo para modificação de tecidos poliméricos através da deposição de nanopartículas de grafeno utilizando plasma em líquido submerso | FAPESC | UDESC, DIKLATex (empresa) | 60.000,00 |

**Quadro 5:** Continuação

| Docente | Ano | Título do projeto | Fonte | Instituições envolvidas | Valor (R$) |
|---|---|---|---|---|---|
| Edmar Martendal Dias de Souza | 2017 | Grupo de Análise, Preparação e Aplicação de Materiais - GAPAM | FAPESC | UDESC | 15.062,76 |
| | 2017 | Monitoramento de contaminantes orgânicos e parâmetros físico-químicos de águas de chuva da cidade Joinville/SC | CNPQ | UDESC | 25.000,00 |
| | 2019 | Grupo de Análise, Preparação e Aplicação de Materiais - GAPAM | FAPESC | UDESC | 36.899,42 |
| Fernando Roberto Xavier | 2019 | Agentes antitumorais baseados em complexos metálicos do bloco-d: Síntese, caracterização e avaliação de propriedades | FAPESC | UDESC | 27.674,57 |
| | 2021 | Novos catalisadores bioinspirados para a oxidação de substratos orgânicos | FAPESC | UDESC | 30.000,00 |
| Julio Cesar Sagás | 2014-2018 | Correlação entre o fluxo de energia e a estrutura de filmes de gadolínio depositados pela técnica de pulverização catódica pulsa de alta potência | CNPq | UDESC | 30.000,00 |
| | 2021 | Descargas luminescentes geradas por fontes pulsadas bipolares | FAPESC | UDESC, UFSC e ITA | 70.000,00 |
| Karine Priscila Naidek | 2021 | Laboratório de Pesquisas em Química Analítica e Nanomateriais Inorgânicos - LabQAN | FAPESC | UDESC | 37.860,08 |
| Luiz Antônio Ferreira Coelho | 2016-2018 | Equilíbrio de Fases de Biopolímeros a alta pressão | FAPESC | UDESC, UEM | 25.000,00 |
| Luis César Fontana | 2021 | Ciência e tecnologias de plasmas: estudos fundamentais e Aplicados à ciência e engenharia de superfície | FAPESC | UDESC | 85.185,19 |
| | 2019 | Filmes nanométricos de $TiO_2$:Nb para a geração de superfícies autolimpantes e fotocatalíticas | FAPESC | UDESC / CISER (empresa) | 48.000,00 |
| | 2020 | Aumento da eficiência energética de motores elétricos por Geração de camadas de óxido ferrimagnético nas lâminas do núcleo magnético através de plasma bipolar pulsado | FAPESC | UDESC/ UFSC | 356.179,50 |
| | 2019 | Tratamento de materiais por plasma: tratamento de superfícies e deposição de filmes | FAPESC | UDESC | 50.818,17 |
| | 2016-2019 | Processamento e tratamento de materiais por plasma | FAPESC | UDESC | 55.230,13 |
| Márcia Margarete Meier | 2013-2017 | Desenvolvimento de uma nova tecnologia para autorregeneração de polímeros | CNPq | UDESC | 60.000,00 |
| | 2021 | Recobrimento polimérico para tornar ovos mais resistentes à fratura e à contaminação | FAPESC | UDESC | 79.930,00 |
| | 2021 | Desenvolvimento de compósitos biorreabsorvíveis para aplicações de reparo ósseo | FAPESC, DNPrime Ltda. | DNPrime (empresa) | 80.000,00 |
| Rogério Aparecido Gariani | 2021 | Novos compostos com ação Anti-carcinogenica: Sinergismo entre a química orgânica e inorgânica | FAPESC | UDESC | 37.860,08 |

**Quadro 5:** Continuação

| Docente | Ano | Título do projeto | Fonte | Instituições envolvidas | Valor (R$) |
|---|---|---|---|---|---|
| Samuel Rodrigues Mendes | 2017 | RESVERATROL: Síntese e Aplicações | CNPq | | 16.790,00 |
| | 2017 | Síntese de agentes intercalantes de ácidos nucleicos: compostos indólicos e de Biginelli | FAPESC | UDESC | 30.125,52 |
| Sérgio Henrique Pezzin | 2017 | Desenvolvimento de Materiais Poliméricos: Sistemas nanoestruturados de matriz polimérica | FAPESC | UDESC | 32.719,67 |
| | 2019 | Estudos de diferentes estratégias para obtenção de nanocompósitos poliméricos multifuncionais | FAPESC | UDESC | 360.000,00 |
| | 2019 | Desenvolvimento de Materiais Poliméricos: Sistemas poliméricos nanoestruturados e autorregeneráveis | FAPESC | UDESC | 32.287,00 |
| | 2020 | X-ray Imaging Methods to assess the Dispersion of Microcapsules and Crack Propagation in Self-Healing Polymer Systems | KIT/DAAD | UDESC/KIT Karlsruhe Inst.Technol. | 39.885,69 |
| | 2021 | Self-healing graphene/polydimethylsiloxane hybrid composites for impact performance in aerospace composites | FAPESC/ CNPq/UK Academies | UDESC/RGU (Robert Gordon Univ.) | 21.475,00 |
| | 2021 | Produção de fertilizantes de liberação controlada por meio de micro/nano cápsulas de lignina | Nório Nanotec | UDESC | 3.000,00 |
| **Total de recursos captados:** | | | | | 2.345.192,94 |

Com base nestes números, observa-se que 88% dos docentes envolvidos nesta proposta captaram recursos oriundos de agências de fomento estaduais, federais, de instituições estrangeiras da Alemanha e Reino Unido ou, ainda, de empresas. Os recursos totalizam cerca de 2,3 milhões de reais, considerando o quinquênio 2017-2021. Tais conquistas refletem a relevância dos temas de pesquisa desenvolvidos pelos docentes, considerando a chancela dos avaliadores destas prestigiadas agências de fomento.

### 3.3 Inserção Científica, Representatividade e Colaborações

A equipe de docentes presente nesta proposta é fortemente atuante no meio acadêmico, seja sob um prisma técnico-científico através das publicações já elencadas, como também do ponto de vista administrativo, participando de comissões, conselhos e de cargos eletivos dentro e fora de nossa IES e associações científicas. O Quadro 6 a seguir pontua algumas informações relevantes dos docentes que fazem parte desta proposta de curso de doutorado.

**Quadro 6:** Informações relevantes complementares dos docentes integrantes da proposta de abertura de curso de doutorado em Química Aplicada.

| | |
|---|---|
| Alexandre Tadeu Paulino | Atual coordenador geral de Pós-graduação da UDESC; Conselheiro da Editora da UDESC; Coordenador do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos (2018-2021); Membro de corpo editorial (01 periódico) e revisor de periódicos (16 revistas); Parecerista *Ad Hoc* de agências de fomento (FAPESC e CNPq). |
| Brenno Ralf Maciel Oliveira | Jovem docente pesquisador, com doutorado concluído em 2019 e credenciado no PPGQ/CCT/UDESC em setembro 2021 atuando na linha de pesquisa Química & Docência. Atual chefe do departamento de química. Revisor de periódicos (01 revista); Parecerista *Ad Hoc* de agências de fomento (Secretaria de Estado da Ciência, tecnologia e ensino superior). Atua fortemente na extensão universitária com projeto de divulgação científica (Cientifi-CIDADE e Jornal Momento Químico). |
| Carla Dalmolin | Atual coordenadora do PPGQ/CCT/UDESC. Revisora de periódicos (10 revistas). Parecerista *Ad Hoc* de agências de fomento (FAPESP). Colabora com pesquisadores do Centro de Tecnologia Aeroespacial (CTA) e com o Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA). |
| Daniela Becker | Atual coordenadora do Programa de Pós-graduação em Ciência e Engenharia de Materiais (PPGCEM/CCT/UDESC). Membro de corpo editorial (02 periódicos) e revisor de periódicos (22 revistas); Parecerista *Ad Hoc* de agências de fomento (FAPESC, FAPEPE e CNPq). Conselheira e diretora de publicações da Associação Brasileira de Polímeros (2022-2023). |
| Edmar Martendal Dias de Souza | Revisor de periódicos (04 revistas); colabora com pesquisadores PPGQ em Química da UFSC. |
| Fernando Roberto Xavier | Atual subchefe do departamento de química. Subcoordenador do PPGQ/CCT/UDESC (2019-2020). Chefe do departamento de química (2016-2018). Revisor de periódicos (6 revistas). UFSC: Colaborações com os Profs. Ademir Neves, Rosely Peralta (química bioinorgânica), Adaílton J Bortoluzzi (difração de raios X em monocristais), Bernardo de Souza (química computacional). Com o Prof. Hernan F Terenzi do departamento de biologia da UFSC (estudos de interação e clivagem de DNA por complexos metálicos). UFPR: Profs. Jaísa F Soares (difração de raios X em monocristal) e Ronny Ribeiro (ressonância paramagnética eletrônica), ambos do departamento de química. UFSCar: Profs. Anderson F Cunha e Iran Malavazi (testes de atividade biocida e antitumoral) ambos do departamento de biologia e genética. EUA, Detroit: Wayne State University (WSU): Prof. Claudio Verani (estudos de catálise homogênea - oxidação de hidrocarbonetos). Lund, Suécia: Lund University (estudos de catálise homogênea - oxidação de hidrocarbonetos). UDESC: Profs. Samuel R Mendes, Rogério A Gariani e Edmar Martendal (oxidação de hidrocarbonetos e preparação de complexos metálicos bioinspirados). |

**Quadro 6:** Continuação

| | |
|---|---|
| José Augusto da Col | Docente credenciado no PPGQ em 2019. Revisor de periódicos (05 revistas). Atua na extensão universitária com projeto de divulgação científica "Com Ciência". Colabora com o pesquisador Prof. Fernando Schimdt do IFG (Campus Goiânia). |
| Julio Cesar Sagás | Atual coordenador do Programa de Pós-graduação em Física (PPGF/CCT/UDESC). Diretor Técnico-científico da Sociedade Brasileira de vácuo. Coordenador da Olimpíada Brasileira de Física (2015-2019). Revisor de periódicos (14 revistas). Colaboração científica com os Profs. Pedro T Lacava e Rodrigo S Pessoa do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA) com publicações e coorientações executadas. Colabora ainda com o Prof. Claudio G Schön da Universidade de São Paulo (USP). |
| Karine Priscila Naidek | Possui colaboração com os seguintes Prof. Da UDESC: Pedro Bertemes Filho (Engenharia elétrica), Gustavo Felippe da Silva (Bioquímica), Sérgio Henrique Pezzin (Química), Maria de Lourdes Borba Magalhães (Bioquímica), Aleksander Sade Paterno. (Engenharia elétrica) em um projeto de desenvolvimento de sistemas de detecção viral bio-eletroquímicos. Na UFPR colabora com o Prof Herbert Winnischofer (Química de coordenação, filmes finos, eletroquímica). Atua fortemente na extensão universitária com projeto de divulgação científica (Cientifi-CIDADE). Está concorrendo ao cargo de vice-diretora Regional da SBQ em Santa Catarina. |
| Luiz Antônio Ferreira Coelho | Atual Vice-reitor da UDESC. Diretor de Pesquisa e Pós-graduação do Centro de Ciências Tecnológicas da UDESC (2012-2015). Membro de corpo editorial (03 periódicos) e revisor de periódicos (42 revistas); Parecerista *Ad Hoc* de agências de fomento (CYTED, Fundação Araucária, FAPESC e CNPq). Docente membro do PPGCEM/CCT/UDESC. |
| Luís César Fontana | Chefe do departamento de física (1998-2000). Membro de corpo editorial (01 periódico) e revisor de periódicos (11 revistas); Parecerista *Ad Hoc* de agências de fomento (SEBRAE, FINEP, FAPESC, FAPES e CNPq). Docente membro do PPGCEM e PPGF/CCT/UDESC. |
| Márcia Margarete Meier | Coordenadora do PPGQ/CCT/UDESC (2016-2019). Diretora de Pesquisa e Pós-graduação do Centro de Ciências Tecnológicas da UDESC (2020-2021). Membra de comitê de assessoramento da UDESC e da Secretaria de desenvolvimento regional. Revisora de periódicos (06 revistas). Parceria com Profa. Ana Paula Pezzin e Andrea Schneider envolvendo estudos de celulose bacteriana e estudos microbiológicos. Com Prof. José Roberto Bauer da UFMA, no desenvolvimento de biocimentos, com a Profa. Daniela Becker e Profa. Lenita de Cassia Moura Stefani do CEO-UDESC no desenvolvimento de embalagens inteligentes para alimentos perecíveis. |

**Quadro 6:** Continuação

| | |
|---|---|
| Maria da Graça Moraes Braga Martin | Chefe do departamento de química (2018-2020). Subchefe do departamento de química (2016-2018). Representante do CCT/UDESC no Fórum Municipal de Educação de Joinville. Representante do curso de Licenciatura em Química -UDESC na Comissão das Licenciaturas da Gerência Regional de Educação-SC. Revisora de periódicos (04 revistas). Docente membro do PPGECMT/CCT/UDESC. Produto educacional oriundo de mestrado profissional do PPGECMT com mais de 3000 downloads. |
| Rogério Aparecido Gariani | Coordenador do PPGQ/CCT/UDESC (2019-2021). Revisor de periódicos (03 revistas); Parecerista *Ad Hoc* de agências de fomento (FAPESC, FACEPE). Colaborações com o Instituto de Química da USP: Colaboração com o Prof. Alcindo Aparecido dos Santos (química orgânica) nos projetos: a) Te4Lung – Ação anti-carcinogênica de compostos de Telúrio em câncer de pulmão e b) Preparo e aplicação de seleno- e teluro-derivados de aza-BODIPY: quimiossensores fluorescentes na região do infravermelho próximo., (Há intercâmbio de alunos). UFPR: Profs. Jaísa F Soares (difração de raios X em monocristal) e Anderson Barison (Ressonância Magnética Nuclear), ambos do Departamento de Química. UDESC: Prof. Fernando Roberto Xavier. |
| Samuel Rodrigues Mendes | Chefe do departamento de química (2019-2021). Revisor de periódicos (9 revistas); Colaborações científicas: UFSC: Colaborações com o Prof. Antônio Luiz Braga (eletrossíntese orgânica) departamento de química. UFSCar: Pós-doc Guilherme M. Martins do departamento de Química. UDESC: Profs. Fernando R. Xavier, Rogério A Gariani e Edmar Martendal. Atua na extensão universitária com projeto de divulgação científica (Cientifi-CIDADE). |
| Sérgio Henrique Pezzin | Diretor de Pesquisa e Pós-graduação do Centro de Ciências Tecnológicas da UDESC (2016-2020). Chefe do departamento de química (2012-2014). Coordenador de Projeto Institucional junto à FINEP - PROINFRA-0668/05. Membro da Estatuinte Universitária. Coordenador de Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais (2003-2006). Membro de corpo editorial (02 periódicos) e revisor de periódicos (57 revistas); Parecerista *Ad Hoc* de agências de fomento (FAPESQ, CAPES, FAPESC e CNPq). Membro de comitê de assessoramento do CNPq (2013-2014). Colaborações científicas: UFPR - Prof. Marcio Vidotti - estágio de 3 meses do aluno de mestrado: Rodolfo Baratto. Karlsruher Institut für Technologie - KIT - Dra. Danays Kunka e Prof. Jürgen Mohr - intercâmbio de estudantes e professores, com a vinda da doutoranda Margarita Zakharova e a ida da doutoranda Sara Ferreira da Costa (PPGCEM/UDESC). Diretor da regional sul da Associação Brasileira de Polímeros. |

### 3.4 Política de Acompanhamento de Docentes (credenciamento, recredenciamento e descredenciamento)

O acompanhamento da produtividade e aderência da produção científica à área da química e suas subáreas já citadas serão feitas de acordo com a legislação vigente através dos processos de credenciamento, recredenciamento e descredenciamento.

Docentes poderão ser credenciados pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Química (CPPGQ), segundo as normas gerais para credenciamento definidas pela Resolução Nº 013/2014 – CONSEPE[32].

Os critérios específicos do PPGQ para de credenciamento, recredenciamento e descredenciamento para o curso de doutorado serão estabelecidos através de Resolução Interna do Colegiado do PPGQ. Os critérios para o curso de Mestrado em Química Aplicada do PPGQ são, atualmente, definidos pela Resolução Interna CPPGQ Nº 03/2019 – CPPGQ[33], a qual poderá ser subsequentemente modificada pelo mesmo colegiado, visando adequação a uma nova realidade acadêmica (cursos de mestrado e doutorado), ou a resoluções aprovadas por órgãos superiores da UDESC.

É importante destacar que atualmente o PPGQ possui uma política clara de inclusão de docentes recém-contratados e/ou jovens doutores. Os critérios para a adesão destes docentes junto ao PPGQ já são balizados pela Resolução Interna Nº 03/2019 do Colegiado do Programa de Pós- graduação em Química[33].

# 4. PROJETO PEDAGÓGICO

## 4.1 Normas Gerais

O Curso de Doutorado em Química Aplicada é regulamentado pelo Regimento Geral da Pós-Graduação stricto sensu da UDESC e pelas normas complementares do Programa de Pós-Graduação em Química. As normas da UDESC estão expressas na Resolução nº 044/2007 – CONSUNI[34] e na Resolução nº 013/2014 – CONSEPE[32] e subsequentes alterações (Resoluções do CONCEPE nº 033/2014, nº 07/2016, nº 07/2017, nº 037/2017 e nº 037/2019 e Resoluções da CPPG nº 03/2020-CPPG e 10/2020).

## 4.2 Área de Concentração e Linhas de Pesquisa

O programa de pós-graduação em Química da UDESC conta com uma única área de concentração: Química.

Como o Programa está no Centro de Ciências Tecnológicas da UDESC, propicia grande interação com os cursos de licenciatura e engenharia do Centro, criando um ambiente de cooperação interdisciplinar e de otimização no uso da infraestrutura e capital intelectual local. Neste contexto, as linhas de pesquisa do Programa estão relacionadas com a experiência, e com a produção científica e técnica do corpo docente, alinhadas às vocações do CCT.

As linhas de pesquisa do programa são: “Aplicação de Compostos Químicos”, “Síntese e Análise Química” e “Química e Docência”, e estão detalhadas na sequência.

### 4.2.1 Linha de Pesquisa *Aplicação de Compostos Químicos*

Esta linha de pesquisa tem por objetivo a síntese, a funcionalização, a caracterização físico-química e o estudo das relações entre a estrutura química e propriedades de compostos químicos com aplicações tecnológicas ou biológicas. Nessa linha, são desenvolvidos:

- Polímeros condutores e materiais eletroativos com aplicações em sistemas armazenadores de energia,
- Nanocompósitos multifuncionais em sistemas terciários e quaternários,
- Polímeros e compósitos aplicados à área médico-odontológica,
- Síntese de materiais para remediação ambiental e química de alimentos
- Materiais com capacidade autorregeneradora,
- Funcionalização de superfícies
- Aplicações tecnológicas de polímeros inteligentes

Atuam nessa linha os seguintes professores: Alexandre T. Paulino, Carla Dalmolin, Daniela Becker, Luis Fontana, Luiz A. Coelho, Julio Sagás, Márcia M. Meier, Sergio H. Pezzin.

#### 4.2.2 Linha de Pesquisa *Síntese e Análise Química*

Tem como interesse geral o desenvolvimento de metodologias analíticas e a síntese de novas substâncias, modificação estrutural e funcional. Esta linha de pesquisa visa o reconhecimento, caracterização, interpretação e análise destes processos, conforme detalhamento abaixo:

- Síntese, caracterização, reatividade e avaliação de propriedades físico-químicas e biológicas orgânicos e inorgânicos,
- Síntese de materiais para remediação ambiental e química de alimentos
- Desenvolvimento de metodologias sintéticas para preparação de compostos orgânicos,
- Desenvolvimento de metodologias analíticas para determinação de traços de contaminantes orgânicos e inorgânicos em alimentos e amostras ambientais.
- Química analítica ambiental e tratamento de efluentes
- Síntese e propriedades físico-químicas de compostos de coordenação bioinspirados com aplicação em catálise e química medicinal.

Atuam nessa linha os seguintes professores: Alexandre T. Paulino, Edmar M. D. de Souza, Fernando R. Xavier, José Augusto da Col, Karine P. Naidek, Rogerio A. Gariani e Samuel R. Mendes.

#### 4.2.3 Linha de Pesquisa *Química e Docência*

Essa linha de pesquisa visa o aperfeiçoamento e a qualificação do ensino de química, a partir de estudos teóricos e/ou aplicados que estejam relacionados a um dos seguintes focos:

- Ensino/Aprendizagem de conceitos químicos – desenvolvimento, aplicação e avaliação de propostas inovadoras, em especial no ensino superior, que contemplem a análise/elaboração de recursos didáticos e/ou metodologias para melhorar o processo de ensino e de aprendizagem na química.
- Formação docente para o ensino superior – estudo das políticas e práticas formativas em cursos de graduação em química, contemplando investigações relacionadas ao currículo, à prática pedagógica, à compreensão/validação de modelos de formação para a docência e à articulação entre o ensino superior e a pós-graduação

Atuam nessa linha os seguintes professores: Brenno R. M. Oliveira, Karine P. Naidek e Maria da Graça M. B. Martin.

As linhas de pesquisa estão intimamente articuladas com os projetos de pesquisa realizados pelos docentes e naturalmente com suas respectivas experiências e produção científica, envolvendo

projetos de ciência básica à pesquisa aplicada, e ainda desenvolvimento de conhecimento no ato de ensinar a ciência (especialmente importante nos tempos atuais). Destaca-se, ainda, que as linhas de pesquisa se inter-relacionam, fruto da eclética formação do corpo docente, possibilitando a interdisciplinaridade e multidisciplinaridade do grupo.

Assim, as linhas de pesquisa "Síntese e Análise Química" e "Aplicação de Compostos Químicos" trazem em si a essência da experiência e produção intelectual dos docentes a elas vinculados, e oferece na sua inter-relação a cooperação entre docentes com saberes complementares: síntese e criação de novas moléculas à aplicação e transformação em novos materiais.

A linha de pesquisa em "Química e Docência" surge como uma vertente natural do curso de graduação (Licenciatura em Química) no qual a maioria do corpo docente descrito nesta proposta atua, inclusive com produção de artigos publicados na *Journal of Chemical Education* em 2018[35] e 2019[36], na Química Nova na Escola[37,38] e Química Nova[39]. Surge também como um compromisso da única universidade do Estado em contribuir na formação de professores no mais alto nível acadêmico. Esta linha de pesquisa é uma das maneiras que o PPGQ visa se fortalecer na avaliação do quesito Impacto na Sociedade, para o qual o PPGQ estava se organizando, previsto no novo sistema de avaliação Multidimensional da CAPES.

Esta estrutura (projetos, produção intelectual e linhas de pesquisa) é fruto também da dinâmica natural de discussão de projetos entre os docentes, troca de conhecimento e experiências entre os próprios alunos que são incentivados a assistir palestras e defesas em todas as linhas de pesquisa (disciplinas de Seminários I, II, III e IV, sendo I e II parte da grade curricular do curso de mestrado em Química Aplicada), compartilhamento de disciplinas entre docentes do PPGQ, compartilhamento de disciplinas entre PPGQ e Programa de Pós-graduação em Ciência e Engenharia de Materiais (PPGCEM), em Física (PPGF) e em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologia (PPGECMT). O compartilhamento de disciplinas entre PPGs é uma prática habitual no CCT, na perspectiva de promover a multidisciplinaridade e o uso racional dos recursos humanos. Este cenário contribui estimulando os docentes a atuarem de forma conjunta em temas de fronteira da área da química e suas áreas afins.

A estrutura curricular a ser apresentada no próximo item foi cuidadosamente planejada para atender as necessidades de cada uma das três linhas de pesquisa do curso proposto, sua inter e multidisciplinaridade, buscando oferecer uma formação sólida aos doutorandos, assim como oferecimento de disciplinas que contribuam na formação em temas transversais (como Inovação e empreendedorismo).

**4.3 Estrutura curricular**

A organização acadêmica do Curso de Doutorado em Química Aplicada está apresentada no Quadro 7 e segue a Resolução nº 37/2019 – CONSEPE[40], a qual modificou a Resolução N° 013/2014 – CONSEPE e subsequentes alterações[32].

**Quadro 7:** Organização acadêmica do curso de doutorado em Química Aplicada.

| Item | Definição |
|---|---|
| Total de créditos para disciplinas a serem cursados | 28 créditos[a] |
| Total de créditos para Tese | 8 créditos[a] |
| Total de créditos | 36 créditos[a] |
| Periodicidade de Seleção para Ingresso | Semestral |
| Vagas por Seleção para Ingresso (1° ano) | 15/semestre |
| Vagas por Seleção para Ingresso (anos seguintes) | Definidas a partir de *Edital de Seleção* aprovado pelo CPPGQ |

[a] Um crédito possui a equivalência de 15 horas/aulas.

O curso de Doutorado em Química Aplicada será composto de um elenco de Disciplinas Obrigatórias Gerais e Disciplinas Optativas.

O Regimento Geral da Pós-Graduação[32] estabelece que, para a obtenção do título de doutor, o programa deve exigir do aluno a integralização de no mínimo 36 unidades de crédito, que contemplem disciplinas e/ou atividades de pesquisa e/ou outras produções intelectuais, reguladas pelo programa, incluindo a elaboração da tese/trabalho de conclusão de curso equivalente a 8 (oito) unidades de crédito.

Para o curso de Doutorado em Química Aplicada, os 28 (vinte e oito) créditos em disciplinas são divididos segundo um elenco de disciplinas obrigatórias e optativas, das quais, 12 (doze) créditos correspondem a disciplinas obrigatórias e 16 (dezesseis) créditos correspondem a disciplinas optativas ou aproveitamento de créditos. Sendo que:

i. Disciplinas Obrigatórias são consideradas como imprescindíveis e de caráter transversal à formação de doutores, sendo oferecidas regularmente pelos professores credenciados.
ii. Disciplinas Optativas são disciplinas que têm o objetivo de direcionar o estudo à área temática de interesse do projeto de pesquisa a ser realizado pelo discente.

Adicionalmente, após ter obtido todos os 28 (vinte e oito) créditos, é obrigatório que o doutorando curse a disciplina “Tese”, que corresponde a 8 (oito) créditos, o que totalizará 36 créditos para o Doutorado em Química Aplicada, conforme previsto no Regimento Geral da Pós-graduação da UDESC[32]. A partir da matrícula na disciplina Tese, o vínculo do aluno com a Instituição será mantido até o momento da defesa do trabalho final ou do desligamento.

Para marcar a data da defesa da tese, além dos 28 créditos cumpridos em disciplinas, o aluno deverá ser aprovado em *Exame de Proficiência em Língua Estrangeira,* em *Exame de Qualificação* e comprovar a *publicação de artigo científico* em periódico indexado, conforme resolução interna do CPPGQ, a ser publicada.

As disciplinas da presente proposta são relacionadas a seguir, nos Quadros 8, 9 e 10. Devido à abrangência da área, salienta-se que nem todas as disciplinas serão oferecidas em todos os semestres. Entretanto, as disciplinas obrigatórias serão oferecidas com regularidade.

**Quadro 8:** Disciplinas Obrigatórias para o curso de Doutorado em Química Aplicada – PPGQ.

| Sigla | Disciplina Obrigatória | Créditos | Carga Horária |
|---|---|---|---|
| SEM-1 | Seminário I | 02 | 30 horas aula |
| SEM-2 | Seminário II | 02 | 30 horas aula |
| SEM-3 | Seminário III | 02 | 30 horas aula |
| SEM-4 | Seminário IV | 02 | 30 horas aula |
| MEP-2 | Metodologia da Pesquisa II | 04 | 60 horas aula |

**Quadro 9:** Disciplinas Optativas para o curso de Doutorado em Química Aplicada – PPGQ.

| Sigla | Disciplina Optativa | Créditos | Carga Horária |
|---|---|---|---|
| MEP-I | Metodologia da Pesquisa I | 04 | 60 horas aula |
| FPG | Fundamentos de Propriedade Intelectual e Gestão de Projetos | 02 | 30 horas aula |
| PDQ | Prática de Docência em Química* | 04 | 60 horas aula |
| DQE-S | Docência em Química no Nível Superior | 04 | 60 horas aula |
| QADC | Química Aplicada e Divulgação Científica | 04 | 60 horas aula |
| QCO | Química na Contemporaneidade | 04 | 60 horas aula |
| QGE | Química Geral | 04 | 60 horas aula |
| QOR-A | Química Orgânica Avançada | 04 | 60 horas aula |
| EMO | Espectroscopia Molecular Orgânica | 04 | 60 horas aula |
| SOR | Síntese Orgânica | 04 | 60 horas aula |
| QIN-A | Química Inorgânica Avançada | 04 | 60 horas aula |
| QBI | Química Bioinorgânica | 04 | 60 horas aula |
| TCC | Técnicas de Caracterização de Compostos de Coordenação | 04 | 60 horas aula |
| QAN-A | Química Analítica Avançada | 04 | 60 horas aula |
| MSC | Métodos de Separação: cromatografia líquida e gasosa | 04 | 60 horas aula |
| MEA | Métodos Espectroanalíticos para Análise Elementar | 04 | 60 horas aula |
| MOA | Métodos Ópticos de Análise | 02 | 30 horas aula |
| FSQ-A | Físico-Química Avançada | 04 | 60 horas aula |
| TCP | Técnicas de Caracterização de Polímeros | 04 | 60 horas aula |
| FQP | Físico-Química de Polímeros | 04 | 60 horas aula |
| ELQ | Eletroquímica | 04 | 60 horas aula |

**Quadro 9:** Continuação.

| Sigla | Disciplina Optativa | Créditos | Carga Horária |
|---|---|---|---|
| FTP | Física de Plasmas | 04 | 60 horas aula |
| XPS | Introdução à Espectroscopia de Fotoelétrons Excitados por Raios-X | 04 | 60 horas aula |
| TOE-I | Tópicos Especiais em Química I | 01 | 15 horas aula |
| TOE-II | Tópicos Especiais em Química II | 02 | 30 horas aula |
| TOE-III | Tópicos Especiais em Química III | 03 | 45 horas aula |
| TOE-IV | Tópicos Especiais em Química IV | 04 | 60 horas aula |

* Docência Orientada (mais informações na ementa da disciplina)

**Quadro 10:** Quadro Geral de Créditos.

| ATIVIDADE | CRÉDITOS |
|---|---|
| Ensino (disciplinas) | 28 |
| Tese | 08 |
| **TOTAL DE CRÉDITOS** | 36 |

### 4.3.1 Ementário e Bibliografia

*Disciplinas Obrigatórias*

| **Disc.** | Seminário I | 02 créditos | Prof.(a): Todos os docentes do PPGQ |
|---|---|---|---|
| **Ementa:** O aluno deve cursar a disciplina, assistindo aos seminários apresentados no Programa, sendo obrigatória a frequência de, no mínimo, 75%. Os seminários serão proferidos por alunos, professores da instituição ou visitantes, ou ainda, da sociedade em geral (Empresas, Indústrias, etc) que sejam de relevância científica para o Programa de Pós-graduação em Química | | | |
| **Bibliografia:** Bibliografia atual referente ao assunto a ser apresentado no seminário | | | |

| **Disc.** | Seminário II | 02 créditos | Prof.(a): Todos os docentes do PPGQ |
|---|---|---|---|
| **Ementa:** Nesta disciplina os alunos deverão participar como apresentadores e ouvintes de seminários semanais. O tema do Seminário deverá ser em uma área de relevância para o programa de pós-graduação, não podendo ser o específico da dissertação ou tese. Cada seminário será avaliado por uma Banca Examinadora composta pelo Regente da Disciplina e até dois docentes convidados | | | |
| **Bibliografia:** Bibliografia atual referente ao assunto a ser apresentado no seminário, preferencialmente, artigos nacionais e internacionais de base de dados científicos (Web of Science, Scopus, SciFinder, SciELO, etc). | | | |

| **Disc.** | Seminário III | 02 créditos | Prof.(a): Todos os docentes do PPGQ |
|---|---|---|---|
| **Ementa:** Nesta disciplina os alunos deverão participar como apresentadores e ouvintes de seminários semanais. O tema do Seminário deverá ser a apresentação do projeto de tese de doutorado. Cada seminário será avaliado por uma Banca Examinadora composta pelo Regente da Disciplina e até dois docentes convidados. | | | |
| **Bibliografia:** Bibliografia atual referente ao assunto a ser apresentado no seminário, preferencialmente, artigos nacionais e internacionais de base de dados científicos (Web of Science, Scopus, SciFinder, SciELO, etc). | | | |

| **Disc.** | Seminário IV | 02 créditos | Prof.(a): Todos os docentes do PPGQ |
|---|---|---|---|
| **Ementa:** Nesta disciplina os alunos deverão participar como apresentadores e ouvintes de seminários semanais. O tema do Seminário deverá ser a apresentação com cerca de 80% dos resultados obtidos que comporão a tese de doutorado, considerando ouvintes não especialistas na área. Cada seminário será avaliado por uma Banca Examinadora composta pelo Regente da Disciplina e até dois docentes convidados. | | | |
| **Bibliografia:** Bibliografia atual referente ao assunto a ser apresentado no seminário, preferencialmente, artigos nacionais e internacionais de base de dados científicos (Web of Science, Scopus, SciFinder, SciELO, etc). | | | |

| **Disc.** | Metodologia da Pesquisa II | 04 créditos | Prof.(a): Todos os docentes do PPGQ |
|---|---|---|---|
| **Ementa:** Introdução a Pesquisa Científica e Tecnológica. Utilização da Internet na Pesquisa Científica. Busca de dados em base de dados de patentes. Metodologia de Pesquisa. Manejo de Ferramentas Úteis para Apresentações em Público. | | | |
| **Bibliografia:**<br>1. MAGALHÃES, L.E.R.; ORQUIZA, L.M. Metodologia do Trabalho Científico: elaboração de trabalhos. Curitiba: FESP, 2002.<br>2. SPECTOR, N. Manual para a Redação de Teses, Projetos de Pesquisa e Artigos Científicos. 2ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.<br>3. ANDRADE, M.M. Como Preparar Trabalhos para Cursos de Pós-Graduação. 6ª ed. São Paulo: Atlas. 2004. | | | |

*Disciplinas Optativas (comuns a todas as linhas)*

| **Disc.** | Metodologia da Pesquisa II | 02 créditos | Prof.(a): Todos os docentes do PPGQ |
|---|---|---|---|
| **Ementa:** Aborda a forma, a linguagem e o estilo na redação de artigos científicos. As etapas da preparação e a estrutura de um artigo. Etapas de uma submissão de um artigo. O processo de editoração e de publicação em periódico científico de circulação internacional. O papel do editor e dos referees. Aspectos éticos da publicação científica. | | | |
| **Bibliografia:**<br>Livros acadêmicos e artigos nacionais e internacionais de base de dados científicos (Web of Science, Scopus, SciFinder, SciELO, etc) de relevância à área de concentração do aluno de pósgraduação em questão. Redação de Projetos | | | |

| **Disc.** | Fundamentos de Propriedade Intelectual e Gestão de Projetos | 02 créditos | Prof.(a): Marcia M. Meier |
|---|---|---|---|
| **Ementa:** Conceitos de propriedade intelectual; propriedade industrial; como ler; como redigir uma patente; patente como fonte de informação; base de dados de patentes nacionais e internacionais. Definição de projetos; portfólio de projetos e priorização; fundamentos da gestão de projetos de base tecnológica, ciclo de vida dos projetos; sistemas de gestão de projetos; financiamento de projetos. | | | |
| **Bibliografia:**<br>1. KERZNER, H. Gestão de Projetos: as melhores práticas. Editora Bookman, 2ª edição, 2004.<br>2. PMBOK. Um guia do Conjunto de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos. 4ª Edição, Project Management Institute, 2008.<br>3. INPI. Guia Prático para Busca de Patentes. Disponível em http://www.inpi.gov.br/menuservicos/informacao/guia-pratico-para-buscas-de-patentes. | | | |

| Disc. | Prática de Docência em Química | 04 créditos | Prof.(a): Todos os docentes do PPGQ |
|---|---|---|---|
| **Ementa:** Participação de alunos de pós-graduação em atividades de ensino na graduação, como uma complementação da formação pedagógica de mestres e doutores. O Aluno sob supervisão do orientador do estágio docência, distribui sua carga horária em regência, realização de um projeto de ensino, atendimento ao aluno, acompanhamento das aulas e auxílio na elaboração e correção de instrumentos de avaliação, de acordo com resolução específica. | | | |
| **Bibliografia:**<br>A bibliografia será definida de acordo com a disciplina da graduação da qual o mestrando irá participar. | | | |

| Disc. | Docência em Química no Ensino Superior | 04 créditos | Prof.(a): Brenno Oliveira; Fernando R. Xavier |
|---|---|---|---|
| **Ementa:** Organização e objetivos do ensino superior; Docência universitária no contexto brasileiro; Conhecimentos para a docência no ensino superior; Processos de ensino/aprendizagem no ensino superior; Ensino de química na graduação e suas particularidades; Planejamento e desenvolvimento de aulas de Química para o ensino superior. | | | |
| **Bibliografia:**<br>1. MASETTO, M. T. O professor na hora da verdade: a prática docente no ensino superior. São Paulo: Avercamp, 2010.<br>2. PIMENTA, S. G.; ALMEIDA, M. I. de. Pedagogia universitária: caminhos para a formação de professores. São Paulo: Cortez, 2011.<br>3. CARVALHO, F. F. O.; CHING, H. Y. Práticas de ensino-aprendizagem no ensino superior: experiências em sala de aula. Rio de Janeiros: Alta books, 2016.<br>4. PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. G. C. Docência no ensino superior. São Paulo: Cortez, 2014. | | | |

| Disc. | Química na Contemporaneidade | 04 créditos | Prof.(a): Maria da Graça M. B. Martin |
|---|---|---|---|
| **Ementa:** Contribuições da química na nanotecnologia. Química de coordenação na indústria: catálise. Química na medicina. A química no desenvolvimento de fontes alternativas de energia: combustíveis. Tópicos novos de interesse geral. | | | |
| **Bibliografia:**<br>1. ATKINS, P e.; Jones, L. Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente, Porto Alegre: Bookman, 2001.<br>2. BARREIRO, E.J., Química medicinal: as bases moleculares da ação dos fármacos. Porto Alegre: Artmed, 2008.<br>3. HALL, N. Neoquimica: a química moderna e suas aplicações. Porto Alegre: Artmed, 2004.<br>4. TOMA, H.E. O mundo manométrico: a dimensão do novo século. 2ª edição. São Paulo:Oficina de Textos, 2009.<br>Serão utilizadas publicações de revistas nacionais e internacionais da área e Anais dos principais encontros científicos da área da educação científica e formação de professores realizados nos últimos anos no Brasil e Internacionalmente. | | | |

| Disc. | Química Aplicada e Divulgação Científica | 04 créditos | Prof.(a): Brenno Oliveira; Karine Naidek |
|---|---|---|---|

**Ementa:** Contribuições da Química Aplicada para a sociedade. Cultura científica, comunicação e espiral da cultura científica. Divulgação do conhecimento científico no contexto brasileiro. A sociedade atual e o papel do cientista na divulgação científica. Práticas de divulgação científica.

**Bibliografia:**

1. ATKINS, P; JONES, L. Princípios de Quí m ica: questionando a vida moderna e o meio ambiente. Porto Alegre: Bookman, 2001.
2. GIORDAN, M.; CUNHA, M. B. da. Divulgação científica na sala de aula: perspectivas e possibilidades. Editora Unijuí, 2015.
3. GUIMARÃES, E. Produção e Circulação do Conhecimento, v 2 . Campinas: Pontes, 200 3

| Disc. | Química Geral | 04 créditos | Prof.(a): Brenno Oliveira |
|---|---|---|---|

**Ementa:** Debate crítico dos tópicos fundamentais Modelos atômicos, Reações químicas, Termoquímica, Cinética química e Equilíbrio químico. Relação entre a matéria e suas propriedades, transformações e aplicações. Relação entre os planos macroscópico, microscópico e representacional.

**Bibliografia:**

1. ATKINS, P e.; Jones, L. Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente, Porto Alegre: Bookman, 2001.
2. ATKINS, P. W.; DE PAULA, J. Físico-Química. 7. ed. v. 1. Rio de Janeiro: LTC, 2003.
3. SHRIVER, D.F.; ATKINS, P.W.; LANGFORD, C.H. Química Inorgânica. 3. ed. Porto Alegre: Bookman,
4. SOLOMONS, T.W.G.; FRYHLE, C. B. Química Orgânica. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005. v. 1 e 2 2003.

| Disc. | Química Orgânica Avançada | 04 créditos | Prof.(a): Samuel Mendes; Rogerio Gariani |
|---|---|---|---|

**Ementa:** Ligação Química e Efeitos Estruturais. Princípios de Estereoquímica. Efeitos eletrônicos, conformacionais e estéricos. Espécies reativas em química orgânica. Estudo dos mecanismos das reações orgânicas. Ácidos e Bases. Aromaticidade. Substituição Aromática. Reações de Eliminação e Adição. Reações dos Compostos Carbonílicos. Reações Pericíclicas. Oxidação e Redução. Reações Radicalares.

**Bibliografia:**

1. CAREY, F. A.; SUNDBERG, R. J., Advanced Organic Chemistry, Part A: Structure and Mechanisms. Part B: Reactions and Synthesis, 5th ed., Plenum Press, New York, 2008.
2. SMITH, M. B.; MARCH, J. Advanced organic chemistry: reactions, mechanisms, and structure. 7th ed. New York : Wiley, 2013.
3. CLAYDEN, J.; GREEVES, N. J.; WARREN, S. Organic chemistry. Oxford: Oxford University Press, 2012.

| **Disc.** | Espectroscopia Molecular Orgânica | 04 créditos | Prof.(a): Samuel Mendes; Rogerio Gariani |
|---|---|---|---|
| **Ementa:** Espectroscopia de absorção de infravermelho, de ressonância magnética nuclear (RMN $^{1}H$ e $^{13}C$) e espectrometria de massas. Noções de RMN 2D e elucidação estrutural de moléculas orgânicas. | | | |
| **Bibliografia:**<br>1. R.M. SILVERSTEIN, G.C. Bassler, T.C. Morril, Identificação Espectrométrica de Compostos Orgânicos, 7ª ed., Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro, 2007.<br>2. D.L. PAVIA, G.M. LAMPMAN, G.S. KRIZ, Introdução À Espectroscopia - Tradução da 4ª Edição Norte-americana. Cengage Learning, São Paulo, 2010.<br>3. CLARIDGE, T. D. W. High-resolution NMR Techniques in Organic Chemistry. 2nd ed. New York: Elsevier, 2008. | | | |

| **Disc.** | Síntese Orgânica | 04 créditos | Prof.(a): Samuel Mendes; Rogerio Gariani |
|---|---|---|---|
| **Ementa:** Oxidação. Redução. Grupos Protetores. Reações de formação de ligação Carbono-Carbono e Carbono-Heteroátomo. Controle Estereoquímico de reações. Preparação e Reatividade de Compostos Organometálicos e Organo-não-metálicos. Retrossíntese. | | | |
| **Bibliografia:**<br>1. M. B. SMITH, Organic Synthesis. 3rd Ed. Academic Press, 2011.<br>2. WARREN, S., WYATT, P. Organic Synthesis: The Disconnection Approach. 2nd Ed., John Wiley & Sons, Chichester, 2009.<br>3. E.J. COREY, X-M. CHENG, The Logic of Chemical Synthesis, John Wiley & Sons, New York, 1995. | | | |

| **Disc.** | Química Inorgânica Avançada | 04 créditos | Prof.(a): Fernando R. Xavier; Karine Naidek |
|---|---|---|---|
| **Ementa:** Química de ácidos e bases duros e macios; Simetria molecular; Teoria de Grupo aplicada a Química; Química de coordenação: Estrutura e Reatividade; Espectroscopia eletrônica e vibracional de compostos de coordenação; Química dos compostos organometálicos e Química dos metais do bloco f. | | | |
| **Bibliografia:**<br>1. HOUSECROFT, C. E. Química Inorgânica – Volumes 1 e 2. 4ª ed. São Paulo: LTC, 2013, 1156p<br>2. MIESSLER, G.; FISCHER, P. J.; TARR, D. A. Química Inorgânica. 5a ed. São Paulo: Pearson Education, 2014, 672 p.<br>3. COTTON, F. A.; WILKINSON, G. Advanced Inorganic Chemistry; 6th ed. New York: John Wiley & Sons, l999, l376p. | | | |

| Disc. | Química Bioinorgânica | 04 créditos | Prof.(a): Fernando R. Xavier; Karine Naidek |
|---|---|---|---|

**Ementa:** A química bioinorgânica e a sua interdisciplinaridade. Absorção, transporte e armazenagem de oxigênio. Metais no centro de fotossistema. Proteínas do tipo heme e não-heme. Funcionamento dos metais nas enzimas – transporte de íons metálicos e metabolismo. Traços metálicos em sistemas biológicos – metais tóxicos. Enzimas contendo: ferro, manganês, vanádio, cobre, molibdênio, níquel e zinco. Antitumorais e biomarcadores de platina, gálio, índio, vanádio e outros.

**Bibliografia:**

1. CRICHTON, R. Biological Inorganic Chemistry, Second Edition: A New Introduction to Molecular Structure and Function. 2nd ed. Netherlands: Amsterdam, 2012, 472p.
2. GRAY, H. B.; STIEFEL, E. I.; VALENTINE, J. S. BERTINI, I. Biological Inorganic Chemistry: Structure and Reactivity. Sausalito, CA: University Science Books, 2006, 739p.
3. KAIM, W.; SCHWEDERSKI, B.; KLEIN, A. Bioinorganic chemistry: inorganic elements in the chemistry of life: an introduction and guide. 2nd ed. Chichester: John Wiley, 2013, 426p.

| Disc. | Técnicas de Caracterização de Compostos de Coordenação | 04 créditos | Prof.(a): Fernando R. Xavier |
|---|---|---|---|

**Ementa:** Análise elementar de CHN. Termogravimetria. Espectrometria de massas. Condutividade molar. Eletroquímica. Espectroscopia vibracional: Infravermelho e Raman. Espectroscopia eletrônica UV-Vis-NIR. Medidas magnéticas: O método de Evans. Difração de raios X.

**Bibliografia:**

1. SHRIVER, D.F.; ATKINS, P.W.; LANGFORD, C.H. Química Inorgânica. 4 a ed. Porto Alegre: Bookman, 2008..
2. HOUSECROFT, C. E. Química Inorgânica, v. 1 e 2. 4ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
3. SKOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S. R. Fundamentals of Analytical Chemistry. 9ª ed. Belmont, CA: Cengage Learning. 2014

| Disc. | Química Analítica Avançada | 04 créditos | Prof.(a): Alexandre Paulino; Edmar D. Martendal; |
|---|---|---|---|

**Ementa:** Equilíbrio iônico. Constantes de equilíbrio. Atividade e coeficiente de atividade. Equilíbrio em soluções aquosas. Equilíbrios ácido-base, de compostos pouco solúveis, de complexação e oxirredução. Gráficos de distribuição de espécies. Aplicações de planilhas eletrônicas no tratamento sistemático de equilíbrios e na representação de sistemas e da distribuição de espécies em diferentes sistemas em equilíbrio. Titulações e construção de curvas de titulação.

**Bibliografia:**

1. BUTLER, J. N.; Ionic Equilibrium: A Mathematical Approach, Reading Addison-Wesley,1964.
2. HARRIS, D. C.; Análise química quantitativa. 8ª Edição. Rio de Janeiro: Editora LTC (Grupo GEN), 2012.
3. BUTLER, J. N.; Ionic Equilibrium: Solubility and pH Calculations, John Wiley and Sons INC, NY, 1998.

| **Disc.** | Métodos de Separação: cromatografia líquida e gasosa | 04 créditos | Prof.(a): Edmar D. Martendal |
|---|---|---|---|

**Ementa:** Aspectos teóricos e práticos sobre as técnicas modernas de cromatografia a gás de alta resolução e cromatografia a líquido de alta eficiência em suas diversas variantes. Instrumentação e métodos de introdução de amostras usados nas técnicas de cromatografia a gás e a líquido. Desenvolvimento e aplicação das técnicas em métodos qualitativos e quantitativos.

**Bibliografia:**

1. HARRIS, D. C.; Análise Química Quantitativa. 8ª Edição. Rio de Janeiro: Editora LTC (Grupo GEN), 2012.
2. HOLLER, F. J., SKOOG, D. A., CROUCH, S. R. Princípios de análise instrumental. 6ª Edição. Porto Alegr: Bookman, 2009.
3. COLLINS, C. H., BRAGA, G. L., BONATO, P. S. Fundamentos da cromatografia. Campinas: Editora da UNICAMP, 2006.

| **Disc.** | Métodos Espectroanalíticos de Análise Elementar | 04 créditos | Prof.(a): José Augusto da Col |
|---|---|---|---|

**Ementa:** Métodos baseados na absorção, emissão e espalhamento da radiação eletromagnética: conceitos fundamentais, sistemas de introdução de amostras, fontes de radiação,sistema ótico, detectores. Fenômenos de interferências e estratégias para correção. Aplicações analíticas para análise elementar.

**Bibliografia:**

1. SKOOG, D. A.; HOLLER, F. J.; NIEMAN, T. A. Princípios de Análise Instrumental. 6. ed.Porto Alegre: Bookman, 2009.
2. WELZ, B.; SPERLING, M. Atomic Absorption Spectrometry, 3. ed. Weinheim: Wiley - VCH, 1999.
3. GINÉ, M.F. Espectrometria de Emissão Atômica com Plasma Acoplado Indutivamente (ICPAES).Piracicaba: CPG/CENA, 1992.

| **Disc.** | Métodos Ópticos de Análise | 02 créditos | Prof.(a): Alexandre Paulino |
|---|---|---|---|

**Ementa:** Fundamentos e Aplicações de espectrometria de Absorção molecular na região ultravioleta e visível (UV-Vis). Comparação entre os conceitos gerais de UV-Vis e aplicações com espectrometria de Absorção/Emissão Atômica. Fundamentos e Aplicações de espectrometria de fluorescência molecular e atômica.

**Bibliografia:**

1. HOLLER, F.J., SKOOG, D.A., CROUCH, S.R., Princípios de Análise Instrumental. 6º Edição, Bookman, Porto Alegre, 2009.
2. SKOOG, D.A., HOLLER, F.J., CROUCH, S.R., Principles of Instrumental Analysis. 6o Edition, Brooks/Cole Pub Co, US, 2006.
3. HARRIS, D.C., Análise Química Quantitativa. 8ª Ed. LTC, Rio de Janeiro, 2012.

| Disc. | Físico-Química Avançada | 04 créditos | Prof.(a): Sergio Pezzin; Carla Dalmolin; Marcia Meier |
|---|---|---|---|

**Ementa:** Leis da Termodinâmica; Conceito microscópico de entropia e a distribuição de Boltzmann; Funções de Estado e potencial químico; Equilíbrio de fases; Equilíbrio químico; Equilíbrio de soluções eletrolíticas; Teoria de Debye-Huckel e extensões. Leis de velocidade e mecanismos de reações; Elementos de Teoria cinética dos gases; Colisões; Teoria do estado de transição.

**Bibliografia:**

1. LEVINE, I.N.; Physical Chemistry, 6a ed., MacGrawHill, 2008.
2. BERRY R.S.; RICE, S.A.; Physical Chemistry, Rice& J. Ross, 2th ed., Oxford, 2000.
3. LAIDLER, K. J.; Chemical Kinetics, 3th ed., Harper & Row, 1987.

| Disc. | Eletroquímica | 04 créditos | Prof.(a): Carla Dalmolin; Karine Naidek |
|---|---|---|---|

**Ementa:** Princípios de Eletroquímica. Termodinâmica Eletroquímica. Cinética Eletroquímica. Princípios e aplicações das principais técnicas eletroquímicas. Eletrólitos não aquosos e eletroquímica orgânica. Eletroquímica de Estado Sólido. Eletroquímica de Semicondutores e fotoeletroquímica. Polímeros Condutores. Eletroquímica de novos materiais.

**Bibliografia:**

1. BARD, A. J.; FAULKNER, L. R.; Electrochemical Methods, Fundamentals and Applications.Ed. JonhWiley& Sons, 1980.
2. BRETT, A.M.O.; BRETT, C. M. A.; Electroquímica: Princípios, Métodos e Aplicações, Oxford University Press, 1993.
3. BOCKRIS, J. O'M; REDDY, A.K.M. Modern Electrochemistry, vols. 1e 2, Ed. Plenum Press,1970.

| Disc. | Físico-Química de Polímeros | 04 créditos | Prof.(a): Sergio Pezzin; Daniela Becker; Luiz Coelho |
|---|---|---|---|

**Ementa:** Estrutura molecular. Propriedades termodinâmicas de soluções poliméricas. Difusão em sistemas poliméricos. Transformações em polímeros. Propriedades térmicas. Propriedades Mecânicas. Viscoelasticidade. Reologia. Propriedades elétricas.

**Bibliografia:**

1. STEVENS, M. P.; Polymer Chemistry, New York: Oxford Univesity Press, 1999.
2. BILLMEYER, F. W.; Textbook of Polymer Science, New York: John Wiley & Sons,1984.
3. MANO, E. B.; DIAS, M. L; OLIVEIRA, C. M. F.; Química Experimental de Polímeros, São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

| Disc. | Técnicas de Caracterização de Polímeros | 04 créditos | Prof.(a): Sergio Pezzin; Daniela Becker; Marcia Meier |
|---|---|---|---|

**Ementa:** Técnicas experimentais de caracterização de polímeros e blendas poliméricas. Determinação do peso molecular. Introdução às técnicas espectroscópicas. Espectroscopia no Ultravioleta-Visível. Espectroscopia no Infra-vermelho e Raman. Aplicação da difração de raios-X em polímeros. Ressonância Magnética Nuclear. Ressonância Paramagnética Eletrônica.Microscopia ótica com luz polarizada. Aplicação da Microscopia Eletrônica de Varredura e de Transmissão. Microscopia de Força Atômica. Técnicas de análise térmica - príncipios. Análise termogravimétrica (TGA). Análise térmica diferencial (DTG). Calorimetria diferencial de varredura (DSC).

**Bibliografia:**

1. HAINES, P. J. Principles of Thermal Analysis and Calorimetry. Cambridge, UK : Royal Society of Chemistry, 2002.
2. BRANDON, D. AND KAPLAN, W.D. Microstuctural Characterization of Materials. J. WILEY, 1999
WHITE, M. A. Properties of Materials, Oxford, 1999.

| Disc. | Física de Plasmas | 04 créditos | Prof.(a): Luis Fontana |
|---|---|---|---|
| **Ementa:** Propriedades macroscópicas e microscópicas de gases, processos colisionais em gases, produção e propriedades de plasmas, arquitetura de descargas elétricas luminescentes DC e RF. Tratamento de materiais por plasma: nitretação, carbonetação e oxidação iônica. Deposição de filmes por pulverização catódica (Sputtering). | | | |
| **Bibliografia:**<br>1. Glow Discharge Processes, Sputtering and Plasma Etchimg Brian Chapman. John Wiley & Sons, Inc. 1980.<br>2. The Glow Discharge, F. Llewellyn-Jones. John Wiley & Sons Inc.<br>3. Thin Film Phenomena, kasturi L. Chapra. McGraw-hill Book Company – New York.<br>4. Advanced Surface Coatings: a handbook of Surface Engineering, Chapman and Hall – New York – USA. | | | |

| Disc. | Introdução à Espectroscopia de Fotoelétrons Excitados por Raios-X | 04 créditos | Prof.(a): Julio Sagás |
|---|---|---|---|
| **Ementa:** Estrutura eletrônica de átomos, moléculas e sólidos. Interação de raios-X com a matéria. Princípio de funcionamento da espectroscopia de fotoelétrons excitados por raios-X (XPS). Instrumentação para XPS. Referência de energia e compensação de carga. Interpretação do espectro: análise qualitativa e quantitativa. | | | |
| **Bibliografia:**<br>1. VAN DER HEIDE, Paul. X-ray photoelectron spectroscopy: an introduction to principles and practices. Hoboken: J. Wiley & Sons, c2012. xvii, 241 p. ISBN 9781118062531 (broch.).<br>2. Fred A. Stevie and Carrie L. Donley. Introduction to x-ray photoelectron spectroscopy. Journal of Vacuum Science & Technology A 38, 063204 (2020); https://doi.org/10.1116/6.0000412.<br>3. D.R. Baer, K. Artyushkova, H. Cohen, C.D. Easton, M. Engelhard, T.R. Gengenbach, G. Greczynski, P. Mack, D.J. Morgan, A. Roberts. XPS guide: Charge neutralization and binding energy referencing for insulating samples, J. Vac. Sci. Technol. A. 38 (2020) 031204. doi:10.1116/6.0000057.<br>4. G. Greczynski, L. Hultman. X-ray photoelectron spectroscopy: Towards reliable binding energy referencing, Prog. Mater. Sci. 107 (2020) 100591. doi:10.1016/j.pmatsci. 2019. 100591. | | | |

| Disc. | Tópicos Especiais em Química I | 01 crédito | Prof.(a): A ser aprovado pelo CPPGQ |
|---|---|---|---|
| **Ementa:** Tópicos atuais e de interesse na área de química, ministrados por docentes do Programa ou por docente convidado com reconhecida competência na área. | | | |
| **Bibliografia:**<br>A bibliografia será definida no momento de oferecimento da disciplina e contará com livros relacionados ao tema, bem como artigos recentes publicados em periódicos da área. | | | |

| Disc. | Tópicos Especiais em Química II | 02 créditos | Prof.(a): A ser aprovado pelo CPPGQ |
|---|---|---|---|
| **Ementa:** Tópicos atuais e de interesse na área de química, ministrados por docentes do Programa ou por docente convidado com reconhecida competência na área. | | | |
| **Bibliografia:**<br>A bibliografia será definida no momento de oferecimento da disciplina e contará com livros relacionados ao tema, bem como artigos recentes publicados em periódicos da área. | | | |

| Disc. | Tópicos Especiais em Química III | 03 créditos | Prof.(a): A ser aprovado pelo CPPGQ |
|---|---|---|---|
| **Ementa:** Tópicos atuais e de interesse na área de química, ministrados por docentes do Programa ou por docente convidado com reconhecida competência na área. | | | |
| **Bibliografia:**<br>A bibliografia será definida no momento de oferecimento da disciplina e contará com livros relacionados ao tema, bem como artigos recentes publicados em periódicos da área. | | | |

| Disc. | Tópicos Especiais em Química IV | 04 créditos | Prof.(a): A ser aprovado pelo CPPGQ |
|---|---|---|---|
| **Ementa:** Tópicos atuais e de interesse na área de química, ministrados por docentes do Programa ou por docente convidado com reconhecida competência na área. | | | |
| **Bibliografia:**<br>A bibliografia será definida no momento de oferecimento da disciplina e contará com livros relacionados ao tema, bem como artigos recentes publicados em periódicos da área. | | | |

### 4.3.2 Validação de disciplinas

Disciplinas cursadas em outros programas de pós-graduação podem ser validadas por equivalência ou aproveitamento, sendo que o pedido de validação é analisado pelo Colegiado do PPGQ. O aluno poderá solicitar validação de disciplinas cursadas no PPGQ ou outro programa de pós-graduação recomendado pela CAPES, como aluno regular ou aluno especial, até um limite de 16 créditos, com anuência do orientador.

O doutorando poderá optar por aproveitar 16 créditos cursados em disciplinas curriculares, quando estes forem obtidos junto ao programa de Mestrado em Química Aplicada da UDESC, desde que validados pelo PPGQ. Os doutorandos com mestrado realizado em outras instituições, com interesse de validar seus créditos obtidos no mestrado, deverão encaminhar o pedido ao colegiado até o primeiro semestre de sua matrícula no curso, com a apresentação de seu histórico escolar, ementas das disciplinas de interesse em validar, justificativas para o pedido e aval do orientador.

A solicitação de validação de disciplinas deverá satisfazer a Resolução N° 013/2014 – CONSEPE e subsequentes alterações[32] ou exigências de outros órgãos superiores da UDESC.

### 4.3.3 Oferecimento de Disciplinas

O período de oferecimento das disciplinas do Curso em qualquer regime e/ou modalidade (início e término) deverá estar contido no período letivo da pós-graduação estabelecido pela Secretaria de Ensino de Pós-graduação do CCT/UDESC ou em Edital ou Resolução de órgãos superiores da UDESC.

A matrícula na disciplina a ser oferecida no Curso ocorrerá a cada período letivo dentro dos prazos estipulados pela Secretaria de Ensino de Pós-graduação do CCT/UDESC ou em Edital ou Resolução de órgãos superiores da UDESC.

#### 4.3.3.1 Oferecimento de Disciplina em Regime Concentrado

Poderão ser oferecidas disciplinas em regime concentrado para atender às necessidades discentes ou para melhor aproveitamento da presença de professores de outras instituições nacionais ou estrangeiros que visitem a universidade.

### 4.3.4 Aproveitamento

A média final para aprovação de cada disciplina concluída não poderá ser inferior ao conceito "C" para que o aluno seja considerado aprovado por nota, isto é, não poderá ser inferior à nota sete (7,0). Serão atribuídos os seguintes conceitos por disciplina para cada aluno:

A – Excelente (nota de 9,0 a 10)

B – Bom (nota de 8,0 a 8,9)

C – Regular (nota de 7,0 a 7,9)

D – Insuficiente (nota inferior a 7,0 ou reprovação por frequência)

I – Incompleto

Para efeito de registro acadêmico, serão adotadas as seguintes equivalências de notas:

A = 9,0 a 10,0;

B = 8,0 a 8,9;

C = 7,0 a 7,9;

D = Inferior a 7,0

### 4.3.5 Frequência

A frequência nas atividades do Curso de Doutorado Química Aplicada é obrigatória e será exigido um mínimo de 75% de comparecimento por disciplina, salvo deliberações de órgãos superiores da UDESC devido a situações especiais.

## 4.4 Sistema de admissão

O sistema de admissão dos alunos no Curso será semestral, com início das atividades no primeiro e segundo semestre de cada ano. Os critérios de seleção poderão ser realizados com base no processo atualmente utilizado para o Mestrado em Química Aplicada ou em edital próprio, no qual as regras e critérios de seleção serão especificados. O título de mestre (ou ata de defesa de dissertação de mestrado) será pré-requisito para admissão no curso de doutorado.

Uma Comissão Examinadora será nomeada pelo Colegiado do PPGQ para o fim específico de proceder à seleção de discentes ao PPGQ, seguindo edital de seleção homologado pelo Colegiado, descrevendo a distribuição de vagas por orientador. A comissão será composta de, pelo menos, três (3) membros, indicados pelo Colegiado do Curso.

O processo seletivo para o curso de doutorado do PPGQ consta de, no mínimo, duas etapas:

i. Análise do Curriculum Lattes, e
ii. Prova escrita na área da Química.

Etapas adicionais poderão ser definidas pelo Colegiado do PPGQ. O peso de cada um destes critérios será definido pelo Colegiado do PPGQ e descrito no Edital de Seleção.

A decisão final sobre a admissão dos candidatos será tomada pelo Colegiado do Programa, utilizando como base a classificação geral atingida pelos candidatos e a quantidades de vagas disponíveis, apresentada pela Comissão Examinadora.

#### 4.4.1 Matrícula de Alunos Regulares

Os alunos aprovados no processo seletivo, devidamente homologados pelo Colegiado do PPGQ, estão aptos a matricular-se. A matrícula ocorrerá a cada período letivo dentro dos prazos estipulados pela Secretária de Ensino de Pós-Graduação do CCT. O candidato selecionado, que não fizer sua matrícula no prazo previsto pelo calendário do programa, perderá sua vaga.

A matrícula deve conter obrigatoriamente a anuência do Professor Orientador ou, na ausência deste, do Coordenador do Programa. No ato da primeira matrícula, o discente deverá apresentar os documentos solicitados no edital de matrícula, publicado semestralmente pela Secretária de Ensino de Pós-Graduação do CCT.

A dedicação parcial ao curso poderá ser permitida em caso de anuência do professor orientador.

#### 4.4.2 Bolsa de Estudos

Os alunos classificados conforme os critérios de seleção poderão concorrer a bolsas de mestrado da CAPES, CNPq, FAPESC ou outras instituições de fomento de âmbito nacional e regional. O candidato deverá indicar a disposição de concorrer a bolsa de estudos por ocasião da inscrição no processo seletivo. A comissão de seleção dos bolsistas será o próprio Colegiado do Programa de Pós-graduação em Química.

#### 4.4.3 Matrícula em Disciplina em Regime Especial

Será considerado aluno especial àquele que não está matriculado como aluno regular, mas cursa disciplinas isoladas sem vínculo com o PPGQ, porém foi aprovado no Processo de Seleção de Alunos Especiais, conforme Edital específico.

A inscrição em disciplina em regime especial é permitida e facultada aos portadores de diplomas de Ensino Superior em Instituições de Ensino Superior, cujos cursos sejam reconhecidos pela MEC. Estes alunos especiais frequentarão disciplinas isoladas. Poderão ser aceitos candidatos portadores de diploma de curso superior fornecido por instituições de outro país, que possua reconhecimento consular.

### 4.5 Duração do Curso e Prorrogação

O prazo de conclusão do Curso de Doutorado em Química Aplicada obedece ao previsto no Regimento Geral da Pós-Graduação da UDESC, sendo o prazo máximo de 48 (quarenta e oito) meses.

#### 4.5.1 Prorrogação do Curso

O prazo de 48 meses poderá ser prorrogado, excepcionalmente, por mais doze meses (ou mais, conforme deliberações de órgãos superiores da UDESC devido a situações especiais), demonstrada a viabilidade de conclusão no prazo solicitado, aprovada pelo Colegiado do PPGQ.

A solicitação de prorrogação de curso deverá satisfazer a Resolução nº 013/2014 do CONSEPE e subsequentes alterações[32] ou exigências de outros órgãos superiores da UDESC.

#### 4.5.2 Trancamento de Matrícula

Entende-se como trancamento de matrícula a suspensão do projeto de pesquisa e o cancelamento da matrícula em todas as disciplinas. Durante o período de trancamento não se contará o tempo para a integralização dos 48 meses de duração máxima do Curso de Doutorado em Química Aplicada.

O estudante matriculado no Curso de Doutorado em Química Aplicada pode requerer o trancamento de matrícula, mediante justificativa, por prazo não superior a 12 (doze) meses, quando estiver impossibilitado temporariamente de manter suas atividades acadêmicas, salvo os casos de licença de saúde devidamente justificados e comprovados.

Em casos de trancamento por motivos de saúde, o pedido de trancamento deverá ser renovado semestralmente e aprovado pelo Colegiado do PPGQ.

A solicitação de trancamento deverá satisfazer a Resolução 013/2014 do CONSEPE e subsequentes alterações[32] ou exigências de outros órgãos superiores da UDESC

#### 4.5.3 Licença Maternidade e Paternidade

O aluno matriculado no Curso de Doutorado em Química Aplicada poderá usufruir de licença maternidade ou paternidade, com suspensão da contagem dos prazos regimentais, além do prazo estabelecido para trancamento de matrícula, na forma da Lei que concede os benefícios aos servidores públicos do Estado de Santa Catarina.

Para a concessão da licença deverá ser apresentado requerimento firmado pelo aluno dirigido ao Colegiado do PPGQ acompanhado da certidão de nascimento. A licença será concedida a partir da data do nascimento ou da adoção, não sendo aceitos pedidos posteriores ao período aquisitivo.

#### 4.5.4 Desligamento do curso

O aluno regularmente matriculado no Curso de Doutorado em Química Aplicada será desligado do curso nos seguintes casos:

- Extrapolar o limite máximo de duração do curso;
- Extrapolar 1 (um) ano de trancamento;
- Reprovação por frequência em disciplina obrigatória;
- Duas reprovações por conceito insuficiente (D) em uma mesma disciplina ou disciplinas distintas;
- Duas reprovações por frequência em disciplinas optativas;
- Quando não comparecer sem justificativa fundamentada na banca de qualificação ou defesa.

O aluno também será desligado do curso se não cumprir as demais exigências do Programa de Pós-graduação em Química, Resolução N° 013/2014 – CONSEPE e subsequentes alterações[32] ou de outros órgãos superiores da UDESC.

##### 4.5.4.1 Reingresso no curso

O aluno que tiver solicitado por escrito seu desligamento ao CPPGQ, tem direito a solicitar o reingresso, sendo necessário apresentar carta ao CPPGQ justificando seu pedido. Cabe ao colegiado avaliar e decidir a aceitação do pedido de reingresso.

### 4.6 Exame de Proficiência em Língua Estrangeira

Os alunos do curso de Doutorado em Química Aplicada do PPGQ devem demonstrar proficiência de leitura e escrita na língua inglesa através de apresentação de comprovante de proficiência emitido por entidade cadastrada pelo Colegiado do PPGQ ou através de exame de proficiência oferecido pelo PPGQ, seguindo resolução interna do programa a ser publicada.

O aluno deverá participar do Exame de Proficiência em língua estrangeira desde o primeiro semestre de curso, devendo repeti-lo nos semestres subsequentes caso não tenha sido aprovado, sendo que deverá obter aprovação até o 24º mês de entrada no curso.

Os custos da realização de exame de proficiência na língua inglesa em entidade cadastrada pelo Colegiado do PPGQ ficarão sob a responsabilidade de cada discente.

**4.7 Exame de Qualificação**

O Exame de Qualificação deve ocorrer no máximo até o 24º mês do prazo regimental do curso, não contabilizando o(s) período(s) de trancamento e/ou de licença maternidade em acordo com as normas estabelecidas no Regimento Geral da pós-graduação da UDESC. Em casos excepcionais, a critério do colegiado do curso, o prazo para a realização do exame de qualificação pode ser prorrogado por, no máximo, até 6 (seis) meses.

O exame constará das seguintes etapas:

i. Entrega do documento de Exame de Qualificação, contendo elementos estabelecidos em resolução a ser publicada pelo Colegiado do PPGQ e segundo padronização de formatação estabelecida no Manual para Elaboração e Normalização de Trabalhos de Conclusão de Curso da UDESC[41];
ii. Apresentação pelo aluno do seu projeto de doutorado e resultados preliminares em sessão pública, durante no máximo 40 minutos, a uma Banca Examinadora;
iii. Arguição pelos membros da banca examinadora
iv. Homologação pelo Colegiado do PPGQ da ata de aprovação no exame de qualificação.

A Banca julgadora do Exame de Qualificação de doutorado deverá ser homologada pelo CPPGQ e será constituída, necessariamente, pelo orientador como presidente e por mais 02 docentes doutores. A presença de doutores externos ao PPGQ, para tal exame, é facultativa.

Será considerado aprovado no exame de qualificação o aluno que obtiver aprovação da maioria dos membros da comissão examinadora.

O aluno que for reprovado no exame de qualificação poderá repeti-lo apenas mais uma vez, no prazo de até 60 dias após o primeiro exame – podendo estender excepcionalmente o prazo máximo para até o 30º mês do prazo regimental do curso, mediante aprovação do Colegiado. Persistindo a reprovação, o aluno será desligado do Programa e receberá declaração das disciplinas cursadas, sem direito à reingresso no PPGQ.

### 4.8 Orientação e Coorientação

Considerando o caráter interdisciplinar do Programa o aluno poderá ter dois orientadores sendo um denominado orientador principal e o outro denominado coorientador. O orientador deverá compor o corpo docente do Programa e ter o título de doutor. Coorientador é todo o profissional com reconhecida experiência na área de pesquisa do orientando, pertencente ou não ao corpo docente do Programa que, sob a responsabilidade do orientador de dissertação, mediante homologação do Colegiado de Programa, tenha participação no trabalho de orientação.

A efetivação e/ou troca de orientador ou coorientador só será feita mediante aprovação do colegiado do Programa e com a anuência escrita do atual orientador e do futuro orientador.
Cada orientador poderá ter simultaneamente, no máximo, 08 (oito) orientados.

#### 4.8.1 Atribuições dos Professores Orientadores

Serão atribuições dos professores orientadores:

i. Elaborar, de comum acordo com seu orientando, o plano de atividades;
ii. Opinar sobre a alteração no plano de atividades, nas mudanças e no cancelamento das disciplinas, obedecidas às normas deste Regimento;
iii. Observar o desempenho do aluno, orientando-o em todas as questões referentes ao bom desenvolvimento de suas atividades;
iv. Solicitar, ao Coordenador do Programa, as providências para realização do Exame de Qualificação;
v. Solicitar, ao Coordenador do Programa, as providências necessárias para a defesa pública da tese, quando em condições de ser defendida;
vi. Participar, como membro nato e presidente, da Banca de Exame de Qualificação, bem como da Banca Examinadora de Tese de Doutorado;
vii. Justificar pedido de aproveitamento de créditos do aluno, obtidos fora do Programa;
viii. Encaminhar sugestões de nomes de docentes, técnicos e especialistas de nível superior para compor as Bancas do Exame de Qualificação e de Defesa de Dissertação.

#### 4.8.2 Atribuições do Discente

As atribuições do discente são:

i. Elaborar, em conjunto com o professor orientador, seu projeto de tese;
ii. Realizar todas as atividades pertinentes ao desenvolvimento de seu projeto de tese;
iii. Elaborar, apresentar e defender o projeto proposto no exame de qualificação;
iv. Propor ou discutir as alterações necessárias no desenvolvimento do projeto de tese;
v. Cumprir a carga horária exigida pelo programa, bem como as demais exigências para a integralização do curso, obedecendo ao tempo máximo de 48 meses para defesa da tese;

vi. Elaborar, sob supervisão de seu orientador, artigos científicos, resumos para congressos;

vii. Elaborar, sob supervisão de seu orientador, a tese de doutorado e defendê-la em sessão pública de defesa oral.

É permitido ao discente trocar de orientador, com anuência do orientador atual e do novo orientador, mediante justificativa sujeita à aprovação do Colegiado do Programa.

**4.9 Doutorado Sanduíche**

O aluno regularmente matriculado no Curso de Doutorado em Química Aplicada poderá realizar parte de suas atividades acadêmicas e de pesquisa em outras instituições conveniadas com a UDESC no país ou no exterior, segundo normas estabelecidas pela CAPES.

**4.10 Teses e Defesas**

Para obtenção do Título de Doutor em Química Aplicada, com área de concentração em Química, o discente deverá ser aprovado na defesa da tese. As etapas da defesa da tese e suas exigências seguem os critérios estabelecidos pelo Resolução N° 013/2014 – CONSEPE[32] e estabelecidos em resolução específica do PPGQ, a ser publicada.

A formatação da tese segue normas estabelecidas pela Biblioteca Universitária da UDESC[36].

Para a defesa de Tese de Doutorado, a Banca Examinadora deverá ser composta de número ímpar de examinadores, ou seja, 5 membros titulares e 2 suplentes, incluindo obrigatoriamente o orientador; destes, 2 (dois) dos membros titulares deverão ser externos à UDESC, com título de doutor. O Colegiado do PPGQ deverá homologar a comissão julgadora, membros titulares e suplentes.

O orientador é responsável por presidir a comissão julgadora, podendo ser substituído pelo coorientador, mediante justificativa apresentada ao Colegiado do PPGQ.

A defesa da tese e o resultado da avaliação serão registrados pelo Presidente da banca em Ata, assinada por todos os integrantes da banca.

Será permitida a correção da tese, após defesa pública, por indicação da banca examinadora, sob acompanhamento do orientador, desde que não ultrapasse o prazo de 60 dias da data da defesa para entrega da versão final aos membros da banca examinadora.

**4.11 Início do curso**

Pretende-se iniciar o curso do Programa de Doutorado em Química Aplicada a partir de agosto de 2023, ou em acordo com o calendário estabelecido pela UDESC e CAPES.

# 5. INFRAESTRUTURA DE ENSINO E PESQUISA

## 5.1 Instalações Físicas – Espaços físicos

Para realizar as atividades do programa de pós-graduação em química está disponível a seguinte infraestrutura física, exclusiva do Departamento de Química e PPGQ:

- **Laboratório de Síntese e Catálise (SINCA):** espaço com 48 $m^2$ destinados a pesquisas na linha de Síntese e Análise Química, dividido entre os Profs. Fernando R. Xavier, Rogério A. Gariani e Samuel R. Mendes. (https://www.udesc.br/cct/ppgq/pesquisa/sinca)
- **Laboratório do Núcleo Interdisciplinar de Polímeros (NIPOL):** espaço com 25 $m^2$ destinados a pesquisas na linha de Aplicação de Compostos Químicos, dividido entre As Profs. Carla Dalmolin, e Marcia M. Meier. (https://www.udesc.br/cct/ppgq/pesquisa/nipol)
- **Laboratório de Pesquisa em Química Analítica e Nanomaterias Inorgânicos (LabQAN)**: ocupa dois espaços, que totalizam 70 $m^2$ destinados às pesquisas da linha de Síntese e Análise Química, divididos entre Profa. Karine P. Naidek, Prof. José Augusto da Col e Prof. Edmar Martendal. http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/3086465575860892
- **Laboratório do Grupo de Desenvolvimento de Materiais Poliméricos (GRUPOL):** são duas salas que somadas chegam a 45 $m^2$, destinado à pesquisa na linha de Aplicação de Compostos Químicos, dividido entre os Profs. Luiz A.F. Coelho, Sérgio H. Pezzin e Profa. Daniella Becker. Este espaço é compartilhado com alunos do PPGCEM.
  (https://www.udesc.br/cct/ppgq/pesquisa/grupol)
- **Laboratório de Métodos Analíticos e Química Ambiental (LABMAQA)**: realiza suas pesquisas no mesmo espaço físico ocupado pelo LabQAN e também um laboratório na UDESC-Pinhalzinho, destinado aos projetos de pesquisa realizados pelo Prof. Alexandre Paulino, que recentemente veio transferido para a UDESC-Joinville, mas mantém seus vínculos de pesquisa com docentes de Pinhalzinho. O espaço destina-se a linha de Aplicação de Compostos Químicos. (https://www.udesc.br/cct/ppgq/pesquisa/labmaqa)
- **Laboratório de Análise Instrumental (LAI):** espaço com 50 $m^2$, destinado à centralização dos equipamentos de médio e grande porte como espectrofotômetro UV – Vis – Nir, espectrofotômetro FT-IR, equipamento de ressonância nuclear magnética (RMN), máquina universal de ensaios mecânicos, equipamento de cromatografia gasosa acoplado a um espectrômetro de massas (CG-MS), equipamento de cromatografia líquida de alta performance (HPLC) e um analisador termogravimétrico (TGA). Este espaço atende todos os grupos de pesquisa vinculados ao PPGQ, bem como de outros PPGs da instituição via o Centro Multiusuário do CCT (https://www.udesc.br/cct/centro_multiusuario)
- **Almoxarifado Químico:** em 2020 foi entregue o espaço destinado ao almoxarifado de produtos químicos, com área de 72 $m^2$. Neste espaço tem-se setores preparados para o armazenamento de reagentes, processamento de resíduos químicos e um pequeno escritório para administrar estes processos.
- **Laboratório de Plasma, Filmes e Superfície (Grupo LabPlasma**): espaço de 140 $m^2$, destinado às pesquisas do Prof. Luis César Fontana e Prof. Júlio César Sagas, com colaboração da Profa. Daniela Becker e Profa. Carla Dalmolin. As pesquisas estão associadas à linha de Aplicação de Compostos Químicos. Este espaço é compartilhado com alunos do PPGCEM e PPGF.
  ( http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/2201357600775625)

- **Laboratório de Ensino de Química (Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências)**: espaço com 70 $m^2$, destinado às pesquisas da Profa. Maria da Graça Moraes Braga Martin e Prof. Brenno Ralf Maciel Oliveira, na linha de pesquisa Docência e Química. (http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/0935745209192640)
- **Sala de Professores**: No Departamento de Química há salas para o escritório dos professores, salas de 25 $m^2$ são divididos entre dois professores.
- **Sala de Estudos para os alunos do PPGQ:** sala de 30 $m^2$ com 6 computadores, mesas e cadeiras, com ambiente de convivência para os alunos do PPGQ.
- **Sala para a Secretaria do PPGQ**: sala de 25 $m^2$ destinada exclusivamente à secretaria do PPGQ.

**5.2 Instalações Físicas – Parque Instrumental utilizado nas pesquisas do PPGQ**

Os laboratórios de química descritos acima são equipados como estufas, agitadores, aquecedores, banhos termostatizados, destiladores, incubadoras, misturadores, ultrasonicadores, deionizadores de água, capelas de exaustão, medidor de índice de refração, pHmetros, condutivímetros, balanças analíticas, centrífugas, ultrasom, mufla, geladeiras e vidraria de laboratório.

Além dos espaços exclusivos para as pesquisas e administração do PPGQ, e para as atividades do Departamento de Química descritos acima, os grupos de pesquisa têm acesso aos laboratórios vinculados aos PPGs de Física (PPGF) e Ciência e Engenharia de Materiais (PPGCEM), fazendo uso da infraestrutura instrumental disponível nestes espaços. A seguir, é descrito o PARQUE INSTRUMENTAL disponível aos grupos de pesquisa vinculados ao PPGQ.

- **Espectrômetro de Ressonância Magnética Nuclear** AVANCE III HD 400MHz - Bruker, o equipamento é equipado com sondas multinucleares (direta) e sonda para sólidos CPMAS 4 mm, além de sistemas de gradiente de campo e de controle de temperatura. O equipamento ocupa uma área exclusiva de 9 $m^2$ dentro do laboratório, climatizada e com segurança monitorada por vídeo. Este equipamento está funcionando no Departamento de Química desde outubro/2016. (https://www.udesc.br/cct/centro_multiusuario/infraestrutura/rmn)
- **Espectrofotômetro UV-Vis-NIR** Shimadzu UV3600Plus, financiado com recursos da UDESC, possui uma ótica de duplo feixe com fontes de radiação que empregam lâmpadas de filamento de tungstênio (região do visível e infravermelho próximo) e de vapor de deutério para a região do ultravioleta. Para medidas em solução, o equipamento dispõe de um sistema multicubetas automatizado (capacidade de 06 amostras) que permite ainda a variação controlada de temperatura entre 16 e 60 ºC. O equipamento possui um ISR-603 módulo externo onde medidas de amostras no estado sólido podem ser feitas tais como refletância difusa, refletância especular, além de medidas de transmissão de líquidos, sólidos e filmes entre 220 e 2600 nm. Este equipamento está funcionando no Departamento de Química desde março/2015. (https://www.udesc.br/cct/centro_multiusuario/infraestrutura/uv_vis)
- **Cromatógrafo a gás acoplado ao espectrômetro de massas (GC-MS)** QP2010 Ultra – Shimadzu, financiado com recursos da UDESC, tem por finalidade promover separação em escala analítica de compostos vaporizáveis (temperatura de ebulição abaixo de 400 °C) e posteriormente detectá-los por espectrometria de massas. Podem ser feitas análises qualitativas (comparação com índice de retenção e busca por similaridade entre o espectro de massas obtido com o da biblioteca NIST) ou quantitativas, com calibração prévia do método

usando padrões das substâncias que se deseja determinar. Este equipamento está funcionando no Departamento de Química desde fevereiro/2015.

- **Cromatógrafo líquido de alto desempenho (HPLC)** com detector UV e refrigeração do autoamostrador – Shimadzu, Modelo LC2050C, adquirido com recurso próprio da UDESC em 2022.
- **Espectrômetro FT-IR** Modelo: INVENIO-S, Marca: Bruker, instalado em 2020 e financiado com recursos da UDESC. O equipamento conta com dois acessórios para a aquisição: 1) ATR (*Attenuated total reflectance* - reflexão total atenuada) com cristal de diamante e 2) acessório de transmitância. Atende a amostras líquidas e sólidas. O equipamento possui grande aplicabilidade na caracterização de polímeros, fármacos, pigmentos, cerâmicas, nanopartículas, produtos sintéticos, controle de qualidade de matérias primas, novas moléculas e dentre outras inúmeras amostras.
(https://www.udesc.br/cct/centro_multiusuario/infraestrutura/ftir)
- **Analisador Termogravimétrico (TGA)**, Marca TA Instrument, instalado em 2022, financiado com recurso FINEP. O equipamento permite analisar a perda de massa de amostras em função da temperatura.

No Laboratório de Microscopia Eletrônica, de caráter multiusuário, estão instalados desde 2011 os equipamentos:
(https://www.udesc.br/cct/centro_multiusuario/infraestrutura/microscopia)

- **Microscópio Eletrônico de Transmissão**, modelo JEM-2100, JEOL,
- **Microscópio Eletrônico de Varredura *Field Emission***, modelo JSM-6701F,JEOL, e
- **Microscópio Eletrônico de Varredura**, modelo DSM 940, ZEISS.

Além destes equipamentos, estão instalados neste laboratório equipamentos para preparação de amostras, incluindo: Evaporadora SCD 050 BAL-TEC, Evaporadora Delton *Vacuum* DESK V, *Ion Polishing System* (PIPS) modelo 691, *Disc Punch GATAN* modelo 659.00001, *Ultrasonic cutting tool GATAN* modelo 601, *Disc grinding GATAN* modelo 623 *Dimple grinder GATAN* modelo 656, e Ultramicrotomo.

No Laboratório de Raios-X estão disponíveis os seguintes equipamentos, em funcionamento desde 2012:
(https://www.udesc.br/cct/centro_multiusuario/infraestrutura/raiosx)

- **Difratômetro de Raios-X**, modelo 6000, de fabricação da SHIMADZU, e
- **Fluorescência de Raios-X**, de fabricação da SHIMADZU, em funcionamento desde 2012.

No laboratório de Análise Térmica estão disponíveis os seguintes equipamentos:

- **Análise Termodinâmico-Mecânica (DTMA)**, modelo DMA 242 E/1/G Artemis – Netzsch. O equipamento possibilita estudos de propriedades elásticas e viscoelásticas de materiais, incluindo a determinação de temperaturas de relaxações secundárias de materiais poliméricos. Este equipamento está funcionando desde abril/2017.

- **Analisador Termogravimétrico associado com Analisador Térmico Diferencial (TGA-DTA)**, marca Netzsch.
- **Calorímetro de varredura diferencial (DSC)**, marca Netzsch. Analisador Termo-Mecânico (TMA), marca Shimadzu.

No Laboratório de Plasma, Filmes e Superfícies estão disponíveis os seguintes equipamentos:

(https://www.udesc.br/cct/centro_multiusuario/infraestrutura/plasma)

- **Espectrofotômetro de fotoelétrons excitados por raios-X (XPS)**, marca ThermoFischer Scientific, modelo K-Alpha,
- **Goniômetro/tensiômetro** automatizado Ramé-Hart, modelo 590,
- Equipamento para medidas de propriedades elétricas por efeito Hall, Ecopia, modelo HMS 5500.

Nos laboratórios de cerâmica estão disponíveis os seguintes equipamentos:

- **Analisador de partículas** marca SHIMADZU modelo SALD-7001, com laser semicondutor azul-violeta (l = 405nm), o qual permite a determinação de tamanho de partículas de 10nm a 500µm,
- **Sistema para determinação de área superficial e porosidade**, modelo ASAP 2020, da Micrometics.
- **Picnômetro a gás** de fabricação da Micrometics (https://www.udesc.br/cct/centro_multiusuario/infraestrutura/picnometrica)

Demais equipamentos utilizados nos projetos de pesquisa do PPGQ estão distribuídos em diversos laboratórios do CCT, sendo os seguintes equipamentos: **Espectrômetro Raman** MultiRAM Bruker; **Microdurômetro** – Shimadzu; **Durômetros Universais** Vickers, Brinell e Rockwell; **Máquina injetora de laboratório** - Battenfeld 250 Plus; **Microscópios ópticos com analisador de imagens**; **Sonda ultrassom** – Sonics VCX 750; **Viscosímetro cone-placa** Brookfield CAP 2000; **Reômetro de torque** Haake; **Microscópio Confocal**, **Microscópio de força atômica (AFM)** com nanoidentador acoplado; **Máquina de Universal de Ensaios Mecânicos** (EMIC-Instron) para realização de ensaios de resistência à flexão, à compressão, à tração, capacidade adesiva por microtração e microcisalhamento.

As pesquisas realizadas no PPGQ, PPGF e PPGCEM da UDESC são fortemente dependentes de infraestrutura instrumental, neste quesito a UDESC está organizada para democratizar e sistematizar o uso e a manutenção de equipamentos de médio e grande porte cadastrados nos Centros Multiusuários, facilitando o acesso às análises por usuários internos e externos.

O sistema multiusuário do Centro de Ciências Tecnológica – CCT - Campus Joinville, https://www.udesc.br/cct/centro_multiusuario, foi criado em 2018 (Resolução no 014/2018 –

CONSUNI[19]) com participação dos docentes do PPGQ, onde o Prof. Sérgio Henrique Pezzin (Diretor de Pesquisa do Centro) criou uma comissão para a criação do Centro Multiusuário-CCT, coordenado atualmente pela Profa. Daniela Becker. O Centro Multiusuário do CCT (CM-CCT) tem por finalidade realizar a gestão de um conjunto de equipamentos multiusuários e estimular o atendimento eficiente da comunidade interna e externa, visando contribuir para o desenvolvimento tecnológico regional e garantir o uso adequado e compartilhado dos equipamentos.

Atualmente alguns dos equipamentos credenciados no CM-CCT estão credenciados/listados na Plataforma de Nacional de Infraestrutura de Pesquisa (PNIPE) do MCTI, podendo ser consultados pelos links abaixo:

(a) https://pnipe.mctic.gov.br/equipment/774

(b) https://pnipe.mctic.gov.br/equipment/782

(c) https://pnipe.mctic.gov.br/equipment/783

(e) https://pnipe.mctic.gov.br/laboratory/665

(f) https://pnipe.mctic.gov.br/equipment/870

**5.3 Acesso à rede mundial de computadores, bases de dados e a fontes de informação multimídia para docentes e discentes**

A partir de agosto de 2017 a UDESC adotou o Sistema Office 365, disponibilizando aos acadêmicos e-mail institucional, “OneDrive” de 5 TB, plataforma de webconferência, pacote Office, ferramenta de compartilhamento de documentos, formulários online, sistema de ensino remoto, entre outras ferramentas.

Em todas as dependências do Centro (CCT) é disponibilizado o acesso à rede sem fio (Wi-Fi), possibilitando a pesquisa através de equipamentos pessoais de alunos, professores e técnicos. Os materiais de aula em formato eletrônico podem ser disponibilizados para os alunos através de uma plataforma na Internet, no sistema chamado Moodle, uma ferramenta de apoio a aprendizagem com as seguintes funcionalidades: agenda, fórum, chat, material de apoio, diário de classe e trabalho colaborativo e sistema de ensino remoto.

Encontram-se disponibilizadas, no centro, infraestrutura de videoconferência objetivando a realização de palestras interinstitucionais, bancas de qualificação e de defesas de dissertação. No que concerne ao uso das tecnologias de comunicação e informação, o CCT está interligado em rede, que permite o acesso dos pesquisadores aos portais da CAPES, ou adquiridas/disponíveis na Universidade.

A UDESC oferece acesso ao Portal de Periódicos da CAPES pelo Sistema CAFE, com o objetivo de oportunizar a docentes, técnicos e discentes a possibilidade de realizar pesquisas de forma remota.

No período de 2016 a 2020 a UDESC investiu fortemente na atualização dos equipamentos de informática e de mídia do CCT, atendendo aos laboratórios, alunos, professores e salas de aula,

especialmente para criar estrutura para aulas remotas, totalizando um investimento de R$ 2.888.401,88. Além disso, diversos softwares foram adquiridos, incluindo Origin, totalizando um investimento de R$ 114 mil reais.

**5.4 Espaço físico, mobiliário e equipamento para condução das atividades administrativas do curso**

i. Secretaria exclusiva do PPGQ/UDESC com:

- 1 Secretário (servidor concursado) exclusivo para o PPGQ: as atividades administrativas são realizadas pelo secretário do PPGQ, Giancarlo de Paula Oliveira, servidor de carreira, bacharel em Comunicação.
- 1 sala para secretaria de pós-graduação com 1 computador, armários, arquivos, mesa e cadeiras, 2 impressoras como módulo fotocopiadora multifuncional ligada a rede da UDESC, e possibilitando acesso a todos os docentes e ao secretário;

ii. Sala de aula com 50 $m^2$ de área e aproximadamente 30 lugares, provida de recursos multimídia, destinada especificamente as atividades do PPGQ, como defesas, reuniões e aulas;

iii. O PPGQ conta atualmente com uma bolsista para atuar na operação dos equipamentos do Laboratório de Análise Instrumental (LAI), formada em química e mestre em química.

iv. Infraestrutura comum a todos os programas de pós-graduação da instituição:

- Equipe com 02 (duas) servidoras na Secretaria de Ensino de Pós-Graduação;
- 1 anfiteatro com recursos de multimídia, com aproximadamente 100 lugares, destinado às atividades de Pós-graduação, seminários e colóquios, com estrutura para vídeo-conferências;
- 1 laboratório de informática totalizando 20 $m^2$ com 12 microcomputadores conectados à rede intra-institucional e à Internet;
- 1 sala para reuniões do programa de pós-graduação com acesso a wireless e recursos multimídias

**5.5 Biblioteca**

A Biblioteca Universitária UDESC Joinville é uma das 12 bibliotecas integrantes do Sistema de Bibliotecas da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Tem por objetivo coletar, organizar e disseminar a informação, auxiliando acadêmicos, docentes e técnicos da UDESC no desenvolvimento de suas atividades de ensino, pesquisa e extensão, prestando serviço especializado nas áreas de: Ciência da Computação, Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Engenharia de Produção e Sistemas, Física, Matemática, Química e Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Em 2022 a BU-CCT foi transferida para dois andares do prédio recém construído (Bloco I) e sua nova área é de 1186,5 $m^2$. O atual espaço dispõe de salas de estudos em grupos, cabines de estudos

individuais, 20 computadores com internet, 02 computadores para uso exclusivo da consulta ao acervo e um Autoatendimento de Tecnologia RFID.

O quadro de funcionários da BU (Campus de Joinville) é composto por duas bibliotecárias, cinco técnicos universitários e um bolsista.

O acervo bibliográfico está disponível para consulta local a toda comunidade externa, enquanto o serviço de empréstimo de materiais bibliográficos pode ser realizado para acadêmicos de graduação, pós-graduação, docentes e técnicos da UDESC.

A Biblioteca está toda informatizada, funcionando de forma integrada com as demais bibliotecas da UDESC. O padrão utilizado para catalogação é o MARC21 e para classificação a Classificação Decimal de Dewey, padrão esse utilizado em toda a UDESC. O gerenciamento do acervo é realizado através do sistema Pergamum, que possibilita que todos os serviços sejam informatizados e colabora para um melhor atendimento ao usuário.

O acervo está em constante renovação de seu catálogo físico e virtual. Em especial, podemos citar a disponibilidade de E-books da Springer (mais de 3500 livros completos), da EBSCO/BSC (onde estão incluídos os índices e resumos dos periódicos científicos acadêmicos mais importantes desde 1886, além das referências pesquisáveis citadas fornecidas de mais de 1.300 periódicos científicos), da EBSCO-NSP (inclui mais de 860 jornais de texto completo, fornecendo mais de 35 milhões de artigos com texto completo. Além disso, a base de dados apresenta mais de 857 mil transcrições de notícias de rádio e televisão), EBSCO-RBN (80 publicações de negócios regionais cobrindo todas as áreas urbanas e rurais nos EUA), base de dados EMERALD (com mais de 900 títulos completos), coleção de livros completos da WILEY em diversas áreas do conhecimento, coleção de livros completos da CAMBRIDGE em várias áreas do conhecimento e coleção de 245 livros completos da ZAHAR.

Soma-se a este acervo o acesso a bases de dados on-line do Portal Periódicos CAPES e os serviços de comutação bibliográfica COMUT e BIREME (nacionais) e BRITISH LIBRARY (internacional). O sistema informatizado adotado, PERGAMUM, possibilita que todos os serviços sejam agilizados e o usuário passe a receber um melhor atendimento e uma diversidade de serviços e facilidades no acesso à informação. Todos os docentes e discentes da UDESC tem a disponibilidade de acessar as bases de dados, inclusive o Portal de Periódicos CAPES, via VPN (Virtual Private Network) diretamente de suas residências, facilitando assim a pesquisa bibliográfica. Inclusive oferecendo diversas capacitações referente ao uso das bases de dados oferecidas pela CAPES (disponível em: https://www.youtube.com/channel/UCK1-9VPshH82SlHvPdk92eg)

Deve-se salientar que cada programa de pós-graduação conta com a participação de um docente e de um discente na comissão permanente de seleção de acervo da UDESC, o que permite que os mesmos possam solicitar a compra de material bibliográfico a qualquer instante via o sistema

PERGAMUM. Desta forma, o acervo disponível contém a bibliografia obrigatória recomendada nas disciplinas que compõem a proposta curricular do curso. O acervo é melhorado regularmente, sendo que os alunos podem solicitar a aquisição de material bibliográfico diretamente a seu representante ou via coordenação do programa.

# 6. AUTOAVALIAÇÃO

A sistemática de autoavaliação será orientada pelo documento emitido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)[41], em 2019, que versa sobre este tema. Tal balizador tem com intenção se tornar um componente relevante para a avaliação dos PPGs realizada periodicamente pela CAPES.

Seu principal objetivo é formativo, de aprendizagem. Em outras palavras, a autoavaliação é um processo avaliativo conceituado e autogerido pela comunidade acadêmica. Envolve a participação de distintos atores da academia ou externos a ela (docentes, discentes, egressos, técnicos e outros. Segundo a CAPES, o programa poderá propor um delineamento de autoavaliação apto a captar aspectos pertinentes a sua missão e seus objetivos, incluindo aqueles relativos à sua inserção no contexto social/internacional e a suas escolhas científicas específicas. Sendo assim, a avaliação externa se mantém, atuando em consonância e articulação com a autoavaliação.

A sequência a ser adotada para o processo de autoavaliação terá a seguinte estrutura:

A) *Preparação*

- Constituição da equipe de coordenação
- Sensibilização para participação de todos nos processos
- Planejamento (definição dos aspectos "políticos da autoavaliação")

Uma vez tomadas as decisões sobre os aspectos mais "políticos" do delineamento avaliativo a adotar, o PPGQ passará a atentar para as questões mais técnicas, elaborando seu projeto de autoavaliação contendo as seguintes seções: Objetivos, estratégias, método (técnicas, instrumentos, formas de análise, frequência de coleta de dados), cronograma, recursos, equipe de implementação, responsabilidades, formas de disseminação dos resultados e monitoramento do uso dos resultados.

B) *Implementação*

A implementação acontece de acordo com o projeto e será monitorada de forma que possam ser propostas e adotadas medidas que assegurem que, mesmo com mudanças, a autoavaliação atinja seus objetivos, contribuindo para a melhoria do Programa.

C) *Divulgação dos resultados*

Uma atenção será dedicada à divulgação dos resultados, especialmente em relação a dois aspectos: 1) eles devem ser conhecidos a tempo de informar as tomadas de decisão (perecibilidade)

e de serem utilizados; e 2) a divulgação deve adotar linguagem clara, objetiva, de forma a ser acessível a todos os seus públicos-alvo.

*D) Uso dos resultados*

Os usos dos resultados serão incentivados e monitorados. Se os processos avaliativos tiverem sido participativos, a tendência é de apropriação dos resultados, mas é necessário que os resultados sejam efetivamente úteis.

E) Meta-avaliação

Nesta etapa, é importante que o grupo reserve um momento para avaliar a própria sistemática de avaliação adotada pelo Programa durante um determinado ciclo, ajustando-a, caso necessário. Para avaliar a autoavaliação, é fundamental contar com descritores.

Por fim, considerando sua missão, metas e objetivos e sua articulação com o planejamento institucional, o PPGQ poderá, por exemplo, propor perguntas a partir de três dimensões: sobre o sucesso do aluno, sobre o sucesso do professor e dos técnicos e sobre o sucesso do Programa de maneira global.

Internamente, o CCT/UDESC dispõe, via sistema acadêmico (SIGA UDESC https://siga.udesc.br/), o processo de autoavaliação dos cursos e das disciplinas disponíveis para os discentes e docentes. Vale destacar que a autoavaliação também é prevista no Plano de Desenvolvimento Estratégico 2005-2025[13], tanto do âmbito de graduação quanto pós-graduação.

## 7. IMPACTO FINANCEIRO

A presente proposta atenta-se para os eventuais impactos financeiros oriundos da implementação do curso de doutorado acadêmico em Química Aplicada aqui explicitado. Objetivando uma máxima clareza e zelo do tema, o estudo de impacto financeiro será subdividido em dois tópicos: Recursos humanos e infraestrutura.

### 7.1 Recursos Humanos

O Centro de Ciências Tecnológicas, apresenta um corpo técnico e de docentes qualificados. Todos os 16 docentes envolvidos nesta proposta são efetivos, doutores e com experiência de atuação tanto no campo da pesquisa acadêmica como em pesquisa aplicada.

Conforme já explicitado em outros setores deste documento, 100% dos professores elencados neste projeto de curso já atuam em PPGs do próprio Centro de Ciências Tecnológicas da UDESC, orientando alunos de mestrado e/ou doutorado. Dos 16 docentes contemplados nesta proposta, 8 já atuam em mais de um PPG, sendo assim, não haverá um aumento de demanda de cargas horárias na ocasião de implementação do curso de doutorado em Química aplicada.

Outra característica marcante no CCT é a otimização dos recursos humanos disponíveis. Atualmente, os docentes que ainda não atuam no PPGQ já oferecem disciplinas de forma conjunta em área de aderência ao PPGQ, aglutinando turmas. Excetuando-se os docentes em cargos administrativos majoritários com portaria de 30 ou 40 horas, tais como chefe de departamento, coordenador de programa de pós-graduação, coordenador geral da pós-graduação da UDESC e vice-reitor, todos os demais docentes já possuem uma média de carga horária de ensino típica de professores que atuam em PPGs, ou seja, próximas a 08 horas-aula semanais conforme estabelecido pela resolução de ocupação docente da UDESC (RESOLUÇÃO Nº 029/2009 – CONSUNI[14]).

A Tabela 4 a seguir ilustra um histórico parcial de ocupação docente com atividades de ensino de graduação e pós-graduação dos professores envolvidos nesta proposta de curso de doutorado. É possível comprovar o cumprimento da resolução da RESOLUÇÃO Nº 029/2009 – CONSUNI[14], onde na média, as 08 horas semanais de ensino ficaram asseguradas. Tais números destacam ainda o forte compromisso com o ensino de graduação, onde 93% dos docentes estão envolvidos. Outro fator de suma importância é que 6 dos 16 professores (38%) estão atualmente em cargos majoritários tais como vice-reitor, coordenador geral de pós-graduação e coordenadores de programas de pós-graduação e, ainda assim, com grande responsabilidade e esforço, mantiveram elevadas suas cargas horárias relativas ao ensino de graduação e pós-graduação.

**Tabela 4:** Ocupação docente dos professores contemplados na proposta de curso de doutorado em Química Aplicada do CCT/UDESC. Carga horaria semanal em disciplinas da graduação e pós-graduação.

| | | 2021/1 | | 2021/2 | | 2022/1 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Professores | G | PG | G | PG | G | PG |
| 1 | Alexandre Tadeu Paulino | 5 | 5 | 5 | 2 | 5 | 2 |
| 2 | Brenno Ralf Maciel Oliveira | 12 | 0 | 8 | 0 | 4 | 0 |
| 3 | Carla Dalmolin | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 4 | Daniela Becker | 4 | 4 | 8 | 4 | 4 | 4 |
| 5 | Edmar Martendal Dias de Souza | 8 | 4 | 8 | 4 | 8 | 4 |
| 6 | Fernando Roberto Xavier | 8 | 4 | 4 | 8 | 4 | 4 |
| 7 | José Augusto da Col | 4 | 4 | 12 | 0 | 7 | 2 |
| 8 | Julio Cesar Sagás | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 9 | Karine Priscila Naidek | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 |
| 10 | Luiz Antônio Ferreira Coelho | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 11 | Luís César Fontana | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 12 | Márcia Margarete Meier | 7 | 2 | 4 | 4 | 8 | 2 |
| 13 | Maria da Graça Moraes Braga Martin | 10 | 4 | 4 | 4 | 9 | 0 |
| 14 | Rogério Aparecido Gariani | 4 | 4 | 4 | 4 | 8 | 0 |
| 15 | Sérgio Henrique Pezzin | 4 | 4 | 6 | 2 | 4 | 4 |
| 16 | Samuel Rodrigues Mendes | 4 | 4 | 8 | 0 | 8 | 0 |
| | **Média** | **5,8** | **3,3** | **5,7** | **3,0** | **5,6** | **2,4** |
| | **Total horas G+PG/semestre** | | **9,1** | | **8,7** | | **7,9** |

Em suma, com base nestes dados, é possível constatar que a abertura do curso de doutorado em Química Aplicada não irá impactar significativamente na demanda de carga horária extra devido as características típicas de organização e otimização de recursos humanos no CCT/UDESC, onde todos os envolvidos já participam de PPGs, seja no próprio curso de mestrado de Química Aplicada do PPGQ e/ou nos PPG de Ciência e Engenharia de Materiais, Física ou Ciência e Tecnologia de Alimentos (UDESC-Oeste). Vale considerar que todos estes PPGs citados possuem domínios conexos compatíveis, facilitando a simbiose entre estes.

Outro ponto importante a se destacar é que o Programa de Pós-graduação em Química e seu curso de mestrado em Química Aplicada em pleno funcionamento, já conta com um técnico administrativo com dedicação exclusiva e larga experiência no âmbito da pós-graduação. Sendo assim, não há a necessidade de contratação ou pedidos de realocação técnica, o que geraria impacto financeiro.

### 7.2 Infraestrutura

Atualmente, o PPGQ conta com uma secretaria/sala e reuniões, uma sala/multipropósito para aulas, defesas públicas de dissertações e reuniões compartilhada com departamento de química, além de uma sala de estudos para os atuais alunos de iniciação científica e pós-graduandos do programa.

No tocante à parte técnica, três laboratórios de química: Laboratório de Síntese & Catálise, Núcleo Interdisciplinar de Polímeros e o Laboratório de Análise Instrumental estão operando, embora melhorias sejam necessárias. Ao menos dois grupos de pesquisa ainda dividem seu espaço de trabalho com laboratórios de ensino de graduação, o que não é perfeitamente adequando, uma vez que no CCT o número de disciplinas experimentais é alto e compromete parcialmente as atividades de pesquisa.

Para mitigar esta contingência, tratativas de movimentações de espaços físicos entre os departamentos de matemática, física e química já acordadas previamente e devidamente documentadas, anteriores a elaboração desta proposta, já existem (Ata no 17 de 07/04/2021 da comissão de planejamento do CCT). Sendo assim, em um futuro próximo, serão construídos ao menos 03 laboratórios de pesquisa voltados às áreas de química analítica, físico-química e educação, respectivamente, além de uma sala de apoio para o técnico de laboratórios de química. Estas iniciativas irão consolidar o espaço de pesquisa necessário para um bom andamento das atividades do PPGQ e seus cursos de mestrado (atual) e doutorado (futuro), considerando a aprovação deste projeto. Vale destacar que estes investimentos em infraestrutura ocorrerão independentemente da aprovação do curso de doutorado em Química Aplicada.

Outro pilar que minimiza fortemente o impacto financeiro é a forte colaboração entre os programas de pós-graduação do CCT onde, neste caso em específico, destaque para a interação entre docentes do PPGQ, PPGF e o PPGCEM, onde espaços laboratoriais e instrumentação científica é compartilhada entre os pesquisadores. Um destaque desta intensa simbiose é refletido da Central Multiusuários, que institucionalmente gerencia equipamentos científicos instalados no CCT.

**7.3 Suporte ao aluno**

A UDESC possui um programa institucional de bolsas de monitoria de pós-graduação onde, através de editais periodicamente lançados, os programas de pós-graduação podem receber até 05 cotas de bolsa por curso de pós-graduação Stricto Sensu (Programa PROMOP). Considerando ainda que o curso de doutorado seja aprovado com pelo menos 05 bolsas de monitoria de pós-graduação em nível de doutorado, com valor atual de R$ 2.200,00 mensais, tal dispêndio totalizaria custo com bolsas de R$264.000,00 no primeiro biênio de implantação.

# REFERÊNCIAS


**1**. Resolução nº 006/2015 CONSUNI – cria o PPGQ na UDESC: https://www.udesc.br/arquivos/cct/id_cpmenu/910/resolucao_n__006_2015___consuni___criacao_e_aprovacao_do_regimento_do_ppgq_1516220155493_910.pdf (acessado em 02/05/2022)

**2.** Portaria n° 2846, de 04/11/2021, Governo do Estado de Santa Catarina: https://www.sed.sc.gov.br/documentos/recursos-humanos-161/afastamento-pos-graduacao-472/afastamento-pos-graduacao-2021/11643-portaria-n-2-846-afastamento-pos-graduacao-2021-2022 (acessado em 02/05/2022)

Mais informações em: https://www.sed.sc.gov.br/professores-e-gestores/6583-afastamento-pos-graduacao (acessado em 02/05/2022)

**3.** Meirinho, A.G., Pereira, V.F., Martins, G.M., Saba, S., Rafique, J., Braga, A.L. and Mendes, S.R. (2019), Electrochemical Oxidative C($sp^2$)–H Bond Selenylation of Activated Arenes. *Eur. J. Org. Chem*., 2019: 6465-6469. https://doi.org/10.1002/ejoc.201900992

**4.** Weihermann, WRK, Meier, MM, Pezzin, SH (2019), Microencapsulated amino-functional polydimethylsiloxane as autonomous external self-healing agent for epoxy systems. *J. Appl. Polym. Sci.*, 136, 47627. doi: https://doi.org/10.1002/app.47627

**5.** Martins, G.M., Meirinho, A.G., Ahmed, N., Braga, A.L., Mendes, S.R. (2019), Recent Advances in Electrochemical Chalcogen (S/Se)-Functionalization of Organic Molecules. *ChemElectroChem*, *6*, 5928. doi: https://doi.org/10.1002/celc.201901525

**6.** Ceola, D, Huelsmann, RD, Da-Col, JA, Martendal, E. Headspace-solid phase microextraction and GC-MS followed by multivariate data analysis to study the effect of hop processing type and dry hopping time on the aromatic profile of top-fermented beers. *Sep Sci plus;* 2: 245-252. doi: https://doi.org/10.1002/sscp.201900012

**7.** Resolução N° 033 / 2018 CONSEPE: Aprova reforma do plano de curso do PPGQ https://www.udesc.br/arquivos/cct/id_cpmenu/910/Resolu__o_CONSEPE_033_2018_novo_plano_de_curso_ppgq_15440250161851_910.pdf (acessado em 02/05/2022)

**8.** 42ª Reunião da Sociedade Brasileira de Química http://www.sbq.org.br/42ra/pagina/comissao-local.php (acessado em 02/05/2022)

**9.** Ranking de Competitividade dos Estados https://www.sed.sc.gov.br/secretaria/imprensa/noticias/31235-educacao-de-santa-catarina-e-a-segunda-melhor-do-pais-segundo-indices-da-ocde (acessado em 02/05/2022)

**10.** Instituto Semesp https://www.semesp.org.br/mapa-do-ensino-superior/edicao-11/dados-estados-e-regioes/sul/santa-catarina/ (acessado em 02/05/2022)

**11.** GEOCAPES, 2020 https://geocapes.capes.gov.br/geocapes/ (acessado em 02/05/2022)

**12.** IBGE, 2010

https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/joinville/panorama (acessado em 02/05/2022)

**13.** Plano de Desenvolvimento Estratégico 2005-2025
http://www1.udesc.br/arquivos/id_submenu/1005/plano_20_2005_2025.pdf (acessado em 02/05/2022)

**14.** Resolução Nº 029/2009 – CONSUNI: Estabelece normas para ocupação docente na UDESC
http://www.secon.udesc.br/consuni/resol/2009/029-2009-cni.pdf (acessado em 02/02/2022)

**15.** Resolução N° 062/2019 – CONSUNI: Regulamenta o apoio institucional à participação dos discentes regularmente matriculados em Cursos "stricto sensu" em eventos técnico-científicos em âmbito nacional
http://secon.udesc.br/consuni/resol/2019/062-2019-cni.pdf (acessado em 02/02/2022)

**16.** Resolução N° 035/2018 – CONSEPE: Estabelece procedimentos e critérios para a Progressão por Desempenho na carreira de Professor de Ensino Superior
http://secon.udesc.br/consepe/resol/2018/035-2018-cpe.pdf (acessado em 02/02/2022)

**17.** Resolução nº 280/2006 – CONSUNI: Dispões sobre o Programa de Monitoria de Pós-Graduação
http://www.secon.udesc.br/consuni/resol/2006/280-2006-cni.pdf (acessado em 02/02/2022)

**18.** Resolução nº 075/2017 - CONSUNI: Dispõe sobre o Programa de Auxílio à Internacionalização da Pós-Graduação/PROINT/PG
https://www.udesc.br/arquivos/udesc/id_cpmenu/13525/075_2017_cni_16179176913899_13525.pdf (acessado em 02/02/2022)

**19.** Resolução no 014/2018 – CONSUNI: Cria e normatiza a política institucional de Centros Multiusuários e Laboratórios Multiusuários da UDESC
http://secon.udesc.br/consuni/resol/2018/014-2018-cni.pdf (acessado em 02/02/2022)

**20.** Resolução no 015/2018 – CONSUNI: Regulamenta o Programa de Apoio à Manutenção de Equipamentos
http://secon.udesc.br/consuni/resol/2018/015-2018-cni.pdf (acessado em 02/02/2022)

**21.** Resolução n° 054/2017 – CONSUNI: Regulamenta o Programa de Pesquisa Aplicada - UDESC
http://secon.udesc.br/consuni/resol/2017/054-2017-cni.pdf (acessado em 02/02/2022)

**22.** Resolução no 037/2005 – CONSUNI: Dispõe o Programa de Apoio à Divulgação da Produção Intelectual – PRODIP
http://secon.udesc.br/consuni/resol/2005/371-2005-cni.pdf (acessado em 02/02/2022)

**23.** Resolução no 22/2010 – CONSUNI: Dispõe sobre o Programa de Auxílio à Participação em Eventos – PROEVEN
http://www.secon.udesc.br/consuni/resol/2010/022-2010-cni.pdf (acessado em 02/02/2022)

**24.** Resolução no 052/2021 – CONSUNI: Aprova o Plano Institucional de Qualificação Docente.
http://secon.udesc.br/consuni/resol/2021/052-2021-cni.pdf (acessado em 02/02/2022)

**25.** Edital de inventor
https://www.udesc.br/cct/nitec/editaldoinventor (acessado em 02/02/2022)

**26.** Plano de Desenvolvimento 2005-2025, Centro de Ciências Tecnológicas
https://www.udesc.br/arquivos/cct/documentos/plano20cct_final_15123901756078_101.pdf (acessado em 02/05/2022)

**27.** Resolução N° 090/2014 – CONSUNI: Política Institucional de Inovação
http://www1.udesc.br/arquivos/id_submenu/1809/resolucao_090_2014_cni.pdf (acessado em 02/05/2022)

**28.** Edital de Prospecção Tecnológica
https://www.udesc.br/nit/prospecção (acessado em 02/05/2022)

**29.** PROGRAMA DE FOMENTO A PESQUISA E INOVAÇÃO EM ÁREAS ESTRATÉGICAS PARA ATENDER A DEMANDA DA SOCIEDADE CATARINENSE PELA UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC – FAPESC/UDESC
http://www.fapesc.sc.gov.br/wp-content/uploads/2021/03/edital-05.2021-udesc-asssiando.pdf (acessado em 02/05/2022)

**30.** Pesquisa de inovação PINTEC/IBGE, 2017
https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/ciencia-tecnologia-e-inovacao/9141-pesquisa-de-inovacao.html?=&t=destaques (acessado em 02/05/2022)

**31.** Documento Orientador de APCN, Área 4:Química, 2022
https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/documentos/avaliacao/Quimica_DOC_orientador_publicar.pdf (acessado em 02/05/2022)

**32.** Resolução N° 013/2014 – CONSEPE: Regimento Geral da pós-graduação da UDESC
https://www.udesc.br/arquivos/udesc/id_cpmenu/13525/Regimento_16431422142868_13525.pdf (acessado em 02/05/2022)

**33.** Resolução N° 003/2019 – CPPGQ: Dispõe sobre critérios para credenciamento, descredenciamento e recredenciamento do corpo docente do PPGQ
https://www.udesc.br/arquivos/cct/id_cpmenu/910/Resolucao_n__003_2019___CPPGQ___Credenciamento_Descredenciamento_e_Recredenciamento_Docente_15896918960872_910.pdf (acessado em 02/05/2022)

**34.** Resolução nº 044/2007 – CONSUNI: Regimento Geral da UDESC
http://www.secon.udesc.br/consuni/resol/2007/044-2007-cni.pdf (acessado em 02//05/2022)

**35.** Huelsmann, R.D., Vailati, A.F., de Laia, L.R., Tessaro, P.S., Xavier, F.R. Tap It Fast! Playing a Molecular Symmetry Game for Practice and Formative Assessment of Students' Understanding of Symmetry Concepts, *J. Chem. Edu.,* 2018: 95 (7), 1151-1155.
DOI: 10.1021/acs.jchemed.7b00849

**36.** Oliveira B.R.M., Vailati, A.L., Luiz,E., Böll,F.G., Mendes, S.R. Jigsaw: Using Cooperative Learning in Teaching Organic Functions, *J. Chem. Edu.,* 2019: 96 (7), 1515-1518.
DOI: 10.1021/acs.jchemed.8b00765

**37.** Santarelli, I.S., Venturi,G., Pereira,C.D., Naidek, K.P., Oliveira,B.R.M. Cientifi-CIDADE: estimulando a divulgação da Ciência por meio da extensão universitária. *Química Nova na Escola*, 2020: 43 (3), 244-253.
DOI: 10.21577/0104-8899.20160240

**38.** Oliveira,B.R.M., Kiouranis,N.M.M., Eichler, M.L, Queiroz, S.L., Chocoquímica: construindo conhecimentos acerca do chocolate por meio do método de aprendizagem cooperativa Jigsaw. *Química Nova na Escola*, 2017: 39 (3), 277-285.
DOI: 10.21577/0104-8899.20160085

**39.** Venturi,G., Junckes, E.S., Martin, M.G.M.B., Oliveira, B.R.M., Dificuldades de ingressantes de um curso de Licenciatura em Química sobre conceitos da eletroquímica: Um desafio para o ensino superior. *Química Nova*, 2021: 44 (6), 766-772.
DOI: 10.21577/0100-4042.20170756

**40.** Resolução nº 37/2019 – CONSEPE: Altera a Resolução N° 013/2014 – CONSEPE http://secon.udesc.br/consepe/resol/2019/037-2019-cpe.pdf (acessado em 02/05/2022)

**41.** Manual para Elaboração e Normalização de Trabalhos de Conclusão de Curso da UDESC, 2021 https://www.udesc.br/arquivos/udesc/id_cpmenu/12510/MANUAL_2021_10_27_16359568444732_12510.pdf (acessado em 02/05/2022)

**42.** Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), 2019 https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/10062019-autoavaliacao-de-programas-de-pos-graduacao-pdf (acessado em 02/05/2022).