

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Caroline Oliveira de Amorim

**A INTERNACIONALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DO PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO
GRANDE DO SUL (2013-2016)**

Porto Alegre

2023

Caroline Oliveira de Amorim

**A INTERNACIONALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DO PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO
GRANDE DO SUL (2013-2016)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de mestra em Educação em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Ivan Rocha Neto

Porto Alegre

2023

CIP - Catalogação na Publicação

Oliveira de Amorim, Caroline
A INTERNACIONALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (2013-2016) / Caroline
Oliveira de Amorim. -- 2023.
85 f.
Orientador: Ivan Rocha Neto.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da
Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação em
Ciências: Química da Vida e Saúde, Porto Alegre,
BR-RS, 2023.

1. internacionalização do ensino superior. 2.
produção científica. 3. indicadores bibliométricos. 4.
Química. 5. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
I. Rocha Neto, Ivan, orient. II. Título.

Caroline Oliveira de Amorim

**A INTERNACIONALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DO PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO
GRANDE DO SUL (2013-2016).**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de mestra em Educação em Ciências.

Aprovada em: _____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

Léo Anderson Meira Martins – UFRGS

Luiza Beth Nunes Alonso – Universidade Católica de Brasília

Tania Denise Miskinis Salgado – UFRGS (PPgECi)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha família, principalmente ao meu pai, que sempre acreditou em mim e a minha mãe, que deve estar muito orgulhosa onde quer que esteja.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço ao meu pai Tadeu, que sempre foi um exemplo para mim de força e perseverança para conquistar e ganhar cada vez mais espaço nesse mundo e que sempre acreditou em mim. A minha tia Da Paz, pela paciência ao longo de todo esse processo acadêmico e pelo apoio que sempre me deu nos momentos mais difíceis de estudo. As minhas irmãs Yasmin e Laís, que me acompanharam em todo esse processo acadêmico e sempre me escutaram e me apoiaram ao longo dessa jornada.

Agradeço muito as minhas queridas amigas Carol Borges e Priscila Bearzi, que me acompanharam durante todo o meu processo acadêmico – da elaboração do projeto de pesquisa e entrevista até o final do processo para submissão do meu trabalho. Vocês tornaram tudo mais leve. Foram muitas conversas, encontros, desabafos, incentivos e estudos juntas na biblioteca ou em algum gramado de Brasília. Seguramos muito a mão umas das outras para seguirmos em frente com o nosso objetivo. E, ao final, deu tudo certo.

Agradeço a minha amiga Carol Nodari por ter me auxiliado durante a análise dos dados da minha pesquisa e sempre se disponibilizou a auxiliar no que eu precisasse. Também agradeço a minha amiga Mari Santos por ter me auxiliado durante a organização do meu trabalho com dicas valiosas. Vocês foram essenciais durante o meu caminho de elaboração da pesquisa.

Agradeço muitíssimo à professora Ediane Gheno, que me auxiliou brilhantemente ao longo de todo o processo e sempre teve muita paciência para me passar o seu conhecimento da melhor forma possível! Muito obrigada por todas as conversas, reuniões e encontros virtuais e presenciais. Muito da minha pesquisa foi possível com a sua ajuda! Falar de biometria, cientometria, indicadores de internacionalização e outros jargões da área ficou bem mais fácil graças a sua ajuda!

Por fim, agradeço ao meu querido orientador Ivan Rocha Neto, que sempre se disponibilizou a me auxiliar ao longo da minha pesquisa. Sempre com muita paciência, disposição e agilidade! Sempre foi presente nos momentos que precisei da sua ajuda. Mais uma vez, muito obrigada por ter aceitado fazer parte dessa minha jornada!

“Você nunca deve ter medo do que está fazendo quando está certo.”

Rosa Parks

“A educação é um elemento importante na luta pelos direitos humanos.

É o meio para ajudar os nossos filhos e as pessoas a redescobrirem

a sua identidade e, assim, aumentar o seu auto respeito.

Educação é o nosso passaporte para o futuro, pois o amanhã

só pertence ao povo que prepara o hoje.”

Malcom X

RESUMO

Este estudo analisou a internacionalização do Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGQ/UFRGS), no período de 2013 a 2016, por meio da sua produção científica indexada na base de dados *Web of Science* (WoS). A coleta de dados institucionais, incluindo a produção intelectual do PPGQ/UFRGS foram, inicialmente, extraídos da Plataforma Sucupira da Capes referente à Avaliação Quadrienal 2017. Posteriormente, esses dados foram cruzados com as produções indexadas na WoS. Constatou-se que, dentre os 867 documentos publicados em periódicos, 789 (86,4%) estavam indexados na WoS, o que representa uma inserção internacional expressiva. A análise da internacionalização dos documentos indexados foi feita por meio dos indicadores bibliométricos de número de documentos, de impacto de citações e de coautoria (colaboração nacional e internacional). Constatou-se que houve um crescimento significativo do número de documentos do PPGQ/UFRGS ao longo dos anos analisados. Dentre os documentos indexados, 98,8% foram publicados em língua inglesa. Em relação aos periódicos, houve uma grande dispersão tanto do número das fontes de publicação utilizadas (289 revistas) quanto do número de categorias da WoS em que essas fontes foram classificadas (89 categorias). Além disso, a maioria das revistas são estrangeiras (274) e apenas 15 são brasileiras. A colaboração nacional predominou em relação à colaboração internacional (71,7% e 28,3%, respectivamente), porém o impacto de citações foi mais alto nos documentos com colaboração internacional. A rede de colaboração internacional do PPG mostrou que houve colaboração com 38 países, sendo que os principais parceiros (maior número de documentos em coautoria) foram: Espanha, Reino Unido, Alemanha, França e Índia. No âmbito da América Latina, os principais parceiros foram Chile, Argentina e Colômbia. O estudo mostrou que o impacto de citações da produção científica do PPGQ/UFRGS teve associação direta com a colaboração internacional. Portanto, fomentar novas parcerias internacionais no âmbito da produção científica do PPGQ/UFRGS é uma forma de aumentar cada vez mais a inserção internacional e seu impacto.

Palavras-chaves: internacionalização do ensino superior; produção científica; indicadores bibliométricos; Química; Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

ABSTRACT

This study analyzed the internationalization of the Graduate Program in Chemistry at the Federal University of Rio Grande do Sul (PPGQ/UFRGS), from 2013 to 2016, through its scientific output indexed on the Web of Science database (WoS). The institutional data collection, including the intellectual output of the PPGQ/UFRGS were, initially, extracted from the Capes' Sucupira Platform regarding the 2017 Quadrennial Evaluation. Later, those data were cross-checked with the indexed outputs on the WoS. It was noticed that, among 867 documents, 789 (86.4%) documents were indexed on the WoS, which represents a significant international insertion. The analysis of the internationalization of the indexed documents was carried out using bibliometric indicators of number of documents, citation impact and coauthorship (national and international collaboration). It was verified that there was a significant growth in the number of PPGQ/UFRGS' documents over the years analyzed. Among the indexed documents, 98.8% were published in English. Regarding the journals, there was a great dispersion in both the number of publication sources used (289 journals) and the number of WoS categories in which these sources were classified (89 categories). Furthermore, the majority of the journals are overseas - 274 - and only 15 are Brazilians. The national collaboration predominated over the international one (71.7% and 28.3%, respectively), however, the citation impact was higher in documents with international collaboration. The PPG international collaboration network showed that there was collaboration with 38 countries, with the main partners (greater number of co-authored documents) being: Spain, United Kingdom, Germany, France, and India being the main international partners. Under the Latin America, the main partners were Chile, Argentina and Colombia. The study showed that the citation impact of the PPGQ/UFRGS' scientific output is directly associated with the international collaboration. Therefore, fostering new international partnerships in the framework of the PPGQ/UFRGS' scientific output is a way to gradually increase its international integration and impact.

Key words: internationalization of the higher education; scientific production; bibliometric indicators; Chemistry; Federal University of Rio Grande do Sul.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Fluxo do processo de Permanência dos programas de pós-graduação.....22
- Figura 2 - Metodologia utilizada durante a pesquisa para a avaliação da produção científica do Programa de Pós-Graduação da UFRGS.....36
- Figura 3 - Produção Intelectual do Programa de Pós-Graduação em Química da UFRGS pelos estratos *Qualis* (Quadrienal 2017), no período de 2013 a 2016.....39
- Figura 4 - Tipologias dos documentos do Programa de Pós-Graduação em Química da UFRGS, de 2013-2016, indexados na *Web of Science*.....41
- Figura 5 – Percentual de periódicos estrangeiros e nacionais que publicaram documentos do PPGQ/UFRGS indexados na *Web of Science* no período de 2013 a 2016.....42
- Figura 6 - Concentração e dispersão dos documentos do Programa de Pós-Graduação em Química da UFRGS indexados na *Web of Science*, de 2013-2016...43
- Figura 7 - Categorias *Web of Science* das fontes de publicação dos documentos publicados pelo Programa de Pós-Graduação em Química da UFRGS no período de 2013-2016, indexados na *Web of Science*.....45
- Figura 8 - Percentual do número total de documentos indexados na *Web of Science* do Programa de Pós-Graduação em Química da UFRGS com e sem colaboração internacional, no período de 2013 a 2016.....46
- Figura 9 - Coautoria internacional: país de vínculo dos pesquisadores estrangeiros que estabeleceram coautoria nos documentos publicados pelo Programa de Pós-Graduação em Química da UFRGS, entre 2013 e 2016, indexados na *Web of Science*.....48
- Figura 10 - Rede de países com colaboração internacional nos documentos publicados pelo Programa de Pós-Graduação em Química indexados na *Web of Science* no período de 2013 a 2016.....49
- Figura 11 – Produção do Programa de Pós-Graduação em Química da UFRGS, em coautoria com a América Latina, classificada pelos estratos *Qualis*, no período de 2013-2016.....53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quesito 4 (Produção Intelectual) da Ficha de Avaliação de Química, quadriênio 2013-2016.....	24
Tabela 2 - Periódicos mais utilizados pelos pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Química da UFRGS, no período de 2013-2016, indexados na <i>Web of Science</i>	44
Tabela 3 - Impacto das citações dos documentos publicados pelo Programa de Pós-Graduação em Química da UFRGS e indexados na <i>Web of Science</i> , sem e com colaboração internacional, entre 2013 e 2016.....	50
Tabela 4 - Periódicos utilizados pelos pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Química da UFRGS, no período de 2013-2016, em colaboração com instituições da América Latina.....	54
Tabela 5 - Impacto das citações dos documentos publicados pelo Programa de Pós-Graduação em Química da UFRGS indexados na <i>Web of Science</i> , com colaboração internacional junto a países da América Latina, no período de 2013 a 2016.....	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALC - América Latina e Caribe

AUGM - Associação de Universidades Grupo Montevideo

C&T - ciência e tecnologia

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

FI - Fator de Impacto

I+D - Investigação científica e Desenvolvimento tecnológico

IES - Instituição de Ensino Superior

IQ - Instituto de Química

JCR - *Journal Citation Reports*

MEC - Ministério da Educação

PDI - Plano de Desenvolvimento Institucional

PPG - Programa de Pós-Graduação

PPGQ - Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

RELINTER - Secretaria de Relações Internacionais da UFRGS

SciELO - *Scientific Electronic Library Online*

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

USP - Universidade de São Paulo

WoS - *Web of Science*

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	15
2 INTRODUÇÃO	16
2.1 PERGUNTA DE PESQUISA.....	19
2.2 JUSTIFICATIVA	20
2.3 OBJETIVOS	20
2.3.1 Objetivo geral	20
2.3.2 Objetivos específicos	20
3 A AVALIAÇÃO DA PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA PELA CAPES	21
4 A CIÊNCIA SOB O OLHAR DA BIBLIOMETRIA E DA CIENTOMETRIA	25
4.1 A INTERNACIONALIZAÇÃO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA.....	29
4.1.1 Coautoria internacional	30
4.1.2 Difusão internacional	30
4.1.3 Impacto internacional.....	31
4.2 A PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO NA AMÉRICA LATINA E CARIBE	31
4.3 REVISÃO DE LITERATURA.....	33
5 ASPECTOS METODOLÓGICOS	34
5.1 CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA.....	34
5.2 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	35
5.3 COLETA DE DADOS	35
5.4 TRATAMENTO DE DADOS.....	37
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
6.1 DISTRIBUIÇÃO ANUAL DE DOCUMENTOS EM PERIÓDICOS PELOS ESTRATOS <i>QUALIS</i> /CAPES	38
6.2 CARACTERIZAÇÃO DOS DOCUMENTOS INDEXADOS NA WOS (IDIOMA, TIPOLOGIAS DE DOCUMENTOS, PERIÓDICOS MAIS UTILIZADOS E CATEGORIAS DAS FONTES DE PUBLICAÇÃO).....	40
6.3 COAUTORIA INTERNACIONAL	46
6.3.1 País de vínculo dos pesquisadores que estabeleceram coautoria nos documentos publicados com os docentes do PPGQ/UFRGS	46
6.3.2 Rede de colaboração científica internacional.....	48
6.4 Impacto de citações dos documentos do PPGQ/UFRGS indexados na <i>Web of Science</i>	50
6.5 COLABORAÇÃO CIENTÍFICA INTERNACIONAL ENTRE O PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA DA UFRGS E PAÍSES DA AMÉRICA LATINA .	51
6.5.1 Documentos com coautoria internacional	51

6.5.2 Estrato <i>Qualis</i> dos periódicos que publicaram documentos do PPGQ/UFRGS em parceria com a América Latina.....	52
6.5.3 Fator de impacto das revistas que publicaram documentos do PPGQ/UFRGS em parceria com a América Latina e impacto das citações dos documentos.....	53
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	55
REFERÊNCIAS	58
APÊNDICE A - RANKING DE PAÍSES PARTICIPANTES NA COAUTORIA DE DOCUMENTOS DO PPGQ/UFRGS (2013-2016)	65
APÊNDICE B - PERIÓDICOS QUE PUBLICARAM DOCUMENTOS INDEXADOS NA <i>WEB OF SCIENCE</i> DO PPGQ/UFRGS (2013-2016) ZONA 1/NÚCLEO.....	67
APÊNDICE C - PERIÓDICOS QUE PUBLICARAM DOCUMENTOS INDEXADOS NA <i>WEB OF SCIENCE</i> DO PPGQ/UFRGS (2013-2016) ZONA 2	68
APÊNDICE D - PERIÓDICOS QUE PUBLICARAM DOCUMENTOS INDEXADOS NA <i>WEB OF SCIENCE</i> DO PPGQ/UFRGS (2013-2016) ZONA 3	70
ANEXO I - FICHA DE AVALIAÇÃO DA ÁREA DE QUÍMICA PARA A AVALIAÇÃO QUADRIENAL 2017 DA CAPES (QUADRIÊNIO 2013-2016)	76
ANEXO II - CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO <i>QUALIS</i> (QUÍMICA).....	81

1 APRESENTAÇÃO

Este estudo é resultado do meu projeto de pesquisa de mestrado acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGECI), uma parceria entre três universidades brasileiras: a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e a Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA - campus Uruguaiana). A linha de pesquisa escolhida foi a “Análise e Avaliação da Produção Científica e das Políticas Públicas em Ct&I e Divulgação das Ciências”, pelo enfoque do trabalho ser na avaliação da Pós-Graduação por meio da produção científica.

Esta dissertação está dividida em cinco partes: introdução, quadro teórico, aspectos metodológicos, resultados e discussão e considerações finais. A introdução se desdobra em perguntas de pesquisa, justificativa e objetivos (gerais e específicos). Em seguida, o estudo discorre sobre a avaliação da Pós-graduação brasileira pela Capes, afunilando para a avaliação periódica dos Programas de Pós-Graduação em Química. O capítulo quatro traz a contextualização da ciencimetria e da bibliometria, além de discorrer sobre a internacionalização da Ciência & Tecnologia e a internacionalização da produção científica na América Latina. Em seguida, o capítulo cinco apresenta os aspectos metodológicos, detalhando os procedimentos de coleta e análise dos dados e o tratamento de dados referentes à produção científica do Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGQ/UFRGS), no período de 2013 a 2016. No capítulo quatro é apresentado a análise de dados da produção científica do PPGQ com base na difusão, coautoria e impacto por meio de indicadores bibliométricos de internacionalização da produção científica, tanto no âmbito geral internacional quanto no âmbito da América Latina. O último capítulo da dissertação aborda as considerações finais do trabalho com algumas conclusões referente aos dados analisados e sugestões de estudos futuros sobre avaliação da internacionalização da produção científica.

2 INTRODUÇÃO

O processo de globalização pode ser entendido como o “impacto de mudanças globais que não podem ser facilmente impedidas pelos governos nacionais” (CHAN, 2004, tradução nossa, p.33) e, portanto, ultrapassa as fronteiras dos países. No contexto do ensino superior, a globalização leva a um processo de convergência, particularmente na sistematização do conhecimento mundial e em uma fusão de ideias, pessoas e recursos (CHAN, 2004). Além disso, com o avanço da tecnologia de informação, os efeitos da globalização transformaram as definições de tempo e espaço, de forma que as universidades devem atuar além de suas fronteiras de espaço-temporal (CHAN, 2004), mantendo alianças estratégicas internacionais.

Neste sentido, a internacionalização da educação superior auxilia no estreitamento de laços entre uma universidade e instituições estrangeiras e para a visibilidade de uma universidade no contexto internacional. Segundo Morosini e Nascimento (2017), a internacionalização da educação superior está relacionada “à qualidade, à excelência, à inovação, ao conhecimento e a outros diferentes temas, destacando-se, na grande parte das vezes, a contribuição positiva dessa presença” (MOROSINI; NASCIMENTO, 2017, p. 2).

Apesar do processo de internacionalização ter ganhado maior relevância a partir da década de 1990 com os impactos da globalização (MOROSINI, 2006), seus primeiros registros foram ainda na Idade Média, quando se falava do impacto da mobilidade estudantil no ensino superior e na sociedade (DE WIT; KNIGHT, 1995). Ainda nos dias de hoje não há um conceito rígido sobre o que é a internacionalização, visto que as instituições encontram-se em locais com diferentes realidades, sejam elas na esfera política, econômica ou social (DE WIT; KNIGHT, 1995).

Em 2015, De Wit, Hunter, Howard e Polak apresentaram um novo conceito para a internacionalização do ensino superior, com o foco maior no currículo e nos resultados de aprendizagem e menor na mobilidade internacional, se tornando ainda mais inclusivo:

O processo intencional de integração de uma dimensão internacional, intercultural ou global no propósito, funções e entrega da educação do ensino superior, a fim de aprimorar a qualidade da educação e da pesquisa para todos os discentes e corpo docente e fazer uma contribuição significativa para a sociedade. (DE WIT *et al.*, 2015, tradução nossa, p. 29)

Segundo Thondhlana *et al.*(2021), para que uma nação alcance um ensino superior internacionalizado, é necessário construir interações transfronteiriças, sejam elas físicas ou virtuais, por meio de parcerias e iniciativas colaborativas para o ensino, aprendizagem e pesquisa nas seguintes temáticas:

- a) mobilidade internacional estudantil e do corpo docente;
- b) **colaboração internacional em pesquisas**, congressos e **periódicos científicos**;

- c) interações institucionais;
- d) presença internacional/ educação transfronteiriça/campus internacional;
- e) internacionalização em casa e internacionalização do currículo;
- f) conectividade regional e local;
- g) ranking;
- h) políticas nacionais de internacionalização; e
- i) programa de currículo e de educação. (JULIET THONDHLANA, EVELYN CHIYEVO GARWE, HANS DE WIT, JOCELYNE GACEL- ÁVILA, FUTAO HUANG; ZICMAN, 2021)

No caso da América Latina, a internacionalização do ensino superior e a cooperação acadêmica internacional podem trazer benefícios às universidades envolvidas, como a formação de grupos e redes de investigação internacional sobre os problemas específicos enfrentados na região até um maior nível de integração regional e educativa (SALTO, 2016). Neste sentido, a Instituição de Ensino Superior (IES) deve se aproximar dos problemas que afetam não apenas a sua realidade próxima, mas também a da sua região, promovendo a investigação e a promoção de conhecimento com outras IES de países próximos (DIBBERN, 2016).

No âmbito da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), a internacionalização e, conseqüentemente, a cooperação acadêmica internacional, começou a ter um aumento qualitativo principalmente no final da década de 90. A criação em 1993 da Secretaria de Relações Internacionais (RELINTER) foi um dos passos tomados para a internacionalização dentro da instituição. Com o objetivo de fomentar, articular e administrar a cooperação da Universidade com outras instituições e nações, a RELINTER possui um papel importante para a manutenção e o desenvolvimento da cooperação acadêmica internacional da UFRGS. No contexto da cooperação internacional com países da América Latina, por exemplo, um dos marcos da RELINTER foi gerir, a partir dos anos 2000, as atividades da UFRGS na Associação de Universidades Grupo Montevideo (AUGM). O grupo tem como um dos objetivos “contribuir para o fortalecimento e consolidação de uma massa crítica de recursos humanos de alto nível, aproveitando as vantagens comparativas que oferecem as capacidades instaladas na região”.

Outra ação institucional que enfatiza a importância da internacionalização para a UFRGS é o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) de 2016-2020. O PDI considera a internacionalização como um dos valores da universidade:

Um dos principais valores de excelência da UFRGS continua sendo a **internacionalização**. Por isso, a Universidade permanecerá fortalecendo suas relações além das fronteiras, consolidando e ampliando a cooperação bilateral e multilateral com instituições internacionais, com programas de mobilidade acadêmica docente, discente e de técnico-administrativos, com atuação política e acadêmica junto a grupos universitários e em programas internacionais, com a inclusão de novas modalidades de cursos binacionais. (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2016, p. 28)

No âmbito regional, a UFRGS possui um papel fundamental para a internacionalização da educação superior. Por estar geograficamente em vantagem quando comparada a outras universidades brasileiras - localizada no estado do Rio Grande do Sul, que possui fronteira com

países como Argentina e Uruguai, a Universidade tende a implementar políticas de cooperação acadêmica internacional e de integração regional com países próximos. A posição geográfica é relevante, por exemplo, para discutir, pesquisar e cooperar sobre problemas comuns na região, como meio ambiente, energias renováveis e doenças tropicais.

Sabendo da importância de construir e estreitar laços com países vizinhos, os Planos de Gestão da UFRGS dos períodos 2012-2016 e 2016-2020 enfatizam o interesse da Universidade no desenvolvimento da integração regional. O Plano de Gestão 2012-2016 considera como uma das principais ações da Universidade a projeção internacional, além de possuir como projeto o “fortalecimento da UFRGS como instituição de referência internacional”:

Ação 3.2 – Projeção Internacional

3.2.1 - Projeto: **Fortalecer a UFRGS como instituição de referência internacional**

Objetivos: Fomentar ações que projetem a UFRGS no cenário internacional, sendo reconhecida como instituição de referência.

Principais Metas: - **Tornar a UFRGS referência no MERCOSUL e na América Latina e África** (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. REITORIA., 2013, p. 39)

Seguindo o mesmo posicionamento, o Plano de Gestão 2016-2020 enfatiza ainda mais a promoção do “protagonismo da Universidade como líder regional na América Latina” dentro da ação prevista para a ampliação da internacionalização (objetivo acadêmico da UFRGS):

1.3.2. Promover o protagonismo da Universidade como **líder regional na América Latina**

Coordenar, promover e participar de atividades internacionais, gerando maior visibilidade da Universidade (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2017, p. 9)

Em consonância com o Plano de Gestão, outro documento institucional que reconhece o interesse da Instituição para a internacionalização da educação superior no âmbito regional é o Plano Institucional de Internacionalização da UFRGS 2016-2026, que considera como uma das estratégias para a internacionalização da Universidade a seguinte linha de ação: “Uma UFRGS como potência internacional regional: a UFRGS no MERCOSUL e na América Latina”. O documento menciona a Argentina como o principal parceiro internacional da UFRGS na América Latina e ressalta a importância da cooperação acadêmica com países como Colômbia, México e Chile (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2017b, p. 4) e a participação em redes de cooperação educacional como a mencionada anteriormente AUGM, que é formada por universidades da Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Paraguai e Uruguai. Um dos focos da AUGM é a consolidação e fortalecimento da “investigação científica e tecnológica, incluídos os processos de inovação, adaptação e transferência tecnológica, em áreas estratégicas”.

A internacionalização é um instrumento importante para que a universidade atinja o seu reconhecimento e visibilidade em nível internacional, regional. Para que a universidade alcance esse objetivo, é imprescindível verificar os impactos da internacionalização na esfera dos Programas de Pós-Graduação que integram a instituição (SANTIN; VANZ; STUMPF, 2016).

A excelência do corpo docente e discente é um dos principais focos do Programa de Pós-Graduação em Química da UFRGS (PPGQ/UFRGS), curso criado em 1985 como

integrante do Instituto de Química da Universidade. Para alcançar essa excelência, o PPG busca ações de internacionalização, tais como o fortalecimento da colaboração científica internacional, além de construir parcerias internacionais com instituições ou grupos de pesquisa, principalmente com Estados Unidos, Alemanha, Inglaterra, França, Áustria, Israel, Itália, Holanda, Espanha, Dinamarca, República Tcheca, Ucrânia, China, Argentina, Uruguai e Chile (PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA DA UFRGS, 2020).

As ações institucionais de excelência do PPGQ também são reconhecidas pela nota máxima que o Programa recebeu durante a Avaliação Quadrienal 2017 da Capes (conceito 7), dentro da Área de Avaliação em Química. A Avaliação Quadrienal é um dos sistemas que avalia o desempenho dos cursos de pós-graduação no Brasil, sendo as ações de colaboração internacional em pesquisas e periódicos científicos relevantes para a avaliação dos cursos. Desta forma, é imprescindível que um curso de pós-graduação de excelência no Brasil tenha qualidade na sua produção científica.

Historicamente, o Programa de Pós-Graduação em Química da UFRGS possui alto desempenho na Avaliação Quadrienal com conceito Capes 7: sucessivamente recebeu a nota máxima na Trienal 2010 (dados 2007-2009), Trienal 2013 (2010-2012), Quadrienal 2017 (2013-2016) e, recentemente, também recebeu nota 7 na Quadrienal 2021 (dados 2017-2020) (CAPES, 2022). A nota máxima do Programa infere qualidade nas ações de internacionalização e de produção intelectual.

A escolha do Programa de Pós-Graduação em Química da UFRGS para este trabalho deve-se ao fato do PPG ser considerado um curso de excelência pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e possuir vasta experiência na área de internacionalização. O trabalho visa avaliar a internacionalização do PPGQ/UFRGS por meio da produção científica do Programa, com enfoque no âmbito regional (países da América Latina).

2.1 PERGUNTA DE PESQUISA

A questão central desta pesquisa foi: a produção científica do Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul possui alto impacto de internacionalização em colaboração com países da América Latina?

Para responder a essa pergunta, buscou-se: 1) Analisar o número de documentos indexados e não indexados na WoS; 2) Analisar indicadores extraídos da Plataforma Sucupira (corpo docente do PPGQ e estrato *Qualis* dos periódicos); 3) Analisar indicadores extraídos da WoS (idioma, tipos de documentos, periódicos mais utilizados, categorias da WoS das fontes de publicação); 4) Analisar a colaboração internacional do Programa por meio do indicador de

coautoria; e 5) Analisar o impacto das citações entre os documentos publicados pelo PPGQ com e sem colaboração estrangeira.

2.2 JUSTIFICATIVA

Considerando a) a importância da internacionalização e da produção intelectual para a avaliação do desempenho dos cursos de pós-graduação *stricto sensu* na Área de Química; b) o reconhecimento do PPGQ/UFRGS como um curso de excelência com nota 7 na Avaliação Quadrienal 2017 da Capes; e c) o interesse da Universidade em ser potência e líder regional, conforme apresentado no Plano de Gestão e no Plano Institucional de Internacionalização da UFRGS, este estudo se apoia na hipótese de que a produção científica do Programa de Pós-Graduação em Química da UFRGS possui alto impacto de internacionalização em colaboração com países da América Latina.

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 Objetivo geral

Analisar a internacionalização, no âmbito da integração regional, do Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul por meio da sua produção científica indexada na *Web of Science* (WoS), no período de 2013 a 2016.

2.3.2 Objetivos específicos

A seguir, são apresentados os objetivos específicos deste estudo:

- a. Investigar o percentual de documentos do PPGQ/UFRGS indexados na base de dados internacional *Web of Science*;
- b. Analisar a produção científica do PPGQ/UFRGS indexada na base de dados *Web of Science* por meio de indicadores bibliométricos de internacionalização (difusão internacional, coautoria e impacto de citações);

- c. Investigar quantos documentos publicados pelos pesquisadores credenciados no PPGQ/UFRGS têm colaboração estrangeira (coautoria internacional);
- d. Investigar se os resultados da produção científica do PPGQ/UFRGS foram expressivos no âmbito da colaboração com instituições de países da América Latina;
- e. Investigar, por meio da produção científica do PPGQ, a contribuição da parceria internacional com a América Latina para a internacionalização de alto nível do PPGQ;
- f. Verificar se a produção científica do PPGQ/UFRGS indexada na base de dados *Web of Science*, no período de 2013 a 2016, com IES latinas trouxe impactos positivos para a internacionalização do PPG no âmbito regional.

3 A AVALIAÇÃO DA PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA PELA CAPES

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), fundação pública vinculada ao Ministério da Educação (MEC), tem como uma de suas principais finalidades avaliar os Programas de Pós-Graduação (PPGs) de todo o território brasileiro, conforme definido em seu Estatuto:

Art. 2º A Capes tem por finalidade subsidiar o Ministério da Educação na formulação de políticas e no desenvolvimento de atividades de suporte à formação de profissionais de magistério para a educação básica e superior e para o desenvolvimento científico e tecnológico do País.

§ 1º No âmbito da educação superior, a Capes terá como finalidade:

[...]

II - coordenar o sistema de pós-graduação e avaliar os cursos desse nível, nas modalidades presencial e a distância;

[...]

VIII - regulamentar a seleção de consultores científicos e os procedimentos da avaliação dos programas de pós-graduação **stricto sensu** (BRASIL, 2022).

O Sistema de Avaliação da Pós-Graduação (PG) *stricto sensu* desenvolvido pela Capes é dividido em dois processos: Entrada - que avalia as propostas de criação de novos cursos de pós-graduação - e Permanência - que avalia, periodicamente, os PPGs existentes. A Avaliação Quadrienal atua neste último processo e visa alcançar os seguintes objetivos: 1) contribuir na garantia da qualidade da pós-graduação brasileira; 2) retratar a situação da PG brasileira em um quadriênio; 3) contribuir para o desenvolvimento dos PPGs e das áreas avaliadas; e 3) fornecer subsídios para a definição de planos e programas de desenvolvimento (CAPES, 2021).

A Capes promove a Avaliação Quadrienal dos PPGs existentes por meio de dados fornecidos anualmente pelos próprios cursos de pós-graduação (coleta de dados institucionais) via Plataforma Sucupira, ferramenta criada para obter informações de forma sistemática, com mais transparência e agilidade aos processos de avaliação (GHENO, 2019).

A análise dos dados coletados é feita pelas comissões de Área de Avaliação e, posteriormente, pelo Conselho Técnico Científico da Educação Superior (CTC-ES) seguindo o seguinte fluxo:

Figura 1 - Fluxo do processo de Permanência dos programas de pós-graduação



Legenda: A Figura 1 apresenta o fluxo do processo de Permanência dos cursos de pós-graduação analisados na Avaliação Quadrienal 2017 (dados 2013-2016)
Fonte: CAPES (2022)

As notas (conceito Capes) de 1 a 7 são atribuídas aos PPGs de acordo com a análise dos indicadores estabelecidos para o período avaliado. A partir da homologação das notas pelo CTC-ES, o Conselho Nacional de Educação (CNE/MEC) delibera para a renovação dos cursos no período subsequente (CAPES, 2022).

De acordo com o Regulamento da Avaliação Quadrienal 2017 (Portaria Capes nº 59 de 22 de março de 2017), os programas de pós-graduação avaliados com nota 7 apresentaram nível de excelência, inclusive no âmbito da produção intelectual:

2. NORMAS PARA A AVALIAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO [...]

e) Proposta de recomendação para notas 6 e 7

As notas 6 e 7 serão reservadas exclusivamente para os programas com doutorado que obtiveram nota 5 e conceitos “Muito Bom” em todos os quesitos da ficha de avaliação e que atendam, necessariamente, às seguintes condições:

- i. **Desempenho equivalente ao dos centros internacionais de excelência na área;**
- ii. Nível de desempenho diferenciado em relação aos demais programas da área no que se refere à formação de doutores e à **produção intelectual;**
- iii. Solidariedade com programas não consolidados **ou com países que apresentam menor desenvolvimento na área;**
- iv. Nucleação de novos programas no país ou no **exterior** (BRASIL, 2017)

Nesse contexto, cabe ressaltar que cada uma das 49 áreas avaliadas pela Capes possui autonomia em relação aos critérios de cada quesito da ficha de avaliação. Nesta pesquisa, o foco é a área de Química (Área 04), que englobou o total de 70 programas de pós-graduação avaliados pela Capes, no período de 2013 a 2016, dentre eles o Programa de Pós-Graduação em Química da UFRGS (CAPES, 2016).

Os critérios definidos pela área de Química para a Avaliação Quadrienal 2017 constam no Documento da Área de Química, que apresenta a contextualização geral da área, orientações sobre os procedimentos de avaliação, a Ficha de Avaliação da área com o detalhamento dos quesitos, contextualização da internacionalização da área e recomendações para os PPGs da área. A Ficha de Avaliação consta no Anexo I deste trabalho.

Esse Documento da Área de Química apresenta procedimentos e detalhamento sobre a forma como a nota Capes de um curso é definida. Um dos pontos mencionados no documento é a interdisciplinaridade da área, com o reconhecimento do impacto que a Química possui em campos como o meio ambiente e a energia, o que gera interação com outras áreas tais como Física e Biotecnologia. Por esse motivo, a Avaliação considera positivo que os PPGs publiquem seus documentos em periódicos de outras áreas (CAPES, 2016). Além da interdisciplinaridade, é imprescindível que um Programa com nota 7 possua corpo docente qualificado e produção intelectual de qualidade “em todas as grandes áreas da Química e suas relações (Bioquímica, Biologia, Farmácia, dentre outras)” (CAPES, 2016, p. 9).

Especificamente sobre a Ficha de Avaliação de Química, quadriênio 2013-2016, os PPGs com mestrado acadêmico e doutorado (tal como o PPGQ/UFRGS, foco desta pesquisa) são analisados em cinco quesitos: 1) Proposta do Programa; 2) Corpo Docente; 3) Corpo Discente, Teses e Dissertações; 4) Produção Intelectual; e 5) Inserção Social. A Produção Intelectual possui peso de 35% do total de quesitos avaliados e é analisada em três aspectos: 1) publicações qualificadas do Programa por docente permanente (possui o maior peso); 2) distribuição de publicações qualificadas em relação ao corpo docente permanente do Programa; e 3) produção técnica, patentes e outras produções relevantes, conforme apresentado na Tabela 1:

Tabela 1 - Quesito 4 (Produção Intelectual) da Ficha de Avaliação de Química, quadriênio 2013-2016.

4 – Produção Intelectual (35%)	Peso total por item
4.1. Publicações qualificadas do Programa por docente permanente.	45%
4.2. Distribuição de publicações qualificadas em relação ao corpo docente permanente do Programa.	30%
4.3. Produção técnica, patentes e outras produções consideradas relevantes.	25%
4.4. Produção Artística, nas áreas em que tal tipo de produção for pertinente.	Não se aplica à área.

Fonte: CAPES (2016)

O quesito 4 - Produção Intelectual também é avaliado por meio da aplicação do *Qualis/Periódicos* - sistema de classificação por estratos¹ da “produção científica dos programas de pós-graduação no que se refere aos artigos publicados em periódicos científicos” (CAPES, 2022). O *Qualis* mede a qualidade/visibilidade de um artigo científico por meio da análise e estratificação da qualidade das fontes de publicação (CAPES. DIRETORIA DE AVALIAÇÃO, 2023). Sendo a produção científica do PPGQ/UFRGS formada majoritariamente por artigos científicos (conforme detalhado no item 6.2 deste estudo), infere-se que o *Qualis* é um indicador relevante para a aferição da qualidade da produção científica do PPGQ.

O Documento da Área de Química, no contexto da internacionalização e inserção internacional, também reconhece que a área de Química vem contribuindo com uma “produção científica de qualidade, impacto e relevância” (CAPES, 2016, p. 23) e afirma que a área vem crescendo cada vez mais em termos de citações.

Por fim, em relação às redes de colaboração internacional, o Documento da Área mostra o estímulo feito para a formação de redes de pesquisa também com parceiros internacionais. Uma das recomendações apresentadas para incentivar a internacionalização dos PPGs da área é a prospecção de projetos de cooperação internacional, inclusive com países na América do Sul.

Além disso, no âmbito da produção intelectual, os Programas com nota 7 devem seguir, necessariamente, critérios como:

¹ A classificação dos estratos do *Qualis-Periódicos* na Avaliação Quadrienal 2017 seguiram a seguinte ordem: A1, A2; B1, B2, B3, B4 e B5; e C, sendo A1 a nota máxima que um periódico pode receber e C a nota mínima (equivalente a zero).

- a. possuir artigos publicados em revistas com estrato A1, publicar em colaboração com pesquisadores de instituições estrangeiras;
- b. indicar artigos originais e de revisão com participação discente que publicaram em revistas com maior fator de impacto no quadriênio 2013-2016;
- c. indicar artigos originais e de revisão mais citados nos últimos quatro triênios (2001-2012);
- d. Liderança científica do corpo docente no âmbito nacional e internacional; e
- e. Participação de docentes permanentes como Editores de periódicos de circulação internacional, considerando como estratos *Qualis* mais elevados os periódicos B1, A2 e A1.

Por meio da análise do Documento da Área de Química e os quesitos apresentados na Ficha de Avaliação da Capes, percebeu-se que a internacionalização possui papel fundamental para que os PPGs atinjam qualidade da produção científica. Para tal avaliação, este estudo utilizou indicadores bibliométricos que auxiliam na análise da internacionalização da produção intelectual, conforme detalhado na seção 4 a seguir.

4 A CIÊNCIA SOB O OLHAR DA BIBLIOMETRIA E DA CIENTOMETRIA

O surgimento da bibliometria se deu no início do século XX como uma forma de auxiliar nos estudos e nas avaliações das atividades de produção e comunicação científica por meio de técnica quantitativa e estatística (ARAÚJO, 2006). O primeiro marco histórico no desenvolvimento da bibliometria ocorreu ainda em 1926 com o aparecimento da Lei de Lotka, cujo objetivo era medir a produtividade de pesquisadores (ARAÚJO, 2006). Em 1934, houve o surgimento da Lei de Bradford, que discorreu sobre a dispersão do conhecimento científico, ou seja, possibilitou analisar a concentração e dispersão de documentos de uma área publicados em determinados periódicos. Outro marco no desenvolvimento da área foi a Lei de Zipf, em 1949, que abordou a distribuição e frequência de palavras dentro de um texto (ARAÚJO, 2006).

No mesmo ano da Lei de Bradford, Paul Otlet utilizou pela primeira vez o termo “bibliometria” no seu livro *Traité de Documentation* e, em 1969, o referido termo se popularizou ainda mais com a publicação de um estudo por Alan Pritchard, que discutiu o conceito de bibliometria como “a aplicação de métodos estatísticos e matemáticos para livros e outros meios de comunicação” (GLÄNZEL, 2003, p. 6). Ao longo dos anos, a aplicação da bibliometria ampliou o seu papel além dos livros, aplicando-se também a artigos de periódicos e analisando a produtividade de autores e estudo de citações (ARAÚJO, 2006).

Em 1963, Price abordou a bibliometria na perspectiva da ciência e estabeleceu técnicas mais modernas de avaliação da pesquisa, sendo o pioneiro na aplicação do termo cientometria (GLÄNZEL, 2003). No final da década de 1960, Nalimov e Mulchenko popularizaram o termo “cientometria” definindo como “a aplicação de métodos quantitativos que lidam com a análise da ciência vista como um processo de informação” (GLÄNZEL, 2003, p. 6). Em 1978, com a ampliação da comunidade científica dedicada à referida disciplina, é criado o periódico húngaro *Scientometrics*, primeira revista especializada da área (ARAÚJO, 2006; GLÄNZEL, 2003; LASCURAIN SÁNCHEZ, 2015).

Apesar de os conceitos de bibliometria e de cientometria terem sido utilizados muitas vezes como sinônimos por alguns autores, essas disciplinas estão inseridas em segmentos distintos: a primeira é da Ciência da Informação e a segunda da Sociologia da Ciência (GLÄNZEL, 2003). Em 1989, McGrath sintetizou a bibliometria e a cientometria como sendo métodos quantitativos, porém, diferenciam-se no objeto de estudo. O primeiro tem como objeto de estudo “livros, documentos, revistas, artigos, autores e usuários” ao passo que o segundo possui como objetos de estudo as “disciplinas, assuntos, áreas e campos” (ARAÚJO, 2006, p. 22). Com o crescimento da produção científica ao longo do tempo, a bibliometria também evoluiu em sua utilização, sendo também aplicada como uma técnica a ser utilizada em conjunto com métodos qualitativos das ciências sociais (ARAÚJO, 2006).

No Brasil, os primeiros trabalhos em bibliometria ocorreram no início da década de 1970, por meio do curso de Mestrado em Ciência da Informação do então Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação – atual Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – (URBIZAGASTEGUI, 1984). No entanto, os estudos na área ganharam mais espaço em 1997, com a criação da SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), que disponibilizou o conhecimento da produção científica nacional de estudos bibliométricos e cientométricos. Além da SciELO, a propagação da base de dados *Web of Science* nas universidades e centros de investigações brasileiros auxiliou no crescimento da bibliometria no país. Ademais, a Capes também teve um papel relevante na difusão dos estudos bibliométricos no Brasil por meio da avaliação de atividade científica das Instituições de Ensino Superior (LASCURAIN SANCHEZ, 2015).

Nessa linha, os indicadores bibliométricos e cientométricos possibilitam avaliar a produção científica e a internacionalização de um pesquisador, de um grupo de pesquisa, de uma Instituição ou de uma área de conhecimento. As publicações, por exemplo, são os principais meios de comunicação dos resultados da investigação científica (RED

IBEROAMERICANA DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA RICYT, 2007). Segundo o Manual de Santiago, “a produção científica se canaliza, fundamentalmente, através das publicações” (RICYT, 2007, p. 65), cujos formatos podem ser de artigos em revistas científicas, livros e capítulos de livros, comunicações em congressos e reuniões científicas. Neste estudo, considerou-se como indicador de produção científica o número de documentos publicados, cuja principal característica é estar vinculado a um periódico científico (identificado pelo código ISSN). O item 6.2 traz maiores detalhes sobre os tipos de documentos abordados neste estudo.

Em relação à produção científica, a internacionalização/colaboração internacional pode ser mensurada pelo indicador de coautoria analisando, por exemplo, a afiliação dos pesquisadores, ou seja, a instituição de vínculo e seu respectivo país. Para compreender melhor o que pode ser considerado coautoria, é importante ressaltar que nem toda colaboração é, necessariamente, sinônimo de coautoria (KATZ; MARTIN, 1997). Isso significa que a coautoria mede de modo parcial a colaboração.

Katz e Martin apresentaram duas situações hipotéticas que auxiliam na melhor compreensão do que é considerado colaboração. A primeira situação (a) apresenta pesquisadores que trabalham juntos, mas decidem não publicar em conjunto por algum motivo. A segunda situação (b) apresenta pesquisadores que trabalharam em separado nas suas respectivas pesquisas, mas decidem escrever e publicar um documento conjuntamente. Na perspectiva bibliométrica, apenas a situação (b) possui colaboração de pesquisa e coautoria. Segundo Katz e Martin (1997), há diversas formas de colaboração científica que podem resultar em diferentes formas de “consumação”, sendo a coautoria uma dessas formas. Portanto, a coautoria é um indicador parcial de colaboração científica (KATZ; MARTIN, 1997). Segundo o Manual de indicadores de Internacionalização da Ciência e Tecnologia - Manual de Santiago (2007), a coautoria internacional é “a participação de autores de diferentes países em publicações científicas, no qual dá lugar a publicações internacionais em conjunto” (RICYT, 2007, tradução nossa, p. 66).

Segundo Suárez-Balseiro, a coautoria é vista como uma estratégia para o aprimoramento da visibilidade científica de um país, de uma instituição ou de um pesquisador. Além disso, a coautoria é vista, nos dias de hoje, como um indicador de internacionalização (SUÁREZ-BALSEIRO; GARCÍA-ZORITA; SANZ-CASADO, 2009). Alguns estudos também demonstram que as áreas com alto índice de coautoria internacional possuem altos níveis de citação e maior impacto entre a comunidade científica, ou seja, maior visibilidade (SUÁREZ-

BALSEIRO, *et al.*, 2009). A quantidade de países (coautoria internacional) e de instituições (multi-institucional) envolvidos na preparação de um documento influencia, positivamente, tanto no número de citações quanto na qualidade do trabalho, segundo diversos estudos (GARFIELD, 1996; GLÄNZEL, 2000; GLÄNZEL; SCHUBERT, 2001; IRIBARREN-MAESTRO; LASCURAIN-SÁNCHEZ; SANZ-CASADO, 2009). Tal motivo pode estar relacionado ao fato de esses documentos gerarem maior diálogo entre os pesquisadores com diferentes ideais, conhecimentos e metodologias (IRIBARREN-MAESTRO, LASCURAIN-SÁNCHEZ; SANZ-CASADO, 2009).

Outro relevante indicador cientométrico de internacionalização é o Fator de Impacto (FI), cuja análise se dá por meio das citações. Inicialmente, Garfield criou o índice de indexação de citações chamado *Science Citation Index* (SCI) (ARAÚJO, 2006). Em 1963, Garfield e Sher abordaram o fator de impacto pela primeira vez como indicador bibliométrico (GARFIELD, E.; SHER, 1963). Segundo Glänzel, a principal fonte para a avaliação das citações de periódicos é o *Journal Citation Report* (JCR), que, anualmente, disponibiliza o FI como um indicador de visibilidade das revistas científicas indexadas na *Web of Science*.

Segundo o autor, o FI é considerado um indicador compreensível, robusto e de rápida disponibilidade. É compreensível porque mede a frequência de citação de um artigo publicado em um periódico específico de um determinado ano. É robusto porque as mudanças anuais do Fator de Impacto dos periódicos não são tão expressivas quanto as mudanças de outros indicadores, o que pode auxiliar no monitoramento da evolução de citação dos periódicos. Por último, o FI possui rápida disponibilidade devido a rapidez de indexação, processamento de dados e distribuição dos produtos ISI - *Institute for Scientific Information* (GLÄNZEL, 2003).

Para calcular o FI de um determinado periódico, primeiramente, é necessário obter tanto o número de citações quanto o número de documentos publicados pela revista nos dois anos anteriores ao ano de referência. Ou seja, é o somatório das citações recebidas no ano de referência dividido pelo número total de artigos publicados nos dois anos anteriores.

O fator de impacto de uma revista em 2021, por exemplo, é calculado da seguinte forma:

$$FI = \frac{\text{número de citações em 2021 (referente aos documentos publicados em 2019 + 2020)}}{\text{número de documentos publicados em 2019 + 2020}}$$

4.1 A INTERNACIONALIZAÇÃO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Segundo Sebastián (2008), a internacionalização da ciência pode se manifestar em diversas formas e está ligada a fatores como o crescimento da complexidade e da interdisciplinaridade das pesquisas, os avanços das tecnologias de informação e comunicação, a facilidade de mobilidade global, as políticas e os instrumentos de cooperação internacional e a ampliação da colaboração entre autores e instituições do mundo todo (SEBASTIÁN, 2008; SANTIN; VANZ; STUMPF, 2016).

A internacionalização da Ciência e Tecnologia (C&T) ganha cada vez mais importância conforme a dimensão internacional tem evoluído na investigação científica e desenvolvimento tecnológico. Para compreender o crescimento dessa dimensão, um dos aspectos que possibilita avaliar a sua intensidade é a produção científica, o qual mostra os modos de produção do conhecimento.

Segundo o Manual de Santiago (2007), o conceito de internacionalização da C&T é complexo e poliédrico, sendo “o resultado das expressões da dimensão internacional por meio de diversos atores, processos, resultados e impactos referentes à investigação científica e ao desenvolvimento tecnológico (I+D)” (RICYT, 2007, p. 6). O Manual é considerado uma das principais fontes que abarca a análise das atividades de internacionalização da C&T.

Para o Manual de Santiago, a internacionalização da C&T abrange cinco principais esferas: 1) políticas e instrumentos de fomento; 2) recursos humanos em atividades científicas e tecnológicas; 3) cogeração de conhecimentos e tecnologias (principalmente por meio da cooperação internacional); 4) fluxos internacionais de financiamento da I+D; e 5) difusão e exploração internacional das capacidades nacionais e dos conhecimentos e tecnologias gerados (RICYT, 2007, tradução nossa p. 6) - este último engloba a internacionalização da produção científica.

Pela análise da produção científica, é possível observar aspectos de internacionalização por meio do número de colaborações internacionais, número de publicações internacionais em conjunto e o peso das redes internacionais de investigação. A produção científica é um produto tangível de atividades da investigação científica e tecnológica (RICYT, 2007). Segundo o Manual de Santiago, a internacionalização da produção científica é classificada em três dimensões: 1) coautoria internacional (participação de autores de diferentes países nas publicações científicas); 2) difusão internacional de publicações científicas (em revistas internacionais e na internet); e 3) impacto internacional das publicações científicas (integração

das publicações na comunidade internacional, por meio das citações em publicações de outros autores) (RICYT, 2007). Tanto a difusão quanto o impacto projetam e influenciam a produção científica em outros países (GHENO *et al.*, 2020). As três dimensões da internacionalização da produção científica são sintetizadas a seguir.

4.1.1 Coautoria internacional

A coautoria internacional é resultado das atividades de cooperação internacional (RICYT, 2007). Segundo Glänzel, dentre os benefícios que a coautoria internacional traz estão o aumento da produtividade científica e a apresentação de efeitos positivos no impacto de citações dos documentos publicados em conjunto, visto que a tendência é que haja mais citações em documentos com colaboração de autores estrangeiros. O estudo publicado por Santin, Vanz e Stumpf, em 2016, argumenta que a colaboração internacional auxilia no aumento do impacto das citações por possibilitar tanto a ampliação da visibilidade dos documentos publicados em revistas internacionais quanto o aumento da qualidade das publicações devido à participação de pesquisadores de renome internacional.

4.1.2 Difusão internacional

A difusão internacional discute a produção científica de um país ou instituição por meio dos periódicos internacionais e pela internet nos quais essa produção é projetada. Há diversas formas de mensurar a difusão internacional, dentre elas verificar o país de origem das revistas internacionais, a indexação tanto dos documentos quanto das revistas em base de dados internacionais com grande destaque no cenário internacional, como a *Web of Science*, (RICYT, 2007) e a utilização do idioma em língua inglesa (SANTIN; VANZ; STUMPF, 2016). A indexação em bases de dados internacionais de revistas e documentos pode auxiliar consideravelmente na visibilidade da produção intelectual. No caso do uso de língua estrangeira, o inglês, nos dias de hoje, é considerado pela ciência a língua “oficial” no âmbito internacional. Portanto, documentos publicados no idioma também tendem a ter maior visibilidade internacional (SANTIN; VANZ; STUMPF, 2016).

4.1.3 Impacto internacional

O impacto internacional oferece informação sobre o nível de integração internacional da produção científica de um país e, conseqüentemente, a influência da ciência nacional no acervo de conhecimentos utilizados a nível internacional da investigação científica. Isso significa que o impacto é uma forma de conhecer o grau de assimilação pela comunidade científica internacional dos resultados e produção científica de um país (RICYT, pp. 68 e 69, 2007). Uma das características do impacto é a utilização da informação publicada por um documento em novas pesquisas (citações recebidas em pesquisas posteriores). Os indicadores de impacto também podem expressar o desempenho da produção científica, a qualidade científica e a eventual influência de autores, instituições ou países (SANTIN; VANZ; STUMPF, 2016).

No que se refere à internacionalização da produção científica no Brasil, os programas de pós-graduação têm papel fundamental na aplicação das três dimensões apresentadas. Segundo Santin, Vanz e Stumpf (2016), os PPGs têm apresentado função relevante na inserção da pesquisa no ambiente científico internacional por meio da sistematização e internacionalização da atividade científica.

Por isso, o objeto de análise desta pesquisa é a produção intelectual de docentes do Programa de Pós-Graduação em Química (PPGQ) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), no período de 2013 a 2016. A análise da produção intelectual do PPGQ/UFRGS por meio de indicadores bibliométricos visa avaliar a internacionalização do Programa por meio das três dimensões mencionadas no Manual de Santiago (difusão, coautoria e impacto).

4.2 A PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO NA AMÉRICA LATINA E CARIBE

Além de apresentar o contexto geral da internacionalização da produção intelectual do PPGQ/UFRGS, este estudo detalha alguns aspectos da internacionalização da produção científica entre o PPGQ e países da América Latina. Por essa razão, esta seção apresenta o contexto recente em que se encontra a produção de conhecimento na América Latina e Caribe.

Segundo o Manual de Internacionalização do Ensino Superior no Sul Global (*The Bloomsbury handbook*), nas últimas duas décadas, os países da América Latina e Caribe (ALC)

contribuíram com, aproximadamente, 4% da produção de conhecimento global (GACEL-ÁVILA, 2021). Apesar do baixo percentual, percebe-se um crescimento da colaboração científica entre os países do Sul Global e o fortalecimento dos laços entre esses países e nações da Europa, Canadá e China (DE WIT, 2021).

Sebastián e Barrere (2018) afirmam que grande parte da comunidade científica latina e caribenha é proveniente das experiências de formação no exterior. Ademais, a influência do ambiente externo marcou, historicamente, a orientação das áreas e linhas de pesquisa desses países (SEBASTIÁN; BARRERE, 2018). Apesar da parceria entre o Norte e o Sul Global ser imprescindível para a produção do conhecimento, o fortalecimento da integração regional é essencial para o processo de internacionalização dos países da América Latina e Caribe, sendo a cooperação científica e tecnológica uma das ações a ser aprimorada na região (GACEL-ÁVILA, 2021).

Segundo Gacel-Ávila (2021), um dos principais benefícios da internacionalização para as IES da América Latina e Caribe é a melhoria da pesquisa e da produção do conhecimento, além do crescimento de prestígio internacional. Por isso, é necessário a implementação de programas acadêmicos de ampla internacionalização e de um modelo de internacionalização também baseado em uma cooperação solidária e horizontal.

No âmbito da internacionalização da pesquisa e da produção do conhecimento, o Brasil é considerado um país com alto nível de desenvolvimento de pesquisa. Segundo Zicman (2021), entre 2013 e 2018, o país apareceu em 14º lugar no ranking global de países com mais publicações científicas. Entre 2017 e 2019, as IES públicas brasileiras apareceram como principais responsáveis pelos artigos indexados na base de dados *WoS* (91,54% do total de artigos do Brasil).

Apesar desse bom resultado, um estudo apresentado pelo Conselho Britânico em 2019 mostrou que os gastos na área de pesquisa feitos por Brasil, Chile, Colômbia e México ainda são relativamente baixos, o que gera pouco financiamento destinado às colaborações científicas internacionais. Por meio da análise de dados da Scopus/Scival, este estudo também mostrou a importância da alocação de recursos para a pesquisa quando aponta que a colaboração científica internacional traz consequências positivas para o aumento da qualidade da produção intelectual e do peso do impacto de citações gerando, portanto, maior visibilidade das publicações no âmbito da comunidade científica internacional (GACEL-ÁVILA, 2021). Essa análise vem de encontro com o que foi apresentado em estudos semelhantes (SUARÉZ-BALSEIRO, *et al.*, 2009).

4.3 REVISÃO DE LITERATURA

A construção da revisão de literatura teve embasamento no acervo das bases de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e do Portal Periódicos da Capes, com recorte temporal de 2000 a 2023. Os descritores utilizados foram: produção científica; bibliometria; cientometria; programa de pós-graduação; A definição dos descritores teve como finalidade apresentar estudos anteriores que discorrem sobre o desempenho de Programas de Pós-Graduação, a partir de indicadores bibliométricos e cientométricos. Além disso, a limitação de busca durante a construção da revisão de literatura foi a seleção somente de trabalhos que envolveram a produção científica de Programas de Pós-Graduação.

Identificaram-se estudos anteriores sobre o desempenho de PPGs na temática de química e em outras áreas do conhecimento como Ciências Biológicas (GHENO, 2019; SANTIN, 2013), Ciências Agrárias (VARGAS, 2014), Ciências Farmacêuticas (FERREIRA, 2015), Psicologia (BATISTA, 2019), Bioquímica (GHENO *et al.*, 2020), Física (CORREIA, 2012), Ciência da Informação (BERNARDINO; ALENTEJO, 2014), Educação em Ciências (GHENO *et al.*, 2021) e Filosofia, Ciências e Letras (HERCULANO *et al.*, 2008).

Este último estudo (HERCULANO *et al.*, 2008) avaliou a produção científica dos docentes pertencentes a seis programas de pós-graduação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (USP): Psicobiologia, Física Aplicada à Medicina e Biologia, Biologia Comparada, Entomologia e o Programa de Pós-Graduação em Química. A produção científica desses programas foi analisada por meio de três indicadores: 1) número total de artigos apresentados na plataforma Lattes; 2) número de artigos indexados pela *Web of Science*; e 3) o índice-h (Índice de Hirsch). O resultado demonstrou que a produção científica de todos os programas teve valores altos nos três indicadores, com exceção do PPG de Psicobiologia. Uma das razões para o baixo índice de produtividade do PPG de Psicobiologia apresentada no estudo pode ser a existência de uma relação entre o número de artigos indexados pelo ISI e o índice-h: quanto maior é o número de artigos indexados, mais elevado é o índice-h. Como o programa de pós-graduação em Psicologia tende a publicar trabalhos em revistas regionais por conta da particularidade do seu campo, muito da sua produção científica não está indexada no ISI.

Ainda na área de Química, o estudo de Magnus (2018) abordou a produção tecnológica e a produção científica a partir de patentes e artigos de pesquisadores de quatro programas de pós-graduação do Instituto de Química (IQ) da UFRGS: PPGQ, PPGMicro, PPGCiMat e PPGNanoFarma, por meio de indicadores bibliométricos de produção, citação e ligação de patentes e artigos indexados e coletados nas bases de dados *Derwent Innovations Index* (DII) e *Web of Science* (MAGNUS, 2018). O estudo avaliou 2.998 artigos indexados na *WoS* de pesquisadores dos programas de pós-graduação do IQ com o seguinte perfil: que possuíssem patentes indexadas na DII; que possuíssem artigos indexados na *WoS*; e que possuíssem os pedidos de patentes disponibilizados na íntegra, sem definição de um recorte temporal.

O estudo revelou que as categorias Físico-Química, Química Multidisciplinar e Ciência dos Materiais Multidisciplinar se destacaram em relação a outras categorias (1.244 artigos). No que se refere às revistas, percebeu-se que quatro revistas publicaram mais artigos científicos produzidos pelos pesquisadores coativos e obtiveram citações nas patentes depositadas. São elas: *Journal of the Brazilian Chemical Society*, *Química Nova*, *International Journal of Pharmaceutics* e *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*. Sobre as colaborações científicas na publicação de artigos, o estudo identificou a colaboração internacional com 52 países. Por fim, o trabalho concluiu que é possível definir relações entre C&T, com a utilização de indicadores cientométricos e bibliométricos nas análises integradas das produções tecnológicas e científicas.

5 ASPECTOS METODOLÓGICOS

5.1 CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA

Trata-se de um estudo bibliométrico e cientométrico (OTLET, 1934; PRICE, 1963), de nível médio (GLÄNZEL, 2003), com abordagem quantitativa, aplicada para avaliar o número de trabalhos publicados, número de citações, Fator de Impacto e coautoria da produtividade dos docentes credenciados no Programa de Pós-Graduação em Química, da UFRGS, no período de 2013-2016.

5.2 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

O recorte temporal da pesquisa para o período 2013 a 2016 busca tanto englobar o período da Avaliação Quadrienal 2017, que analisa o desempenho dos PPGs - incluindo aspectos de internacionalização - quanto certificar sobre a representatividade fundamental aos estudos cientométricos.

5.3 COLETA DE DADOS

A análise da produção científica do PPGQ da UFRGS foi verificada por meio de duas bases de dados: a Plataforma Sucupira da Capes e a base de dados *Web of Science*, da *Clarivate Analytics*.

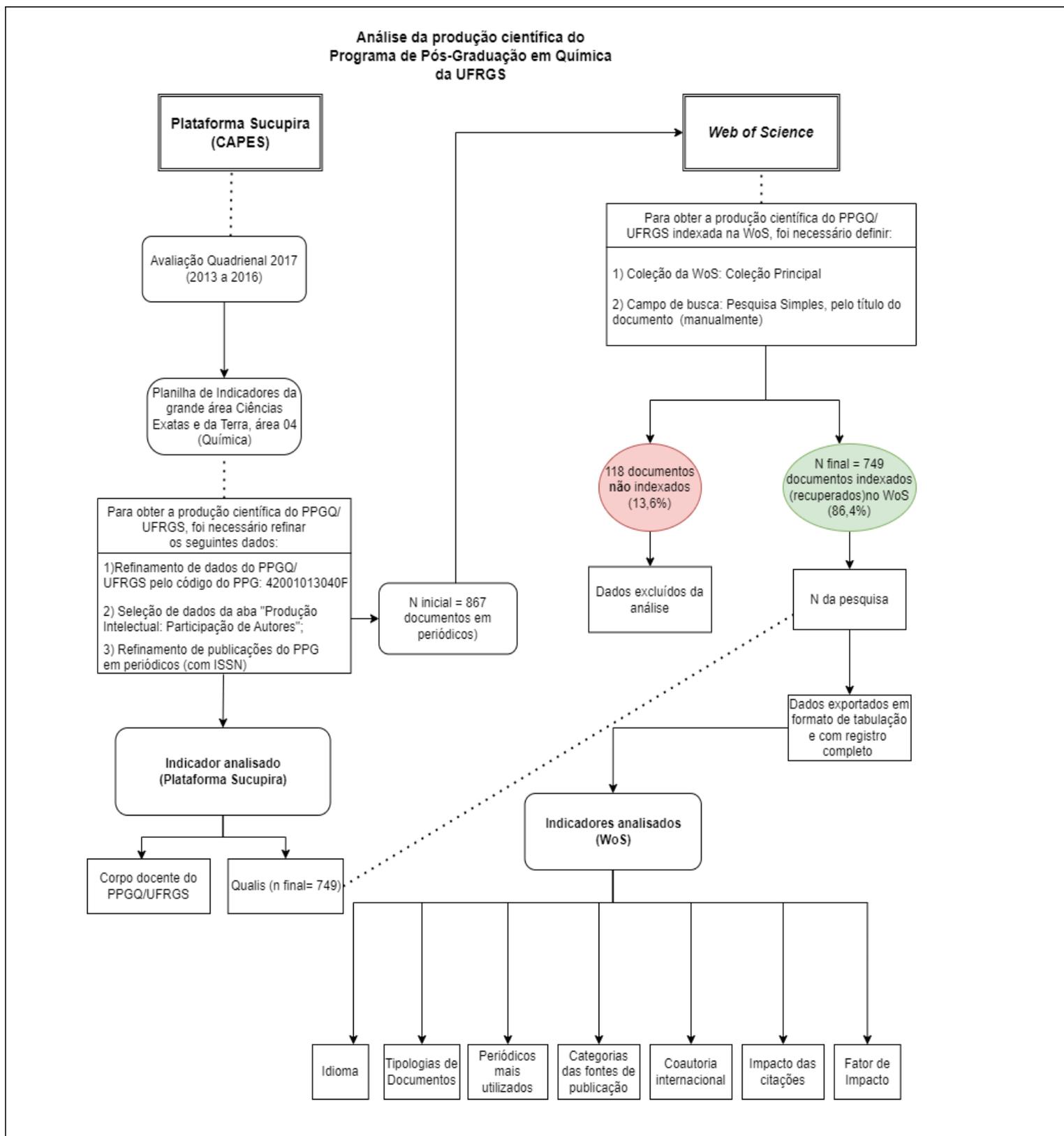
A coleta de dados deu-se via Plataforma Sucupira e refere-se aos dados da Avaliação Quadrienal 2017, que corresponde aos anos de 2013 a 2016 do PPGQ/UFRGS. Os estratos *Qualis* dos periódicos também referem-se a este período avaliativo. Para a obtenção de indicadores adicionais aos obtidos na Plataforma Sucupira, recorreu-se à base de dados *Web of Science* (WoS), da *Clarivate Analytics*, a fim de avaliar o número de documentos em periódicos indexados e não indexados, dentre outros indicadores. A escolha dessa base deu-se justamente por ser uma das bases de dados internacionais de maior prestígio (RICYT, 2007):

Base multidisciplinar que indexa somente os periódicos mais citados em suas respectivas áreas. É também um índice de citações, informando, para cada artigo, os documentos por ele citados e os documentos que o citaram. Possui hoje mais de 9.000 periódicos indexados. (PERÓDICOS., 2020, sem paginação).

Por ser uma base de dados reconhecida internacionalmente, a WoS é considerada uma importante ferramenta para avaliação da internacionalização do ensino superior por meio da produção científica de uma área ou, como neste estudo, de um programa de pós-graduação.

O processo metodológico utilizado neste estudo para a coleta de dados da produção científica do PPGQ/UFRGS, no período de 2013 a 2016, está ilustrado na Figura 2:

Figura 2 - Metodologia utilizada durante a pesquisa para a avaliação da produção científica do Programa de Pós-Graduação da UFRGS



Fonte: elaborado pela autora

5.4 TRATAMENTO DE DADOS

Neste trabalho, a colaboração nacional e internacional foi verificada pela coautoria, que é apresentada no campo C1 da WoS. O campo C1 equivale ao *Address*, ou seja, refere-se à afiliação dos autores e traz informações relevantes sobre a colaboração internacional, pois é possível identificar o nome das instituições de vínculo dos pesquisadores, bem como o país de origem dessas instituições.

Durante a análise dos dados, ficou constatado que dois documentos não possuíam dados referentes à coautoria internacional (campo C1 da WoS). Para verificar se os documentos possuíam ou não coautoria internacional, foi necessário pesquisar manualmente pelo título de cada documento e, posteriormente, por meio do nome de cada pesquisador, foi possível identificar a afiliação. Dessa forma, verificou-se que um dos documentos possuía coautoria internacional com Portugal e o outro documento compreendia apenas pesquisadores de vínculo com instituições brasileiras. Os dois valores foram agregados à planilha de análise e computados ao número total de documentos indexados na WoS, com e sem colaboração internacional, apresentados no item 6.3 deste estudo.

As análises dos dados extraídos da Plataforma Sucupira e da *Web of Science* foram feitas a partir da utilização dos *softwares Microsoft Excel* (versão 2013) e *BibExcel*, versão 2017 (PERSSON, 2017). Para a criação da rede de colaboração científica internacional apresentada no item 4.3.2 deste estudo, foi utilizado o *software* de análise de dados UCINET, versão 6 (BORGATTI; EVERETT; FREEMAN, 2002) para Windows.

Para analisar o impacto das citações dos documentos neste estudo, foram utilizados dados informados pela WoS no campo "*Times Cited, WoS Core*", que também considera as ocorrências de citações realizadas dentro de um mesmo documento no número total de citações recebidas.

No que se refere à tipologia dos documentos, verificou-se que os documentos classificados como "artigo/ artigo de conferência" receberam essa denominação por estarem em formato de artigos e terem sido publicados em revistas científicas que dedicaram edições ou seções especiais à publicação de documentos apresentados em conferências, mas que não são fontes de publicação exclusivas para publicações de conferência. Por isso, optou-se por manter os 35 documentos desse grupo nessa denominação.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No âmbito dessas três dimensões, há diversos indicadores de internacionalização da produção científica. Neste capítulo, serão apresentados os resultados de alguns desses indicadores divididos em cinco seções: 1) Distribuição anual de documentos em periódicos pelos estratos *Qualis/Capes*; 2) Caracterização dos documentos indexados na *Web of Science* (idioma, tipologias de documentos, periódicos mais utilizados e categorias das fontes de publicação); 3) Coautoria internacional e rede de colaboração por país; 4) Impacto de citações dos documentos indexados na *Web of Science*; e 5) Colaboração científica entre o Programa de Pós-Graduação em Química da UFRGS e instituições de países latinos.

6.1 DISTRIBUIÇÃO ANUAL DE DOCUMENTOS EM PERIÓDICOS PELOS ESTRATOS *QUALIS/CAPES*

O corpo docente do PPGQ/UFRGS composto por 78 pesquisadores - sendo 17 colaboradores e 61 docentes com vínculo permanente - produziu, na Quadrienal 2017 (2013-2016), um montante de 867 documentos em periódicos, dentre os quais 749 documentos (86,4%) estão indexados na base de dados WoS e 118 não estão indexados (13,6%). Esses resultados demonstram uma inserção internacional elevada da produção intelectual do PPG. Segundo o Manual de Santiago (2007), a alta indexação de publicações em bases de dados internacionais comprova o peso e visibilidade internacional da produção científica de uma instituição, sendo uma das formas de medir a difusão internacional.

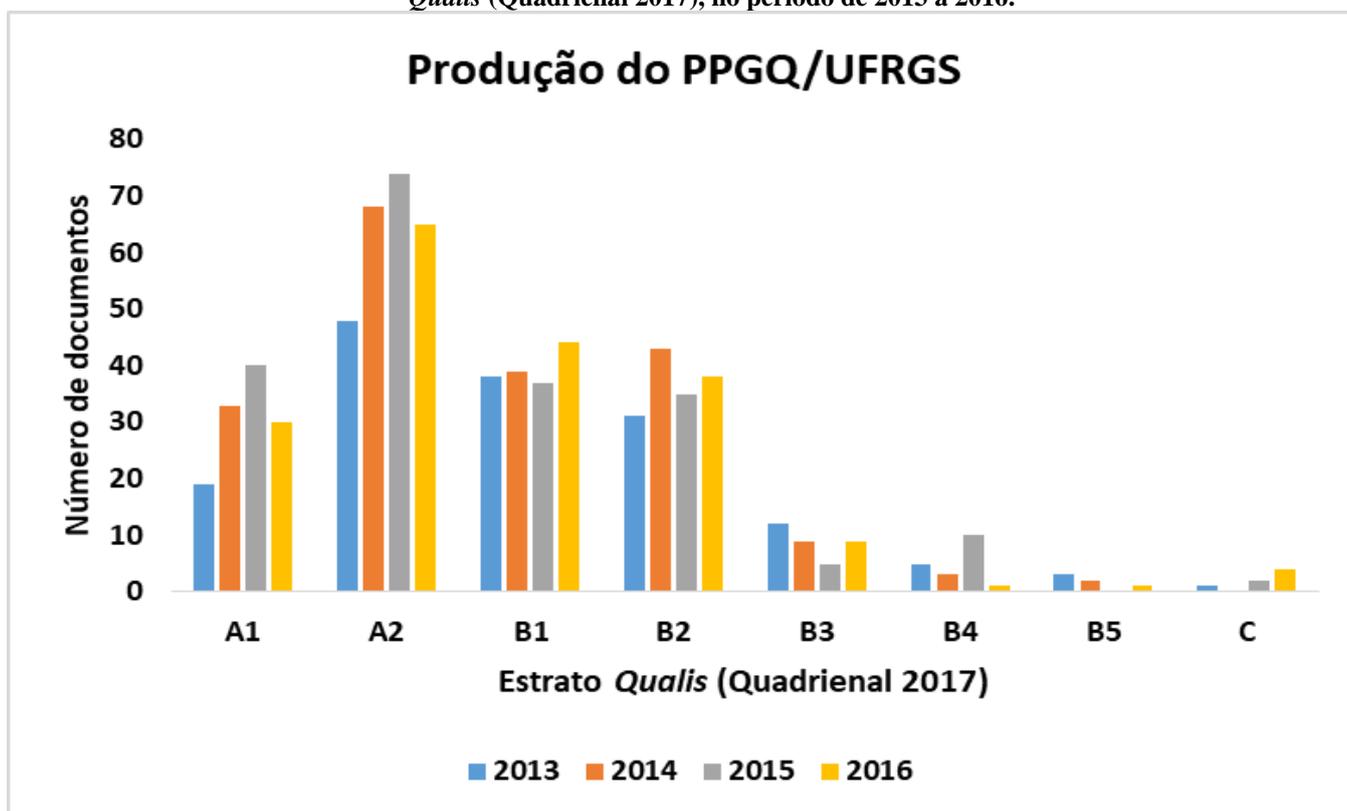
Ao analisar a distribuição por ano, identificou-se que, em 2013, foram produzidos 157 documentos; em 2014, foram 197 documentos produzidos; em 2015, foram 203 documentos; e em 2016, foram 192. Desse modo, percebe-se um aumento gradativo da produção até 2015 e uma pequena queda em 2016.

Ao analisar os estratos *Qualis* dos periódicos utilizados para publicação (Figura 3), observou-se que, para todos os anos analisados, o maior número de documentos está concentrado no estrato A2 (255 documentos, representando 34% do total), cuja classificação

indica qualidade da produção intelectual do Programa². A produção em revistas A2 teve o maior crescimento de 2013 para 2014, quando o número de documentos publicados passou de 48 para 68 documentos. O maior número de publicações ocorreu em 2015, com a produção de 74 documentos. Após três anos de crescimento gradual da produção científica, percebe-se uma leve queda em 2016, com a produção de 65 documentos.

Além do estrato A2, a Figura 3 indica que o PPGQ/UFRGS tem grande produção em revistas de estrato B1 (158 documentos representando 21,1% do total); estrato B2 (147 documentos representando 19,6% do total); e estrato A1 (122 documentos representando 16,3%). A concentração da produção científica do PPG em revistas com estrato entre B2 e A1 indica qualidade da produção intelectual do programa.

Figura 3 - Produção Intelectual do Programa de Pós-Graduação em Química da UFRGS pelos estratos Qualis (Quadrienal 2017), no período de 2013 a 2016.



Fonte: elaborado pela autora, com base em dados da pesquisa.

² A área de Química classificou os periódicos nos estratos por meio de seus FIs e/ou Cites/Doc (SCImago) da seguinte forma:

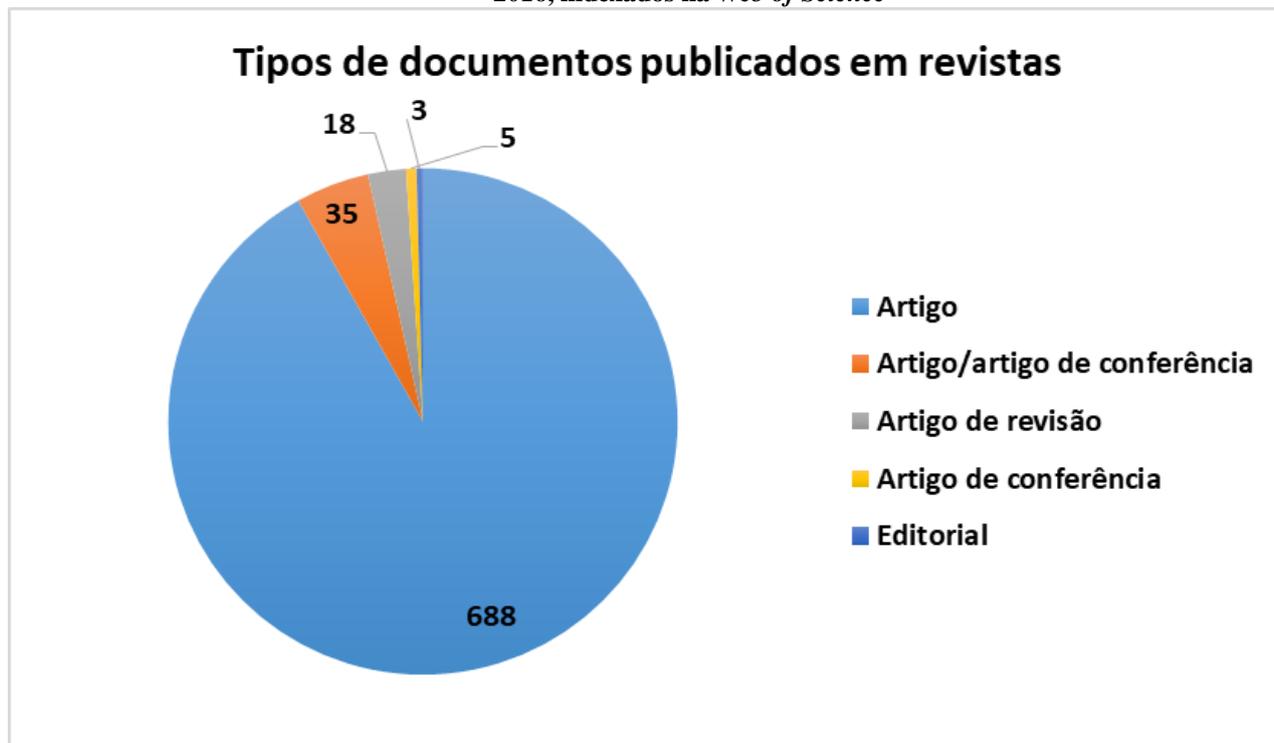
- A1 para periódicos com FI ou Cites/Doc \geq a 4,2;
- A2 para periódicos com FI ou Cites/Doc inferior a 4,2 e igual ou superior a 3,1;
- B1 para periódicos com FI ou Cites/Doc inferior a 3,1 e igual ou superior a 2,1;
- B2 para periódicos com FI ou Cites/Doc inferior a 2,1 e igual ou superior a 1,2;
- B3 para periódicos com FI ou Cites/Doc inferior a 1,2 e igual ou superior a 0,7;
- B4 para periódicos com FI ou Cites/Doc inferior a 0,7 e superior a 0,3;
- B5 para periódicos com FI ou Cites/Doc $<$ a 0,3 ou sem FI, mas indexados na base Scielo.

6.2 CARACTERIZAÇÃO DOS DOCUMENTOS INDEXADOS NA WOS (IDIOMA, TIPOLOGIAS DE DOCUMENTOS, PERIÓDICOS MAIS UTILIZADOS E CATEGORIAS DAS FONTES DE PUBLICAÇÃO)

O idioma dos documentos publicados é um importante elemento da internacionalização da produção científica de uma IES (SANTIN; VANZ; STUMPF, 2016). A análise dos idiomas utilizados pelos artigos do PPGQ/UFRGS indexados no WoS revela que 740 documentos estão em inglês, representando 98,8% do total de publicações. Por outro lado, verificou-se que nove documentos publicados estão em português, o que representa somente 1,2% do total. Ou seja, praticamente todas as publicações estão em idioma estrangeiro. Esse resultado revela a tendência do PPGQ em utilizar um idioma globalmente empregado pela academia, o que pode impactar diretamente no seu nível de internacionalização.

No caso das tipologias dos documentos, verificou-se que os documentos do PPGQ/UFRGS são classificados em quatro categorias: 1) artigo (*article*); artigo de conferência (*proceeding papers*); artigo/artigo de conferência (*article; proceeding papers*); editorial (*editorial material*) e artigo de revisão (*review*). Constatou-se que o artigo é a tipologia mais frequente, com representação de 91,9% do total (688 documentos). Em segundo lugar, está o artigo/artigo de conferência, com 4,7% do total de documentos (35), seguido pelo artigo de revisão com 2,4% do total (18), artigo de conferência com 0,7% do total, representando 5 publicações e, por último, material para editorial, que representa somente 0,4% do total (3). Conforme apresentado na Figura 4, destaca-se que a tendência da produção intelectual do Programa é de publicação de artigos originais.

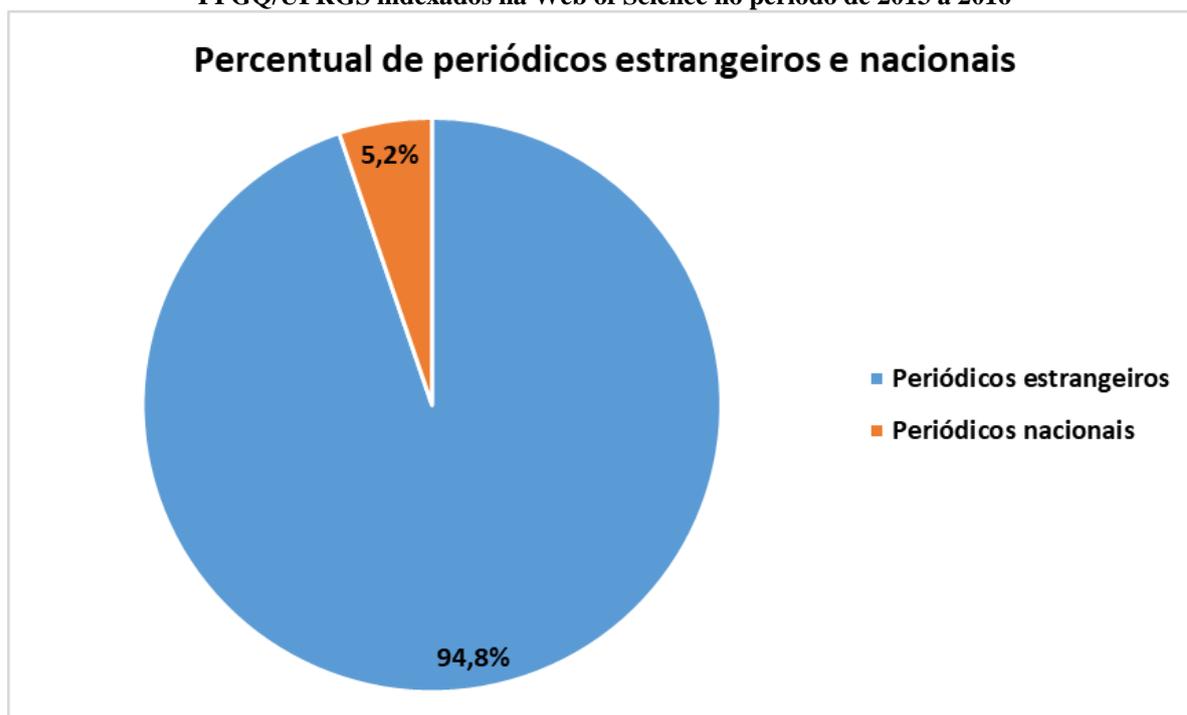
Figura 4 - Tipologias dos documentos do Programa de Pós-Graduação em Química da UFRGS, de 2013-2016, indexados na *Web of Science*



Fonte: elaborado pela autora, com base em dados da pesquisa.

Outro aspecto relevante para avaliar a difusão internacional da produção intelectual do PPGQ é por meio das revistas científicas onde os documentos indexados na WoS foram publicados, bem como o país de origem dessas fontes. Foi encontrado um total de 289 periódicos: 274 de origem estrangeira (representando 94,8% do número total de revistas) e 15 revistas de origem do Brasil (5,2% do total). A difusão internacional da produção científica do PPGQ/UFRGS em periódicos estrangeiros é ainda mais notória quando apresentada a proporção de revistas estrangeiras em relação às nacionais, conforme a Figura 5:

Figura 5 – Percentual de periódicos estrangeiros e nacionais que publicaram documentos do PPGQ/UFRGS indexados na Web of Science no período de 2013 a 2016



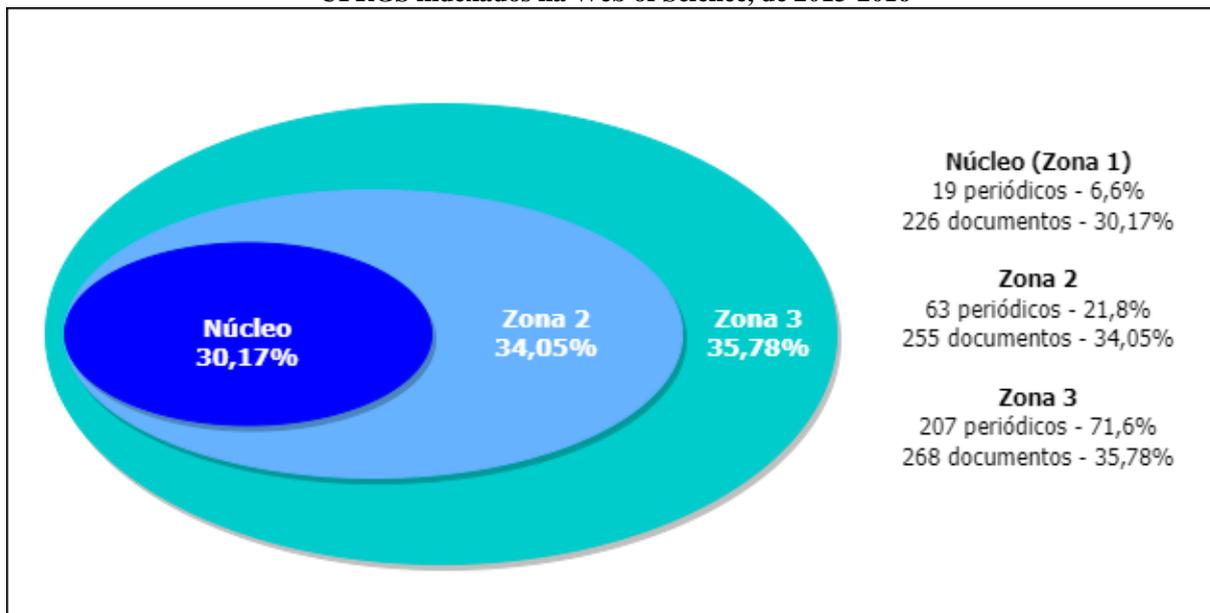
Fonte: elaborado pela autora.

Devido à grande dispersão de periódicos, decidiu-se por aplicar a Lei de Bradford, a fim de verificar a produtividade das revistas por meio de um núcleo principal e zonas próximas (BRADFORD, 1985).

Do total de 289 revistas indexadas na WoS que publicaram os 749 documentos do PPGQ/UFRGS indexados nessa base de dados, 19 periódicos fazem parte do Núcleo (Zona 1), concentrando 30,17% dos documentos publicados, sendo considerados os principais veículos de comunicação utilizados pelo PPGQ/UFRGS para a divulgação da sua produção científica. A Zona 2 possui 63 periódicos, concentrando 34,05% dos documentos do Programa. Os resultados apresentados nas Zonas 1 e 2 mostram que um pequeno grupo de periódicos concentra grande parte dos documentos publicados pelo PPGQ: o total de revistas das Zonas 1 e 2 (28,4% do total de periódicos) publicou 64,22% dos documentos.

Por outro lado, os valores da Zona 3 apontam para uma grande dispersão de documentos publicados em um número maior de periódicos: 207 periódicos (71,6% do total de periódicos) publicaram 268 documentos, sendo que os periódicos mais produtivos publicaram apenas dois documentos do PPGQ. A Figura 6 mostra a concentração e dispersão das publicações do PPGQ/UFRGS:

Figura 6 - Concentração e dispersão dos documentos do Programa de Pós-Graduação em Química da UFRGS indexados na Web of Science, de 2013-2016



Legenda: A Figura 6 apresenta a concentração e a dispersão dos documentos do PPGQ/UFRGS nos periódicos indexados na WoS, com base na Lei de Bradford.

Fonte: elaborado pela autora.

A Tabela 2 detalha os periódicos mais relevantes para a produção intelectual do PPGQ/UFRGS - periódicos apresentados na Zona 1, conforme a Lei de Bradford - e, mais uma vez, evidencia a grande dispersão de revistas por meio da coluna “%” (Percentual). Nesse sentido, a Tabela mostra que, os periódicos com maior número de documentos no ranking concentram menos de 10% do total de documentos publicados pelo PPGQ. O periódico que recebeu o maior número de publicações foi o *Journal of the Brazilian Chemical Society* (39 documentos), representando 5,2% do total de documentos indexados na WoS (749 documentos). A lista total de periódicos separados pelas três zonas consta nos Apêndices B, C e D deste trabalho.

Outro importante resultado da Tabela 2 é o “país de origem do periódico”. O país responsável pela publicação da maioria dos periódicos da Tabela 2 é o Reino Unido (6 periódicos), seguido por Estados Unidos (5) e Países Baixos (4 revistas). O Brasil aparece como responsável pela publicação de dois periódicos (*Journal of the Brazilian Chemical Society* e *Química Nova*), seguido por Alemanha (1 periódico) e Nova Zelândia (1). Percebeu-se pela distribuição geográfica das revistas que as publicações do PPGQ/UFRGS tendem a se concentrar em fontes de publicação de países do Norte Global. Por outro lado, observou-se que, com exceção dos dois periódicos brasileiros, não há revistas de origem em países da América Latina.

Por fim, as duas últimas colunas da Tabela mostram o Fator de Impacto (FI) e o ano de cálculo no *Journal Citation Reports* (JCR) das revistas mais utilizadas para a publicação dos documentos do PPG. Verificou-se que a revista com maior FI foi a *Talanta*, da Inglaterra (6,56). Em seguida, aparecem três revistas originárias dos Países Baixos com alto Fator de Impacto: *Industrial Crops and Products* (6,45), *Applied Catalysis A-General* (5,72) e *Microchemical Journal* (5,3). Outro aspecto que chamou a atenção na Tabela 2 é que grande parte dos periódicos de origem estrangeira possui FI superior em relação aos periódicos brasileiros.

Tabela 2 - Periódicos mais utilizados pelos pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Química da UFRGS, no período de 2013-2016, indexados na *Web of Science*.

Ranking	Título do periódico	Número de documentos	%	Qualis	País de origem do periódico	Fator de Impacto (FI)	JCR (ANO)
1	Journal of the Brazilian Chemical Society	39	5,2	A2	Brasil	2,14	2021
2	Analytical Methods	21	2,8	B2	Inglaterra	3,53	2021
3	RSC Advances	20	2,7	A2	Inglaterra	4,04	2021
4	Microchemical Journal	16	2,1	B1	Países Baixos	5,30	2021
5	New Journal of Chemistry	12	1,6	A2	Inglaterra	3,93	2021
6	Talanta	12	1,6	A2	Inglaterra	6,56	2021
7	Journal of Applied Polymer Science	11	1,5	B2	Estados Unidos	3,06	2021
8	Industrial Crops and Products	9	1,2	A2	Países Baixos	6,45	2021
9	Journal of Biomedical Nanotechnology	9	1,2	A2	Estados Unidos	3,64	2021
10	Journal of Nanoscience and Nanotechnology	9	1,2	B2	Estados Unidos	1,13	2019
11	Química Nova	9	1,2	B2	Brasil	1,15	2021
12	Applied Catalysis A-General	8	1,1	A2	Países Baixos	5,72	2021
13	Physical Chemistry Chemical Physics	8	1,1	A1	Inglaterra	3,95	2021
14	Polymer Testing	8	1,1	B1	Inglaterra	4,93	2021
15	Chemistry-A European Journal	7	0,9	A1	Alemanha	5,02	2021
16	Colloids and Surfaces A-Physicochemical and Engineering Aspects	7	0,9	B1	Países Baixos	5,52	2021
17	International Journal of Nanomedicine	7	0,9	A1	Nova Zelândia	7,03	2021
18	Journal of Physical Chemistry C	7	0,9	A1	Estados Unidos	4,18	2021
19	Journal of Sol-Gel Science and Technology	7	0,9	B2	Estados Unidos	2,61	2021

Legenda: A tabela 2 apresenta as fontes de publicação que fazem parte da Zona 1 (19 periódicos), segundo a Lei de Bradford. A coluna “%” apresenta o percentual de frequência dos documentos publicados pelas revistas. Fonte: elaborado pela autora, com base em dados da pesquisa.

Todo periódico indexado na WoS é classificado em pelo menos uma das 254 categorias da base de dados. Para as fontes de publicação utilizadas pelo Programa em análise, foram verificadas 89 diferentes categorias. A Figura 7 apresenta as 24 categorias WoS das fontes de publicação com número de ocorrências acima de 1% do total, sendo que a abordagem multidisciplinar de Química possui o maior número de ocorrências (144, representando 11% do total). Ainda ficou constatado que, dentre as categorias apresentadas, a maioria não é

exclusivamente da área de Química, como a categoria de Biotecnologia e Microbiologia Aplicada ou Ciências Ambientais. A dispersão de categorias das fontes de publicação pode estar também vinculada à dispersão de periódicos utilizados pelo PPGQ/UFRGS para publicação dos documentos.

Figura 7 - Categorias *Web of Science* das fontes de publicação dos documentos publicados pelo Programa de Pós-Graduação em Química da UFRGS no período de 2013-2016, indexados na *Web of Science*



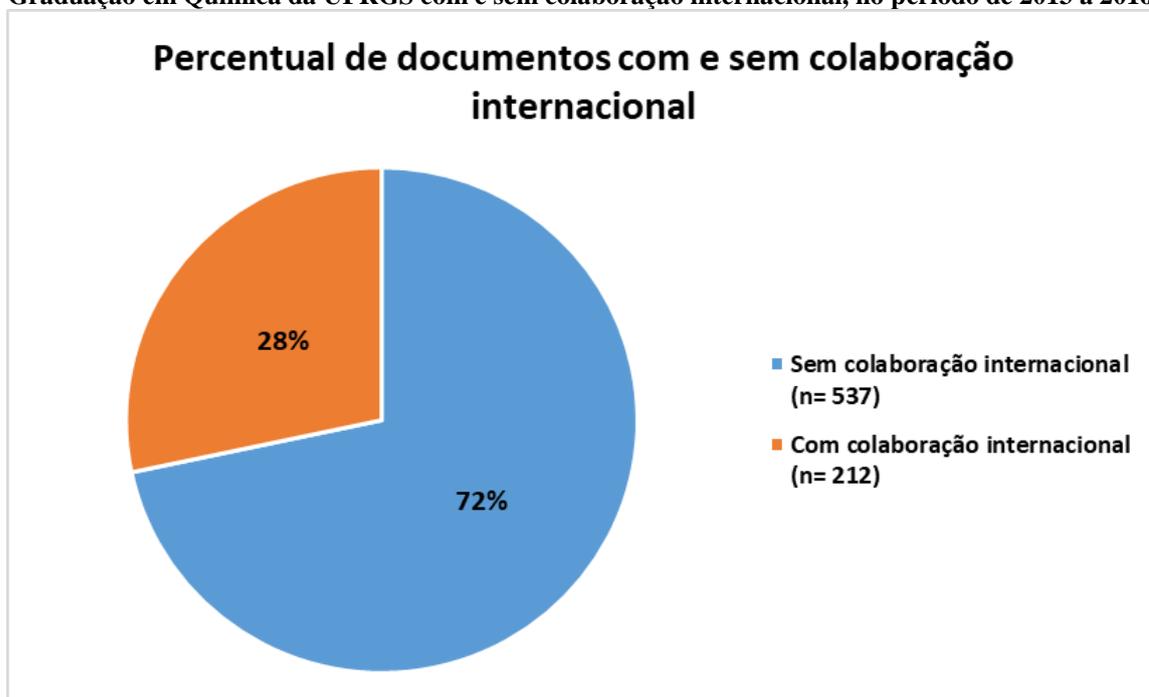
Legenda: É importante ressaltar que o número total de ocorrências de categorias (1.310) não equivale à somatória total de documentos indexados (749), pois algumas fontes de publicação (periódicos) estão classificadas em mais de uma categoria da WoS. A Figura 7 apresenta as categorias com frequência >1,0% (24 categorias WoS). A tradução das categorias para o português foi feita pela autora.

Fonte: elaborado pela autora, com base em dados da pesquisa.

6.3 COAUTORIA INTERNACIONAL

Verificou-se que, do total de 749 documentos do PPGQ indexados na WoS, 537 deles não possuem colaboração internacional, ou seja, são documentos apenas de coautoria com pesquisadores brasileiros ou de coautoria única. Esse número equivale a 71,7% do total. Contudo, há 212 documentos com colaboração internacional, representando 28,3% do total.

Figura 8 - Percentual do número total de documentos indexados na *Web of Science* do Programa de Pós-Graduação em Química da UFRGS com e sem colaboração internacional, no período de 2013 a 2016.



Fonte: elaborado pela autora, com base em dados da pesquisa.

6.3.1 País de vínculo dos pesquisadores que estabeleceram coautoria nos documentos publicados com os docentes do PPGQ/UFRGS

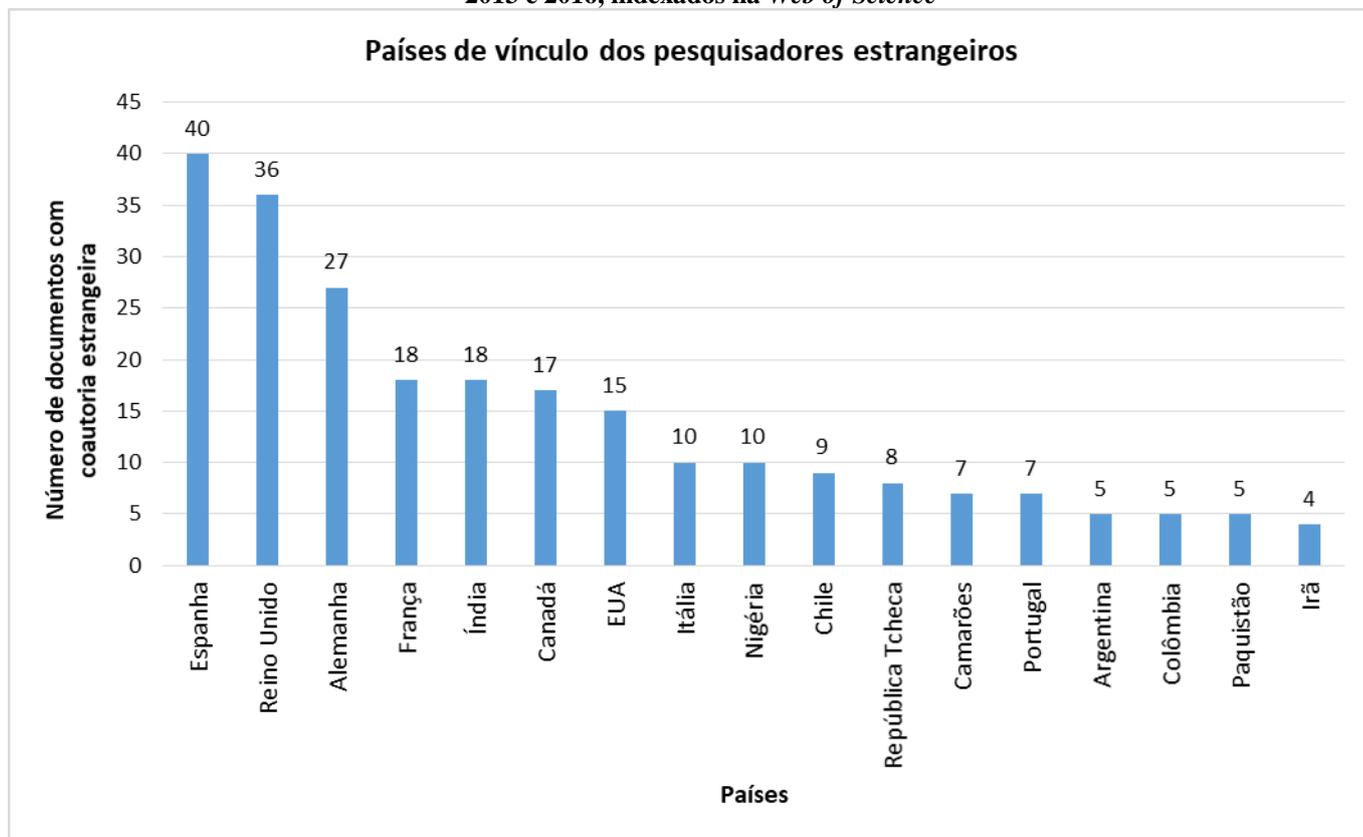
A coautoria internacional do PPGQ/UFRGS, entre 2013 e 2016, indexada na WoS envolveu 38 países diferentes, representando uma diversidade geográfica das colaborações internacionais do PPGQ. Conforme o Manual de Santiago, uma alta diversidade geográfica de países participantes de coautoria também indica uma produção científica internacionalizada (RIYCT, 2007).

A Figura 9 apresenta o número de documentos com coautoria internacional de países que representaram pelo menos 1% da colaboração total. O país com o maior número de documentos em coautoria com o PPGQ foi a Espanha, representando 14,9% das colaborações internacionais (equivalente a 40 documentos em colaboração com o Brasil). Em seguida, estão Reino Unido e Alemanha, respectivamente 13,4% (equivalente a 36 documentos) e 10,1% (representando 27 documentos em colaboração com o Brasil).

Fora da Europa, o país com maior colaboração com o PPGQ foi a Índia, que aparece em quinto lugar, representando 6,7% do total de colaboração internacional (18 documentos). Os Estados Unidos aparecem em sétima colocação nas colaborações, com 5,6% do total (15 documentos). Ainda entre as dez primeiras colocações aparece a Nigéria - único país africano entre os dez primeiros - representando 3,7% das colaborações internacionais (10 documentos).

Dentre os países da América Latina, Chile, Argentina e Colômbia se destacaram, nesta ordem, entre o grupo de países com pelo menos 1% da colaboração internacional total. A Argentina, por exemplo, representou 1,9% das parcerias em produções científicas, totalizando cinco documentos. Isso mostra que, apesar de existir colaboração internacional com os países vizinhos, o Programa da UFRGS ainda possui maior enfoque na produção científica com países do hemisfério norte (Europa Ocidental, EUA e Canadá), conforme apresentado na Figura 9:

Figura 9 - Coautoria internacional: país de vínculo dos pesquisadores estrangeiros que estabeleceram coautoria nos documentos publicados pelo Programa de Pós-Graduação em Química da UFRGS, entre 2013 e 2016, indexados na *Web of Science*



Fonte: elaborado pela autora, com base em dados da pesquisa.

6.3.2 Rede de colaboração científica internacional

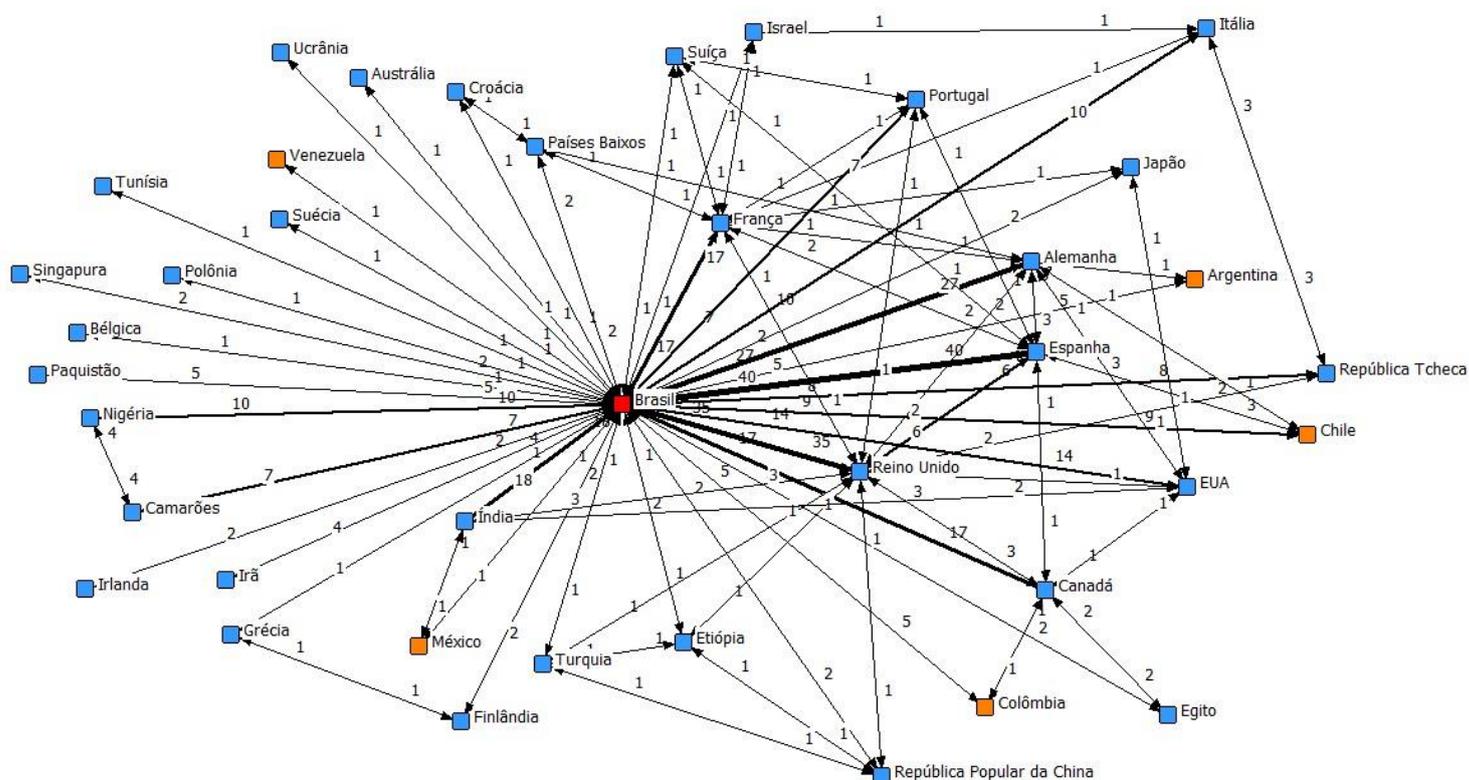
A Figura 10 apresenta a rede de colaboração científica internacional do PPGQ/UFRGS, no período de 2013 a 2016. Considerando como ponto central da rede o Brasil (PPGQ/UFRGS), destacado em vermelho, nota-se a ligação desse ponto com todos os 38 países de pesquisadores vinculados a instituições estrangeiras.

A partir da análise da rede de coautoria, observou-se, primeiramente, a colaboração bilateral entre o PPGQ da UFRGS e países como Austrália, Ucrânia, Venezuela, Suécia, Polônia, Bélgica, Irlanda e Irã. O grafo (Figura 10) também mostra, por meio dos conectores, que a maioria desses países publicou somente um documento em colaboração com o PPGQ, com exceção do Irã, que possui quatro documentos em colaboração com o PPG.

Ao lado direito da rede estão os países que publicaram documentos em parceria com o PPG e com um ou mais países (colaboração internacional multilateral). Um exemplo desse tipo de colaboração é um documento publicado em parceria entre o PPGQ/UFRGS e pesquisadores da Turquia, da Etiópia, da China e do Reino Unido. Além disso, também é possível visualizar na rede os países nos quais o PPGQ/UFRGS possui maior número de documentos publicados em colaboração (países com conectores destacados em negrito). Dentre esses países estão o Reino Unido, Índia, Canadá, Espanha e França.

Em relação à colaboração internacional com países da América Latina, além de Chile, Argentina e Colômbia mencionados anteriormente, a Figura 10 apresenta a coautoria internacional com mais dois países latinos: México e Venezuela, com um documento cada um em colaboração com o PPGQ/UFRGS.

Figura 10 - Rede de países com colaboração internacional nos documentos publicados pelo Programa de Pós-Graduação em Química indexados na *Web of Science* no período de 2013 a 2016



Legenda: O gráfico foi elaborado no software Ucinet, por meio da extração de dados da matriz Excel que apresenta o número de ocorrências de colaborações internacionais com o PPGQ/UFRGS. O cluster vermelho, denominado Brasil, representa o PPGQ/UFRGS. Os cluster de cor laranja representam os países da América Latina e Caribe. Os cluster de cor azul, os demais países.

Fonte: gráfico elaborado pelas autoras no software Ucinet.

6.4 Impacto de citações dos documentos do PPGQ/UFRGS indexados na *Web of Science*

Segundo Glänzel, as citações recebidas por um documento são uma forma amplamente utilizada para mensurar o impacto das publicações científicas (GLÄNZEL, 2003). Há estudos que mostram que o alto índice de coautoria internacional de um documento possui relação direta com o alto nível de citações e, conseqüentemente, gera grande impacto no âmbito da comunidade científica (SUÁREZ-BALSEIRO, *et al.*, 2009).

A Tabela 3 mostra que os documentos publicados pelo PPGQ/UFRGS sem colaboração internacional, ou seja, com coautoria de pesquisadores vinculados somente a IES brasileiras ou com coautoria única brasileira (537 documentos) tiveram 12.605 citações, perfazendo uma média de 23,5 citações por documento. Todavia, documentos publicados com colaboração internacional, ou seja, com coautoria de pesquisadores vinculados a IES estrangeiras (212 documentos) tiveram 6.969 citações, perfazendo uma média muito superior, de 32,9 citações por documento.

Por meio da média do número de citações, foi possível verificar o impacto dos documentos publicados pelos docentes do PPGQ/UFRGS, no período de 2013 a 2016. O resultado obtido vem ao encontro do que é defendido pela literatura bibliométrica: documentos publicados em parceria com pesquisadores de IES estrangeiras, ou seja, com colaboração internacional, possuem maior impacto internacional das citações do que documentos publicados sem coautoria estrangeira. A tabela abaixo mostra que, apesar do número de citações dos documentos com colaboração internacional ser menor do que o número de citações sem coautoria internacional, o impacto internacional desses documentos é maior.

Tabela 3 - Impacto das citações dos documentos publicados pelo Programa de Pós-Graduação em Química da UFRGS e indexados na *Web of Science*, sem e com colaboração internacional, entre 2013 e 2016.

Tipo de colaboração	Número de documentos	Número de citações	Impacto das citações (média)
Sem colaboração internacional (coautoria com pesquisadores de IES brasileiras ou coautoria única brasileira)	537	12605	23,5
Com colaboração internacional (coautoria com pesquisadores de IES estrangeiras)	212	6969	32,9
TOTAL	749	19.574	26,1

Legenda: O número de citações foi calculado com base na coluna CN da planilha da WoS (Times cited, WoS core).

Fonte: elaborado pela autora, com base em dados da pesquisa.

6.5 COLABORAÇÃO CIENTÍFICA INTERNACIONAL ENTRE O PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA DA UFRGS E PAÍSES DA AMÉRICA LATINA

Conforme analisado anteriormente, a colaboração internacional entre o PPGQ/UFRGS e países da América Latina engloba cinco países da região: Chile, Argentina, Colômbia, México e Venezuela. O número total de documentos publicados em parceria com esses países é de 21 documentos, o que representa 2,8% do total de documentos indexados (749) e 9,9% do total de colaborações internacionais do PPGQ (212). Comparativamente com o número de documentos dos outros países colaboradores, percebe-se que o número total de documentos com colaboração entre o PPGQ e instituições da América Latina fica abaixo do número de publicações do Programa com a Espanha (40 documentos), Reino Unido (36 documentos) e Alemanha (27 documentos).

Ainda que o número de documentos em colaboração com o PPGQ/UFRGS e países da América Latina seja menor que 10% do total de colaborações internacionais, é importante avaliar a condição em que se encontra essa colaboração para verificar o impacto da internacionalização da produção científica do PPGQ com países da América Latina. Por tal motivo, esta seção discorre sobre a análise dos 21 documentos indexados na base de dados WoS com colaboração internacional entre o PPG e países dessa região no que diz respeito à coautoria internacional, ao estrato *Qualis* Periódicos das fontes de publicação, ao fator de impacto e ao impacto das citações desses documentos.

6.5.1 Documentos com coautoria internacional

Um dos indicadores de internacionalização da produção científica apresentado no Manual de Santiago se refere às coautorias internacionais bilaterais, trilaterais e multilaterais (RICYT, p. 74, 2007). Dentre os 21 documentos indexados em coautoria entre o PPGQ/UFRGS e países da América Latina, há sete documentos com coautoria trilateral: 1) Brasil-Canadá-Colômbia (um documento); 2) Brasil-Chile-Espanha (três documentos); 3) Brasil-Índia-México (um documento); 4) Brasil-Chile-Alemanha (um documento); 5) Brasil-Argentina-Alemanha (um documento). Portanto, 33,3% dos documentos indexados na WoS com colaboração entre

o PPGQ/UFRGS e países latinos possuem coautoria internacional trilateral, sendo a maioria com países da Europa Ocidental.

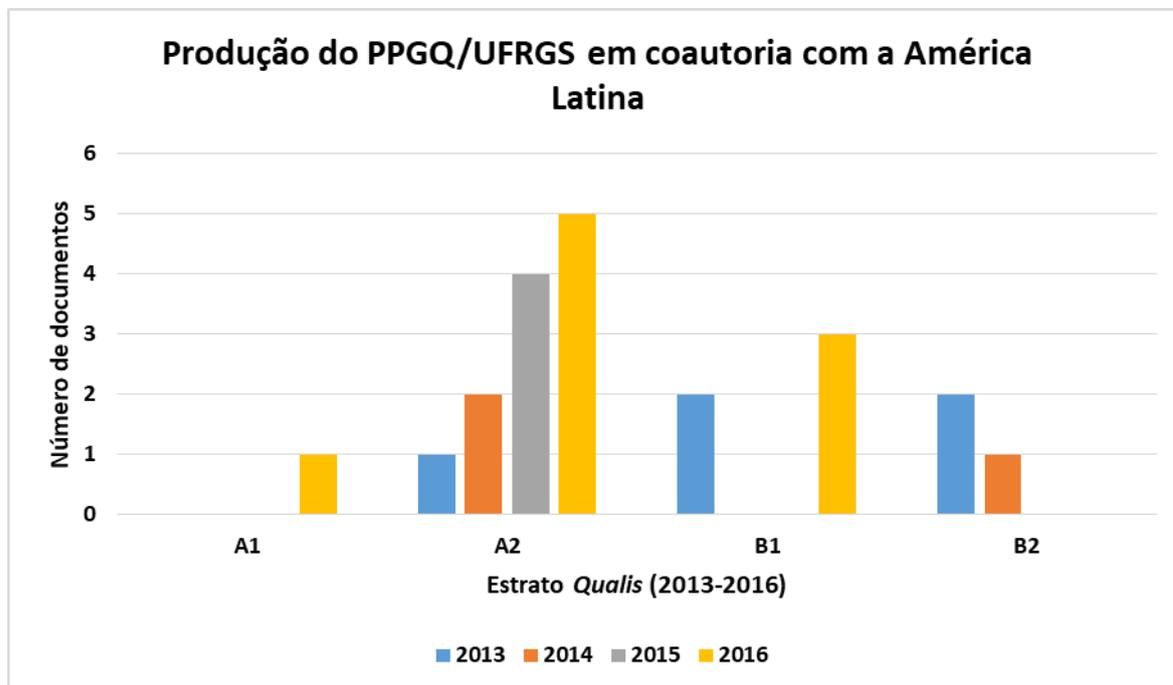
6.5.2 Estrato *Qualis* dos periódicos que publicaram documentos do PPGQ/UFRGS em parceria com a América Latina

A Figura 11 apresenta a produção intelectual do PPGQ/UFRGS com países da América distribuída por ano e pela classificação estrato *Qualis*. Percebeu-se que não houve documentos publicados em revistas de classificação *Qualis* inferior a B2 (B3, B4, B5 ou C), o que demonstra qualidade dos veículos de publicação. Além disso, a maior concentração de documentos publicados aparece em revistas A2 (12 documentos), seguida por documentos publicados em periódicos B1 (5 documentos), B2 (3 documentos) e A1 (1 documento). O estrato A2 também foi o único que publicou documentos entre o PPGQ e a América Latina em todos os anos.

Em relação à distribuição anual dos documentos, destaca-se que, de 2013 a 2016, houve um crescimento da produção científica do PPGQ/UFRGS com pesquisadores vinculados a instituições latinas. A Figura 11 mostra que, em 2013, foram publicados 5 documentos; em 2014, houve uma leve queda para 3 documentos publicados; em 2015, o número voltou a aumentar gradualmente para 4 documentos; e, em 2016, houve um aumento mais acentuado para 9 documentos publicados.

O resultado dessa análise mostra que, apesar de o número de documentos indexados na WoS com colaboração internacional entre o PPGQ/UFRGS e países da América Latina ainda ser inferior à colaboração com outras regiões do mundo, como a Europa Ocidental, os documentos publicados em parceria com países latinos possuem alta qualidade no âmbito da produção científica, com publicação em revistas consideradas de alto padrão. Além disso, percebeu-se uma tendência ao aumento gradativo da produção de documentos publicados em colaboração com a região.

Figura 11 – Produção do Programa de Pós-Graduação em Química da UFRGS, em coautoria com a América Latina, classificada pelos estratos *Qualis*, no período de 2013-2016.



Fonte: elaborado pela autora, com base em dados da pesquisa.

6.5.3 Fator de impacto das revistas que publicaram documentos do PPGQ/UFRGS em parceria com a América Latina e impacto das citações dos documentos

No que se refere ao fator de impacto (FI), a Tabela 4 apresenta o Fator de impacto das revistas científicas que publicaram os 21 documentos em colaboração internacional entre o PPGQ/UFRGS e países da América Latina. Percebeu-se na coluna “País de origem do periódico” que a distribuição geográfica das revistas se concentra em países da Europa Ocidental (Alemanha, Espanha, Países Baixos, Reino Unido e Suíça) ou dos Estados Unidos. Destaca-se que a única revista com estrato A1 possui elevado fator de impacto (16,7).

Tabela 4 - Periódicos utilizados pelos pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Química da UFRGS, no período de 2013-2016, em colaboração com instituições da América Latina.

Ranking	Título do periódico	Qualis	País de origem do periódico	Fator de Impacto (FI)	JCR (ANO)
1	Chemical Engineering Journal	A1	Suíça	16,7	2021
2	Composites Science and Technology	A2	Reino Unido	9,9	2021
3	Applied Surface Science	A2	Países Baixos	7,4	2021
4	Powder Technology	B1	Suíça	5,6	2021
5	Microchemical Journal	B1	Países Baixos	5,3	2021
6	Journal of Molecular Catalysis A-Chemical	A2	Países Baixos	5,0	2018
7	Polymer Testing	B1	Reino Unido	4,9	2021
8	Polymer	A2	Reino Unido	4,4	2021
9	Macromolecular Materials and Engineering	B1	Alemanha	4,4	2021
10	RSC Advances	A2	Reino Unido	4,0	2021
11	Organic Geochemistry	B1	Reino Unido	3,6	2021
12	Applied Spectroscopy	B2	Estados Unidos	3,6	2021
13	Chemphyschem	A2	Alemanha	3,5	2021
14	Journal of Polymer Science Part A-Polymer Chemistry	A2	Estados Unidos	2,9	2021
15	Polymer Bulletin	B2	Estados Unidos	2,8	2021
16	Journal of Chemical Ecology	A2	Países Baixos	2,8	2021
17	Journal of Micro-Nanolithography Memos and Moems	B2	Estados Unidos	1,2	2021

Legenda: A ordem de apresentação das revistas está em conformidade com o ranking de valores apresentados pelo metadado Fator de Impacto (FI), em ordem decrescente.

Fonte: elaborado pela autora, com base em dados da pesquisa.

Por fim, verificou-se o impacto das citações dos documentos indexados na WoS com colaboração internacional entre o PPGQ/UFRGS e instituições da América Latina. O resultado da média de citações apresentado na Tabela 5 (média de 20,6 citações) indica que o impacto das citações dos documentos em parceria com instituições latinas, no período de 2013 a 2016, ficou abaixo do impacto das citações dos documentos publicados pelo Programa sem colaboração internacional, ou seja, documentos de coautoria com pesquisadores de IES brasileiras ou coautoria única brasileira (média de 23,5 citações, conforme apresentado na Tabela 3).

Tabela 5 - Impacto das citações dos documentos publicados pelo Programa de Pós-Graduação em Química da UFRGS indexados na *Web of Science*, com colaboração internacional junto a países da América Latina, no período de 2013 a 2016.

Número de documentos	Número de citações	Impacto das citações (média)
21	433	20,6

Legenda: O número de citações foi calculado com base na coluna CN da planilha da WoS (Times cited, WoS core).

Fonte: elaborado pela autora, com base em dados da pesquisa.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi avaliar a internacionalização do Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, entre 2013 e 2016 (período da Quadrienal 2017), por meio da produção intelectual de docentes do PPG indexada na Web of Science. Foram utilizados indicadores bibliométricos de produção científica (número de documentos e distribuição anual), de coautoria (colaboração nacional e internacional), de visibilidade e qualidade (estratos *Qualis*/Periódicos, idioma utilizado, país de origem dos periódicos) e de impacto (Fator de Impacto dos periódicos indexados (JCR) e impacto de citações).

Por meio do cruzamento de dados, verificou-se um alto percentual de documentos indexados na WoS (86,4%), o que auxiliou na análise do nível de internacionalização do PPGQ/UFRGS por este estudo. O trabalho apontou grande visibilidade e qualidade dos periódicos que publicaram os documentos do PPG nesse período, visto que, majoritariamente, a concentração de documentos publicados se deu em periódicos de estrato *Qualis* A2, o que gera impacto positivo na produção científica do Programa. Além disso, a análise dos dados de produção científica mostrou que a maioria dos documentos foram publicados em língua inglesa (98,8%) e são classificados como artigos científicos originais (91,9%).

No que se refere às fontes de publicação, a dispersão na distribuição dos documentos em 289 periódicos é também um reflexo da ampla abrangência da área de Química, que é comumente aplicada de forma multidisciplinar. Esse reflexo também foi reproduzido durante a análise das categorias da WoS das fontes de publicação, onde se encontrou grande diversidade (89 categorias). Ademais, percebeu-se que as revistas internacionais que publicaram documentos do PPG com frequência maior que 1% (14 periódicos) possuem, majoritariamente, Fator de Impacto mais alto. Portanto, é importante ressaltar a relevância que a publicação de documentos do PPGQ/UFRGS em revistas internacionais possui para a visibilidade e difusão internacional da produção intelectual do Programa.

Em relação à coautoria internacional do PPGQ/UFRGS, este estudo apontou resultados condizentes com outras pesquisas da área (como no trabalho de Suárez-Balseiro, García-Zorita e Sanz-Casado), que apresentaram a correlação entre a coautoria internacional e o impacto de citações de um documento publicado no âmbito da comunidade científica. Infere-se que, no campo da produção intelectual de seus docentes, um dos aspectos do PPG que auxiliou no

alcance de alto grau de internacionalização e de visibilidade internacional do Programa foi a publicação de documentos com coautoria internacional.

Os resultados evidenciaram que grande parte das colaborações foram estabelecidas em coautoria nacional ou coautoria única brasileira. Contudo, o impacto de citações dos documentos em parceria internacional enfatiza a importância que o PPGQ/UFRGS deve ter em ampliar as suas parcerias internacionais. Além disso, percebeu-se que a tendência do Programa é estabelecer colaboração científica com enfoque em países da Europa Ocidental.

No âmbito da América Latina, por exemplo, percebeu-se que o número de parcerias e publicações em conjunto ainda é pequeno - apenas cinco países da região possuem colaboração científica com o PPG, o que gerou um percentual abaixo de 10% do total de documentos de coautoria internacional. Portanto, apesar do PPGQ/UFRGS apresentar na sua página institucional que possui atividades internacionalizadas com instituições e grupos de pesquisa de diversos países, incluindo Argentina, Uruguai e Chile, verificou-se que, no âmbito da sua produção científica indexada na base de dados WoS, é necessário intensificar a colaboração científica internacional com Instituições de Ensino Superior de países latinos.

Por outro lado, com base no critério de associabilidade descrito pelo Manual de Santiago no que se refere aos indicadores de internacionalização da produção científica (RICYT, 2007), verificou-se que, aproximadamente, 33,3% dos documentos de coautoria internacional com países latinos implementaram a colaboração trilateral. A maioria das colaborações trilaterais envolveu países do hemisfério norte (Alemanha, Espanha e Canadá). Este tipo de parceria pode auxiliar em uma maior visibilidade da produção científica e impacto de citações dos documentos elaborados pelo PPGQ com países vizinhos. Pode ser um caminho a ser percorrido pelo Programa para intensificar a integração regional por meio da produção intelectual.

Outra possibilidade de aumento da produção científica com países vizinhos é a colaboração conjunta em temáticas comuns à região, tais como água, alimentos, bioenergia, mudanças climáticas, Amazônia, biodiversidade, doenças emergentes, dentre tantos outros. Conforme mencionado no Documento da Área de Química proposto durante a Avaliação Quadrienal 2017, a área se caracteriza por ser interdisciplinar e possui enorme potencial para contribuir com esses desafios (CAPES, 2016).

Durante a análise dos dados da produção científica do PPGQ/UFRGS no período de 2013 a 2016, verificou-se que o curso também é internacionalizado no seu aspecto de produção

intelectual, tendo sua produção quase inteira indexada em uma das bases de dados mais relevantes internacionalmente, a *Web of Science*, tendo publicação de documentos majoritariamente em revistas internacionais e possuindo um impacto de citações maior quando em coautoria internacional. Apesar disso, este estudo entende que o PPGQ/UFRGS ainda tende a publicar muito mais em colaboração nacional (71,7% do total), portanto, se faz necessário aumentar a sua produção científica com coautoria internacional e, dentro da esfera de colaboração internacional, aumentar as parcerias com os países da região para auxiliar a Universidade a atingir a liderança na América Latina, conforme especificado no seu Plano de Gestão.

Este estudo contribui para que novas pesquisas sobre a análise da internacionalização do PPGQ na esfera da sua produção científica sejam elaboradas, ampliando o recorte temporal da análise com a inclusão de períodos mais recentes. No início de 2023, a Capes publicou o resultado da Avaliação Quadrienal 2021 (dados 2017-2020) (CAPES, 2023) que reforçou a importância que as IES brasileiras devem ter com a internacionalização das publicações de artigos e a indexação de periódicos em base de dados internacionais.

O período de avaliação da Quadrienal 2021 também foi marcado pela implementação do Programa Institucional de Internacionalização (Programa Capes-PrInt), em 2017, que mais uma vez reitera a relevância de ações de internacionalização, inclusive da produção científica, pelas IES. Portanto, este estudo pode colaborar para que novas pesquisas analisem a evolução da produção científica do PPGQ nesse contexto, visto que o Programa possui experiência no Capes-PrInt.

Apesar deste estudo ser específico sobre a análise da internacionalização da produção científica de documentos indexados na WoS, entende-se que ele pode contribuir na compreensão das ações feitas pela PPGQ/UFRGS para atingir um alto grau de excelência e de visibilidade internacional.

É importante ressaltar que, como este trabalho se propôs a avaliar e detalhar especificamente a produção científica na área de Química do Programa de Pós-Graduação da UFRGS, esta especificidade traz uma limitação de estudo. Por isso, sugere-se que novos estudos sejam realizados para avaliar os demais PPGs da área de Química, a fim de fazer um comparativo da produção científica e avaliar o nível de internacionalização entre mais de um Programa de Pós-Graduação na área analisada.

Por fim, esta pesquisa apresenta no Apêndice a planilha Excel com o banco de dados referente à produção intelectual dos docentes do PPGQ/UFRGS indexada na WoS, no período de 2013 a 2016. Conforme mencionado na coleta de dados deste estudo, as informações foram extraídas da Plataforma Sucupira da Capes referente à Avaliação Quadrienal 2017 e da *Web of Science*.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Carlos Alberto. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em questão**, [s. l.], v. 12, n. 1, p. 11–32, 2006.

AUGM. Institucional. Disponível em: <http://grupomontevideo.org/sitio/institucional/> . Acesso em: 10 de outubro de 2019.

BATISTA, Maria Clarice Lima. **Produção Científica dos Egressos de Pós-Graduação em Psicologia: Redes de Colaboração e Domínios Científicos**. 158 f. 2019. - Universidade Federal de Minas Gerais, [s. l.], 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/30140>

BERNARDINO, Maria Cleide Rodrigues; ALENTEJO, Eduardo da Silva. RANKING DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO NO BRASIL. **Brazilian Journal of Information Science**, [s. l.], v. 8, p. 1–2, 2014. Disponível em: <https://doi.org/https://doi.org/10.36311/1981-1640.2014.v8n1e2.14.p273>

BORGATTI, S.P.; EVERETT, M.G.; FREEMAN, L.C. **Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis**. Versão 6. Cambridge: Harvard, MA: Analytic Technologies, 2002. BRADFORD, S. C. “Sources of information on specific subjects” by S.C. Bradford. **Journal of Information Science**, [s. l.], v. 10, n. 4, p. 173–175, 1985. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/016555158501000406>

BRASIL. **Decreto nº 11.238, de 18 de outubro de 2022**. Aprova o Estatuto e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Capes e remaneja e transforma cargos em comissão e funções de confiança. Brasília: Presidência da República, 2022. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Decreto/D11238.htm#art6

BRASIL. **Portaria Nº 59, de 27 de março de 2017**. Dispõe sobre o regulamento da Avaliação Quadrienal. Brasília: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2017. Disponível em: <http://cad.capes.gov.br/ato-administrativo-detalhar?idAtoAdmElastic=240#anchor>

CAPES. DIRETORIA DE AVALIAÇÃO. **Documento técnico do Qualis Periódicos**. Brasília: [s. n.], 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/documentos/avaliacao/avaliacao-quadrienal-2017/DocumentotecnicoQualisPeridicosfinal.pdf>

CAPES. **Documento de Área: Química**. Brasília: Capes, 2016. Disponível em: http://www.capes.gov.br/images/documentos/Documentos_de_area_2017/04_QUIM_docarea_2016.pdf

CAPES. **Resultado da Avaliação Quadrienal 2017**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/avaliacao-quadrienal-2017/resultados/resultado-da-avaliacao-quadrienal-2017>. Acesso em: 10 set. 2022.

CAPES. **Sobre a Quadrienal**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/avaliacao-quadrienal/sobre-a-quadrienal>. Acesso em: 18 nov. 2021.

CHAN, Wendy W.Y. International Cooperation in Higher Education: Theory and Practice. **Journal of Studies in International Education**, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 32–55, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1028315303254429>

CORREIA, Anna Elizabeth Galvão Coutinho. **A influência exercida pelo sistema de avaliação da Capes na produção científica dos programas de pós-graduação em Física**. 215 f. 2012. - Universidade Federal de Minas Gerais, [s. l.], 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/ECID-8XLL8M>

DE WIT, Hans *et al.* **Internationalisation of Higher Education**. Bruxelas: European Union, 2015. *E-book*.

DE WIT, Hans, Internationalization in Higher Education: The Challenging Road from a Western Paradigm to a Global and Inclusive Concept, THONDHLANA, Juliet *et al.* *In: The Bloomsbury Handbook of the Internationalization of Higher Education in the Global South*, Londres; Nova Iorque; Bloomsbury Publishing Plc, 2021, pp. 23-29.

DE WIT, Hans *et al.*, International Mapping of National Tertiary Education Internationalization Strategies and Plans (NTEISPs), THONDHLANA, Juliet *et al.* *In: The Bloomsbury Handbook of the Internationalization of Higher Education in the Global South*, Londres; Nova Iorque; Bloomsbury Publishing Plc, 2021, pp. 29-40.

DE WIT, Hans; KNIGHT, Jane. Strategies for the internationalisation of higher education: historical and conceptual perspectives. *In: BACK, Kenneth et al. (org.). Strategies for the*

Internationalisation of Higher Education. A Comparative Study of Australia, Canada, Europe and the United States of America. Amsterdam: EAIE, 1995. p. 5–32.

DIBBERN, ALBERTO. La internacionalización es hoy parte indisoluble de las funciones de las instituciones de educación superior. Lo que no tiene que hacer la Universidad en estos procesos es alejarse de los problemas que afectan a los ciudadanos del país y nuestra región. **Revista Integración y Conocimiento**, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 87–96, 2016. Disponível em: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/integracionyconocimiento/article/view/14721>

FERREIRA, Márcio Henrique Wanderley. **Análise da produção científica e tecnológica do programa de pós-graduação em Ciências Farmacêuticas da UFPE.** 170 f. 2015. - Universidade Federal de Pernambuco, [s. l.], 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/13992>

GACEL- ÁVILA, Jocelyne, Higher Education, Internationalization, and Integration in Latin America and the Caribbean, THONDHLANA, Juliet *et al.* In: **The Bloomsbury Handbook of the Internationalization of Higher Education in the Global South**, Londres; Nova Iorque; Bloomsbury Publishing Plc, 2021, pp. 163-181.

GARFIELD, E.; SHER, I. H. New factors in the evaluation of scientific literature through citation indexing. **American Documentation**, [s. l.], v. 14, n. 3, p. 195–201, 1963. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/asi.5090140304>

GARFIELD, Eugene. How can impact factors be improved? **British Medical Journal**, [s. l.], v. 313, n. AuGusT, p. 411–413, 1996. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2351785/pdf/bmj00555-0043.pdf>

GHENO, Ediane Maria *et al.* Formação de recursos humanos e produção científica em Educação em Ciências. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática**, [s. l.], v. 17, n. 38, p. 191–208, 2021. Disponível em: <https://doi.org/https://doi.org/10.18542/amazrecm.v17i38.9654>

GHENO, Ediane Maria *et al.* Impacto da internacionalização na visibilidade da produção científica do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas: BIOQUÍMICA/UFRGS (2007-2016). **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, [s. l.], v. 25, p. 1–25, 2020. Disponível em: <https://doi.org/https://doi.org/10.5007/1518-2924.2019.e65382>

GHENO, Ediane Maria. **Indicadores e Procedimentos de Monitoramento e Avaliação de Desempenho Complementares aos utilizados pelo Sistema de Avaliação da Capes: Área Ciências Biológicas II.** 219 f. 2019. - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, [s. l.], 2019. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/203796>

GLÄNZEL, Wolfgang. Bibliometrics as a research field: A course on Theory and Application of Bibliometric Indicators. **Researchgate**, [s. l.], n. October, p. 115, 2003. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/242406991_Bibliometrics_as_a_research_field_A_course_on_theory_and_application_of_bibliometric_indicators

GLÄNZEL, Wolfgang. Science in Scandinavia: A bibliometric approach. **Scientometrics**, [s. l.], v. 48, n. 2, p. 121–150, 2000.

GLÄNZEL, Wolfgang; SCHUBERT, András. Double effort = Double impact? A critical view at international co-authorship in chemistry. **Scientometrics**, [s. l.], v. 50, n. 2, p. 199–214, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1023/A:1010561321723>

HERCULANO, Rondinelli D. *et al.* Produção científica na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto-USP: Aplicação do Índice de Hirsch. **Medicina (Ribeirão Preto)**, [s. l.], v. 41, n. 3, p. 347–354, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v41i3p347-354>

IRIBARREN-MAESTRO, Isabel; LASCURAIN-SÁNCHEZ, María Luisa; SANZ-CASADO, Elías. Are multi-authorship and visibility related? Study of ten research areas at Carlos III University of Madrid. **Scientometrics**, [s. l.], v. 79, n. 1, p. 191–200, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0412-4>

KATZ, J Sylvan; MARTIN, Ben R. What is Research Collaboration? **Research Policy**, [s. l.], v. 26, p. 1–18, 1997.

LASCURAIN SÁNCHEZ, María Luisa. Los estudios métricos de información en Brasil y en España a partir de los artículos recogidos en la WoS. **Em Questão**, [s. l.], v. 21, n. 3, p. 250, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.19132/1808-5245213.250-270>

MAGNUS, Ana Paula Medeiros. **Produção Tecnológica e Científica: Panorama das Patentes e Artigos dos Pesquisadores dos Programas de Pós-Graduação do Instituto de Química da UFRGS**. 50–63 f. 2018. - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, [s. l.], 2018. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/229631>

MOROSINI, Marília Costa. Estado do conhecimento sobre internacionalização da educação superior: conceitos e práticas. **Educar em Revista**, [s. l.], n. 28, p. 107–124, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0104-40602006000200008>

MOROSINI, Marília Costa; NASCIMENTO, Lorena Machado do. Internacionalização da

Educação Superior No Brasil: a Produção Recente Em Teses E Dissertações. **Educação em Revista**, [s. l.], v. 33, n. 0, p. 1–27, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-4698155071>

PERIÓDICOS., CAPES. Portal. **Detalhes da Base - Web of Science - Coleção Principal (Clarivate Analytics)**. [S. l.], 2020. Disponível em: https://buscador-periodicos-capes-gov-br.ez45.periodicos.capes.gov.br/V/6JU1JXUS61VKYAU8AXA3R9YNE1HX4XRC7GSCNJ5EKGDYVV7QHU-13294?func=find-db-info&doc_num=000002653. Acesso em: 7 maio 2022.

PERSSON, Olle. **BibExcel**. Versão 2011-10–12. Viena: [s. n.], 2017. Disponível em: <https://homepage.univie.ac.at/juan.gorraiz/bibexcel/>

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA DA UFRGS. **Internacionalização/PPGQ**. [S. l.], 2020. Disponível em: <http://www.iq.ufrgs.br/ppgq/index.php/pt/internacionalizacao/ppgq>. Acesso em: 28 ago. 2021.

RED IBEROAMERICANA DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA RICYT. Manual de Indicadores de Internacionalización de la Ciencia y la Tecnología: Manual de Santiago. [s. l.], p. 130, 2007. Disponível em: <http://www.ricyt.org/manuales>

SALTO, Dante J. Cooperación Académica Internacional Multilateral en el MERCOSUR: El caso de la Asociación de Universidades del Grupo Montevideo. **Revista Integración y Conocimiento**, [s. l.], v. 5, n. 4, p. 146–168, 2016.

SANTIN, Dirce Maria. **Internacionalização da produção científica em Ciências Biológicas da UFRGS: 2000-2011**. 147 f. 2013. - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

SANTIN, Dirce Maria; VANZ, Samile Andrea de Souza; STUMPF, Ida Regina Chittó. Internacionalização da produção científica brasileira: políticas, estratégias e medidas de avaliação. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, [s. l.], v. 13, n. 30, p. 81–100, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.21713/2358-2332.2016.v13.923>

SEBASTIÁN, J. El Manual de Santiago: un guía para medir la internacionalización de la I+D. In: ALBORNOZ, M.; VOGT, C.; ALFARAZ, C. (Ed.). **Indicadores de ciencia y tecnología en iberoamérica**. Buenos Aires: RICYT, 2008. p. 167-193

SEBASTIÁN, Jesús; BARRERE, Rodolfo. Internacionalización de la investigación en América Latina y el Caribe. In: GACEL-ÁVILA, Jocelyne *et al.* (org.). **Educación superior, internacionalización e integración en América Latina y el Caribe. Balance regional y**

prospectivo. Caracas; Córdoba: UNESCO – IESALC e UNC, 2018. p. 111–153. Disponível em: <https://doi.org/10.14409/extension.v8i9.jul-dic.7863>

SUÁREZ-BALSEIRO, C.; GARCÍA-ZORITA, C.; SANZ-CASADO, E. Multi-authorship and its impact on the visibility of research from Puerto Rico. **Information Processing and Management**, [s. l.], v. 45, n. 4, p. 469–476, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2009.03.001>

THONDHLANA, Juliet *et al.*, Internationalization of Higher Education in the Global South: Setting the Scene, THONDHLANA, Juliet *et al.* In: **The Bloomsbury Handbook of the Internationalization of Higher Education in the Global South**, Londres; Nova Iorque; Bloomsbury Publishing Plc, 2021, pp. 1-22.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. REITORIA. **Plano de Gestão 2012-2016**. Porto Alegre: [s. n.], 2013. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/ufrgs/arquivos/plano-de-gestao-2012-2016>.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Plano de Desenvolvimento Institucional : PDI 2016-2020 : Construa o futuro da UFRGS**. Porto Alegre: UFRGS, 2016. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/148942>

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Plano de Gestão da Reitoria 2016-2020**. Porto Alegre: [s. n.], 2017a. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/consun/legislacao/documentos/decisao-no-170-2017-anexo#:~:text=O Plano de Gestão é,realizadas neste ciclo de gestão.>

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Plano Institucional de Internacionalização da Universidade Federal do Rio Grande do Sul 2016-2026**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017b. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/propg/wp-content/uploads/Plano-Institucional-de-Internacionalizacao-da-UFRGS-1.pdf>

URBIZAGASTEGUI, Ruben Alvarado. A bibliometria no Brasil. **Ciência da Informação**, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 91–105, 1984.

VARGAS, Rosely de Andrade. **A produção científica brasileira em ciências agrárias indexada na Web of Science : características e redes de colaboração (2000-2011)**. 1–131 f. 2014. - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, [s. l.], 2014. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/102304>

ZICMAN, Renée, Internationalization of Higher Education in Brazil, THONDHLANA, Juliet *et al.* In: **The Bloomsbury Handbook of the Internationalization of Higher Education in**

the Global South, Londres; Nova Iorque; Bloomsbury Publishing Plc, 2021, pp. 182-196.

APÊNDICE A - RANKING DE PAÍSES PARTICIPANTES NA COAUTORIA DE DOCUMENTOS DO PPGQ/UFRGS (2013-2016)

Ranking	País	Número de documentos com coautoria estrangeira	% de frequência
1	Espanha	40	14,9
2	Reino Unido	36	13,4
3	Alemanha	27	10,0
4	França	18	6,7
5	Índia	18	6,7
6	Canadá	17	6,3
7	EUA	15	5,6
8	Itália	10	3,7
9	Nigéria	10	3,72
10	Chile	9	3,3
11	República Tcheca	8	3,0
12	Camarões	7	2,6
13	Portugal	7	2,6
14	Argentina	5	1,9
15	Colômbia	5	1,9
16	Paquistão	5	1,9
17	Irã	4	1,5
18	Egito	2	0,7
19	Finlândia	2	0,7
20	Irlanda	2	0,7
21	Japão	2	0,7
22	Países Baixos	2	0,7
23	China	2	0,7
24	Cingapura	2	0,7
25	Austrália	1	0,4
26	Bélgica	1	0,4
27	Croácia	1	0,4
28	Etiópia	1	0,4
29	Grécia	1	0,4
30	Israel	1	0,4
31	México	1	0,4
32	Polônia	1	0,4
33	Suécia	1	0,4
34	Suíça	1	0,4
35	Tunísia	1	0,4
36	Turquia	1	0,4
37	Ucrânia	1	0,4

38	Venezuela	1	0,4
----	-----------	---	-----

Legenda: O Apêndice A mostra a lista completa de países que publicaram documentos em colaboração com o PPGQ/UFRGS no período de 2013 a 2016. A lista de países está em ordem decrescente do número de publicações em conjunto com o Programa.

Fonte: elaborado pela autora.

**APÊNDICE B - PERIÓDICOS QUE PUBLICARAM DOCUMENTOS INDEXADOS
NA WEB OF SCIENCE DO PPGQ/UFRGS (2013-2016) ZONA 1/NÚCLEO**

Ranking	Título do periódico	Número de documentos	% de frequência
1	Journal of the Brazilian Chemical Society	39	5,2
2	Analytical Methods	21	2,8
3	RSC Advances	20	2,7
4	Microchemical Journal	16	2,1
5	New Journal of Chemistry	12	1,6
6	Talanta	12	1,6
7	Journal of Applied Polymer Science	11	1,5
8	Industrial Crops and Products	9	1,2
9	Journal of Biomedical Nanotechnology	9	1,2
10	Journal of Nanoscience and Nanotechnology	9	1,2
11	Química Nova	9	1,2
12	Applied Catalysis A-General	8	1,1
13	Physical Chemistry Chemical Physics	8	1,1
14	Polymer Testing	8	1,1
15	Chemistry-A European Journal	7	0,9
16	Colloids and Surfaces A-Physicochemical and Engineering Aspects	7	0,9
17	International Journal of Nanomedicine	7	0,9
18	Journal of Physical Chemistry C	7	0,9
19	Journal of Sol-Gel Science and Technology	7	0,9

Fonte: elaborado pela autora.

**APÊNDICE C - PERIÓDICOS QUE PUBLICARAM DOCUMENTOS INDEXADOS
NA WEB OF SCIENCE DO PPGQ/UFRGS (2013-2016) ZONA 2**

Ranking	Título do periódico	Número de documentos	% de frequência
20	ACS Applied Materials & Interfaces	6	0,8
21	Catalysis Communications	6	0,8
22	Dalton Transactions	6	0,8
23	Desalination and Water Treatment	6	0,8
24	European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics	6	0,8
25	International Biodeterioration & Biodegradation	6	0,8
26	Journal of Analytical Atomic Spectrometry	6	0,8
27	Journal of Chromatography A	6	0,8
28	Journal of Molecular Catalysis A-Chemical	6	0,8
29	Polimeros-Ciência e Tecnologia	6	0,8
30	Polymer Bulletin	6	0,8
31	Powder Technology	6	0,8
32	Carbohydrate Polymers	5	0,7
33	Colloids and Surfaces B-Biointerfaces	5	0,7
34	Dyes and Pigments	5	0,7
35	Food Chemistry	5	0,7
36	Journal of Colloid and Interface Science	5	0,7
37	Journal of Drug Delivery Science and Technology	5	0,7
38	Journal of Organic Chemistry	5	0,7
39	Langmuir	5	0,7
40	Spectrochimica Acta Part B-Atomic Spectroscopy	5	0,7
41	Applied Clay Science	4	0,5
42	Applied Surface Science	4	0,5
43	Chemcatchem	4	0,5
44	Chemsuschem	4	0,5
45	Clean-Soil Air Water	4	0,5
46	Food and Bioprocess Technology	4	0,5
47	Journal of Hazardous Materials	4	0,5
48	Journal of Materials Science	4	0,5
49	Journal of Separation Science	4	0,5
50	Polymer	4	0,5
51	Surface and Interface Analysis	4	0,5
52	Water Air and Soil Pollution	4	0,5
53	Aaps Pharmscitech	3	0,4
54	Analytical and Bioanalytical Chemistry	3	0,4
55	Chemistryselect	3	0,4

56	Energy & Fuels	3	0,4
57	European Journal of Medicinal Chemistry	3	0,4
58	European Journal of Organic Chemistry	3	0,4
59	European Journal of Pharmaceutical Sciences	3	0,4
60	Food Additives and Contaminants Part A-Chemistry Analysis Control Exposure & Risk Assessment	3	0,4
61	Fuel	3	0,4
62	Industrial & Engineering Chemistry Research	3	0,4
63	International Journal of Hydrogen Energy	3	0,4
64	Journal of Applied Microbiology	3	0,4
65	Journal of Chemical Physics	3	0,4
66	Journal of Materials Chemistry B	3	0,4
67	Journal of Molecular Liquids	3	0,4
68	Journal of Nanoparticle Research	3	0,4
69	Journal of Photochemistry And Photobiology A- Chemistry	3	0,4
70	Journal of Power Sources	3	0,4
71	Journal of Solid State Electrochemistry	3	0,4
72	Lwt-Food Science and Technology	3	0,4
73	Macromolecular Symposia	3	0,4
74	Materials Letters	3	0,4
75	Materials Science & Engineering C-Materials for Biological Applications	3	0,4
76	Molecular Crystals and Liquid Crystals	3	0,4
77	Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section B-Beam Interactions with Materials and Atoms	3	0,4
78	Photochemical & Photobiological Sciences	3	0,4
79	Polymer Degradation and Stability	3	0,4
80	Polymer International	3	0,4
81	Tetrahedron	3	0,4
82	Thin Solid Films	3	0,4

Fonte: elaborado pela autora.

**APÊNDICE D - PERIÓDICOS QUE PUBLICARAM DOCUMENTOS INDEXADOS
NA WEB OF SCIENCE DO PPGQ/UFRGS (2013-2016) ZONA 3**

Ranking	Título do periódico	Número de documentos	% de frequência
83	Acta Materialia	2	0,3
84	Adsorption-Journal of the International Adsorption Society	2	0,3
85	Analyst	2	0,3
86	Analytica Chimica Acta	2	0,3
87	Analytical Chemistry	2	0,3
88	Angewandte Chemie-International Edition	2	0,3
89	Anticancer Research	2	0,3
90	Brazil Mrs Meeting 2014	2	0,3
91	Catalysis Science & Technology	2	0,3
92	Chemical Communications	2	0,3
93	Chemical Engineering Journal	2	0,3
94	Chemphyschem	2	0,3
95	Electrochimica Acta	2	0,3
96	Energy Exploration & Exploitation	2	0,3
97	Food Additives & Contaminants Part B- Surveillance	2	0,3
98	Food Analytical Methods	2	0,3
99	Food and Chemical Toxicology	2	0,3
100	Food Control	2	0,3
101	Forensic Science International	2	0,3
102	Inorganic Chemistry	2	0,3
103	International Journal of Adhesion and Adhesives	2	0,3
104	International Journal of Pharmaceutics	2	0,3
105	Journal of Applied Physics	2	0,3
106	Journal of Biomedical Materials Research Part B-Applied Biomaterials	2	0,3
107	Journal of Chemical Education	2	0,3
108	Journal of Chemistry	2	0,3
109	Journal of Chemometrics	2	0,3
110	Journal of Controlled Release	2	0,3
111	Journal of Environmental Management	2	0,3
112	Journal of Essential Oil Bearing Plants	2	0,3
113	Journal of Experimental Nanoscience	2	0,3
114	Journal of Materials Chemistry C	2	0,3
115	Journal of Non-Crystalline Solids	2	0,3

116	Journal of Photochemistry and Photobiology B-Biology	2	0,3
117	Journal of Physical Chemistry B	2	0,3
118	Journal of Polymer Science Part A- Polymer Chemistry	2	0,3
119	Journal of Synchrotron Radiation	2	0,3
120	Journal of the American Oil Chemists Society	2	0,3
121	Korean Journal of Chemical Engineering	2	0,3
122	Materials Chemistry and Physics	2	0,3
123	Materials Research Express	2	0,3
124	Materials Research-Ibero-American Journal of Materials	2	0,3
125	Medchemcomm	2	0,3
126	Microbiological Research	2	0,3
127	Nanoscale	2	0,3
128	Organometallics	2	0,3
129	Pharmaceutical Development and Technology	2	0,3
130	Pharmaceutical Research	2	0,3
131	Planta Daninha	2	0,3
132	Polymer Engineering and Science	2	0,3
133	Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry	2	0,3
134	Progress in Organic Coatings	2	0,3
135	Reproductive Toxicology	2	0,3
136	Skin Pharmacology and Physiology	2	0,3
137	Soft Matter	2	0,3
138	Spectrochimica Acta Part A-Molecular and Biomolecular Spectroscopy	2	0,3
139	Starch-Starke	2	0,3
140	Tetrahedron Letters	2	0,3
141	Thermochimica Acta	2	0,3
142	Toxicology Research	2	0,3
143	Water Science and Technology	2	0,3
144	Accounts of Chemical Research	1	0,1
145	ACS Biomaterials Science & Engineering	1	0,1
146	ACS Catalysis	1	0,1
147	Acta Cirurgica Brasileira	1	0,1
148	Adsorption Science & Technology	1	0,1
149	Advances in Materials Science and Engineering	1	0,1
150	Agriculture Ecosystems & Environment	1	0,1
151	Anais da Academia Brasileira de Ciências	1	0,1

152	Analytical Letters	1	0,1
153	APL Materials	1	0,1
154	Applied Biochemistry and Biotechnology	1	0,1
155	Applied Physics Letters	1	0,1
156	Applied Spectroscopy	1	0,1
157	Applied Thermal Engineering	1	0,1
158	Biological Trace Element Research	1	0,1
159	Biomass & Bioenergy	1	0,1
160	Bioorganic & Medicinal Chemistry	1	0,1
161	Bioresource Technology	1	0,1
162	Biotechnology Progress	1	0,1
163	BMC Cancer	1	0,1
164	Brazilian Journal of Biology	1	0,1
165	Brazilian Journal of Microbiology	1	0,1
166	Bulletin of Materials Science	1	0,1
167	Carbon	1	0,1
168	Cell Biochemistry and Function	1	0,1
169	Chemical Biology & Drug Design	1	0,1
170	Chemical Engineering Communications	1	0,1
171	Chemical Engineering Research & Design	1	0,1
172	Chemical Science	1	0,1
173	Chemical Society Reviews	1	0,1
174	Chemico-Biological Interactions	1	0,1
175	Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems	1	0,1
176	Chemosphere	1	0,1
177	Ciência Rural	1	0,1
178	Composites Science and Technology	1	0,1
179	Coordination Chemistry Reviews	1	0,1
180	Corrosion Science	1	0,1
181	Crystal Growth & Design	1	0,1
182	Current Opinion in Colloid & Interface Science	1	0,1
183	Current Organic Chemistry	1	0,1
184	Current Organic Synthesis	1	0,1
185	Current Pharmaceutical Biotechnology	1	0,1
186	Current Pharmaceutical Design	1	0,1
187	Dental Materials	1	0,1
188	Drug Development and Industrial Pharmacy	1	0,1
189	Ecotoxicology and Environmental Safety	1	0,1
190	ECS Journal of Solid State Science and Technology	1	0,1

191	ECS Solid State Letters	1	0,1
192	Electroanalysis	1	0,1
193	Environmental Technology	1	0,1
194	Enzyme and Microbial Technology	1	0,1
195	European Polymer Journal	1	0,1
196	Expert Opinion on Drug Delivery	1	0,1
197	Food Research International	1	0,1
198	Food Science and Technology	1	0,1
199	Green Chemistry	1	0,1
200	International Endodontic Journal	1	0,1
201	International Journal of Biological Macromolecules	1	0,1
202	International Journal of Coal Geology	1	0,1
203	International Journal of Environmental Analytical Chemistry	1	0,1
204	International Journal of Environmental Research and Public Health	1	0,1
205	International Journal of Radiation Biology	1	0,1
206	Ionics	1	0,1
207	Journal of Agricultural and Food Chemistry	1	0,1
208	Journal of Alloys and Compounds	1	0,1
209	Journal of Applied Toxicology	1	0,1
210	Journal of Catalysis	1	0,1
211	Journal of Chemical Ecology	1	0,1
212	Journal of Chemical Theory and Computation	1	0,1
213	Journal of Chromatography B-Analytical Technologies in The Biomedical And Life Sciences	1	0,1
214	Journal of Cleaner Production	1	0,1
215	Journal of Composite Materials	1	0,1
216	Journal of Computational Chemistry	1	0,1
217	Journal of Cosmetic Science	1	0,1
218	Journal of Dentistry	1	0,1
219	Journal of Dispersion Science and Technology	1	0,1
220	Journal of Elastomers and Plastics	1	0,1
221	Journal of Electroanalytical Chemistry	1	0,1
222	Journal of Electronic Materials	1	0,1
223	Journal of Food Science and Technology- Mysore	1	0,1
224	Journal of Functional Foods	1	0,1

	Journal of Macromolecular Science Part	1	
225	A-Pure and Applied Chemistry	1	0,1
226	Journal of Materials Chemistry A	1	0,1
227	Journal of Microbiological Methods	1	0,1
228	Journal of Microencapsulation	1	0,1
229	Journal of Micro-Nanolithography Memos and Moems	1	0,1
230	Journal of Molecular Structure	1	0,1
231	Journal of Nanomaterials	1	0,1
232	Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis	1	0,1
233	Journal of Physical Organic Chemistry	1	0,1
234	Journal of Physics and Chemistry Of Solids	1	0,1
235	Journal of Polymers and The Environment	1	0,1
236	Journal of Soils and Sediments	1	0,1
237	Journal of the Brazilian Society Of Mechanical Sciences And Engineering	1	0,1
238	Lasers in Medical Science	1	0,1
239	Letters in Applied Microbiology	1	0,1
240	Liquid Crystals	1	0,1
241	Macromolecular Chemistry and Physics	1	0,1
242	Macromolecular Materials and Engineering	1	0,1
243	Macromolecular Research	1	0,1
244	Materials & Design	1	0,1
245	Materials Research Bulletin	1	0,1
246	Microporous and Mesoporous Materials	1	0,1
247	Molecular Neurobiology	1	0,1
248	Mutation Research-Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis	1	0,1
249	Nanoscale Research Letters	1	0,1
250	Nature Chemistry	1	0,1
251	New Carbon Materials	1	0,1
252	Optical Materials Express	1	0,1
253	Organic Electronics	1	0,1
254	Organic Geochemistry	1	0,1
255	Oxidative Medicine and Cellular Longevity	1	0,1
256	Parasitology Research	1	0,1
257	Pharmaceutical Biology	1	0,1
258	Pharmazie	1	0,1
259	Plos One	1	0,1
260	Polymer Composites	1	0,1

261	Polymer Science Series A	1	0,1
262	Polymers for Advanced Technologies	1	0,1
263	Probiotics and Antimicrobial Proteins	1	0,1
264	Process Safety and Environmental Protection	1	0,1
265	Psychopharmacology	1	0,1
266	Purinergic Signalling	1	0,1
267	Renewable Energy	1	0,1
268	Revista Brasileira De Ciencia Do Solo	1	0,1
269	Revista Do Instituto De Medicina Tropical De Sao Paulo	1	0,1
270	Science & Justice	1	0,1
271	Science of the Total Environment	1	0,1
272	Scientia Agricola	1	0,1
273	Sensors	1	0,1
274	Sensors and Actuators B-Chemical	1	0,1
275	Separation and Purification Technology	1	0,1
276	Separation Science and Technology	1	0,1
277	Skin Research and Technology	1	0,1
278	South African Journal of Botany	1	0,1
279	Surface & Coatings Technology	1	0,1
280	Synthesis-Stuttgart	1	0,1
281	Tetrahedron-Asymmetry	1	0,1
282	Tissue Engineering and Regenerative Medicine	1	0,1
283	Toxicological Sciences	1	0,1
284	Trends in Environmental Analytical Chemistry	1	0,1
285	Ultrasonics Sonochemistry	1	0,1
286	Veterinary Parasitology	1	0,1
287	Waste Management	1	0,1
288	Water Research	1	0,1
289	Wiley Interdisciplinary Reviews-Nanomedicine and Nanobiotechnology	1	0,1

Fonte: elaborado pela autora.

**ANEXO I - FICHA DE AVALIAÇÃO DA ÁREA DE QUÍMICA PARA A
AVALIAÇÃO QUADRIENAL 2017 DA CAPES (QUADRIÊNIO 2013-2016)**

III. FICHAS DE AVALIAÇÃO PARA O QUADRIÊNIO 2013-2016

MESTRADO ACADÊMICO E DOUTORADO

Quesitos / Itens	Peso	Definições e Comentários sobre o/s Quesito/Itens
1 – Proposta do Programa		
1.1. Coerência, consistência, abrangência e atualização das áreas de concentração, linhas de pesquisa, projetos em andamento e proposta curricular.	40%	Serão considerados, principalmente, os aspectos relativos à atualidade, inovação e multidisciplinaridade. Serão avaliados a coerência e o dimensionamento das linhas e projetos de pesquisa em relação à(s) área(s) de concentração do programa. A grade curricular deve dar oportunidade de ampla formação aos discentes (Mestrado e Doutorado) e prever necessariamente disciplinas de formação geral e específicas relacionadas às áreas de atuação do programa. As ementas das disciplinas devem refletir seus avanços mais recentes e a bibliografia recomendada deve estar atualizada.
1.2. Planejamento do programa com vistas a seu desenvolvimento futuro, contemplando os desafios internacionais da área na produção do conhecimento, seus propósitos na melhor formação de seus alunos, suas metas quanto à inserção social mais rica dos seus egressos, conforme os parâmetros da área.	40%	No planejamento estratégico, deve estar claramente definida a política de contratação/renovação do corpo docente, considerando-se a melhoria e a modernização das linhas de pesquisa. Os novos docentes devem ter as qualificações necessárias para serem integrados imediatamente ao programa. Os programas devem incentivar o credenciamento rápido dos docentes jovens recém-contratados. Todo o apoio deve ser dado aos jovens, como apoio institucional, de espaço físico, apoio financeiro por parte da instituição, credenciamento rápido e regras menos rígidas para que os mesmos sejam considerados permanentes. Para o quadriênio 2013-2016 serão considerados como jovens docentes permanentes , os docentes permanentes que defenderam o Doutorado a partir de 2009, incluindo 2009. Os critérios de credenciamento e descredenciamento do corpo docente permanente e a auto-avaliação do programa devem ser explicitados e estar em consonância com os critérios de avaliação utilizados pela CAPES. É desejável que o Programa de Pós-

		Graduação tenha conhecimento sobre o destino dos seus egressos.
1.3. Infraestrutura para ensino, pesquisa e, se for o caso, extensão.	20%	Devem estar disponíveis para as atividades do curso: infraestrutura de laboratórios, equipamentos, biblioteca, recursos humanos no setor de administração e acesso a internet. O relatório deve conter uma avaliação dos principais problemas de infraestrutura e as ações e estratégias para solucioná-los. O relatório deve contemplar um plano de modernização/expansão dos laboratórios e do parque instrumental.
2 – Corpo Docente	15%	
2.1. Perfil do corpo docente, consideradas titulação, diversificação na origem de formação, aprimoramento e experiência, e sua compatibilidade e adequação à Proposta do Programa.	30%	Será examinado o perfil dos docentes em termos de diversificação na origem de formação e vivência em diferentes instituições. Será avaliada a estratégia dos programas em termos de aprimoramento continuado dos docentes através de estágios de pós-doutorado, licenças sabáticas e programas de colaboração nacional e internacional. A área vai considerar a proporção de docentes permanentes com pós-doutorado, a proporção de docentes com experiência no exterior (Professor visitante, pós-doutorado, doutorado pleno e sanduíche) e se o corpo docente apresenta formação em todas grandes sub-áreas de concentração (FQ, QA, QI e QO). As informações devem ser discriminadas no campo livre (“Informações Complementares”)
2.2. Adequação e dedicação dos docentes permanentes em relação às atividades de pesquisa e de formação do programa.	30%	Serão analisados os percentuais de docentes permanentes com orientações em andamento e com aula na pós-graduação. Também será levado em conta se o programa tiver docentes com um número de orientações elevado, mas com uma produção com discente baixa, ou de docentes permanentes sem nenhuma orientação no quadriênio. O percentual de docentes colaboradores em relação ao corpo docente permanente não deve ultrapassar 20%. Os percentuais serão calculados excluindo os JDP,

		definidos como aqueles que defenderam o doutorado a partir de 2009, incluindo 2009 (DP = DP total – JDP).
2.3. Distribuição das atividades de pesquisa e de formação entre os docentes do programa.	30%	Será avaliada a proporção de docentes permanentes que apresentam o perfil de bolsista de produtividade em pesquisa excluindo os JDP.
2.4. Contribuição dos docentes para atividades de ensino e/ou de pesquisa na graduação, com atenção tanto à repercussão que este item pode ter na formação de futuros ingressantes na PG, quanto (conforme a área) na formação de profissionais mais capacitados no plano da graduação. Obs.: este item só vale quando o PPG estiver ligado a curso de graduação; se não o estiver, seu peso será redistribuído proporcionalmente entre os demais itens do quesito.	10%	Porcentagem de docentes permanentes com aulas na Graduação e orientação de iniciação científica no período.
3 – Corpo Discente, Teses e Dissertações	35%	
3.1. Quantidade de teses e dissertações defendidas no período de avaliação, em relação ao corpo docente permanente e à dimensão do corpo discente.	30%	Número de titulações de acordo com a seguinte relação: (2 x Teses + Dissertações) / Total de docentes permanentes. Calculada excluindo os jovens docentes permanentes JDP (DP = DP total – JDP). Caso esses docentes tenham contribuição no numerador, ela deverá ser contabilizada.
3.2. Distribuição das orientações das teses e dissertações defendidas no período de avaliação em relação aos docentes do programa.	10%	Porcentagem de docentes permanentes com orientações concluídas no período. Calculada excluindo os jovens docentes permanentes JDP (DP = DP total – JDP). Caso esses docentes tenham contribuição no numerador, ela deverá ser contabilizada.
3.3. Qualidade das Teses e Dissertações e da produção de discentes autores da pós-graduação e da graduação (no caso de IES com curso de graduação na área) na produção científica do programa, aferida por publicações e outros indicadores pertinentes à área.	40 %	Examinar a produção qualificada com discentes/egressos até cinco (5) anos.
3.4. Eficiência do Programa na formação de mestres e doutores bolsistas: Tempo de formação de mestres e doutores e percentual de bolsistas titulados.	20%	Correlacionar o tempo médio de titulação para Mestrado e Doutorado com a qualidade de formação.

4 – Produção Intelectual	35%	
4.1. Publicações qualificadas do Programa por docente permanente.	45%	Número de artigos com discentes + egressos(até 5 anos) /número de docentes permanentes, considerando-se a média no quadriênio de acordo com a seguinte relação: (artigos com discente + egressos (até 5 anos) X peso relativo Qualis) / total de docentes permanentes no final de cada ano. Calculada excluindo os jovens docentes permanentes JDP (DP = DP total – JDP). Caso esses docentes tenham contribuição no numerador, ela deverá ser contabilizada.
4.2. Distribuição de publicações qualificadas em relação ao corpo docente permanente do Programa.	30%	Distribuição de docentes permanentes com produção qualificada com discentes + egressos(até 5 anos).
4.3. Produção técnica, patentes e outras produções consideradas relevantes.	25%	Serão avaliados livros, capítulos de livros, patentes e produtos de inovação como <i>start-up</i> e <i>spin-off</i> . As patentes serão analisadas em função do seu estágio (depositadas, concedidas ou licenciadas) e da participação de discente ou egresso (até 5 anos) do programa. Nos casos em que a Instituição recebeu royalties relativos às patentes com envolvimento dos docentes/discentes do programa, indicar o valor recebido no quadriênio.
4.4. Produção Artística, nas áreas em que tal tipo de produção for pertinente.		Não se aplica à área.
5 – Inserção Social	15%	
5.1. Inserção e impacto regional e (ou) nacional do programa.	50%	Destino dos egressos. Atividades de ensino e de divulgação científica: - atividades dos programas com relação a ensino e divulgação de material didático de qualidade e divulgação científica; - integração e cooperação com escolas de educação básica com vistas ao seu desenvolvimento; - organização de feiras, oficinas, visitas a laboratórios e museus e mostras de ciências e olimpíadas discentes e docentes; formação e reciclagem de professores de educação básica; - formação e reciclagem de Professores de Educação Básica;

		<ul style="list-style-type: none"> - desenvolvimento de material didático para a Educação Básica e para Formação de Professores; - atividades de Cooperação com programas de pós-graduação em educação básica; - participação docente e discente da Pós-Graduação na estruturação de laboratórios nas Escolas; - foco nos problemas locais, regionais e nacionais; - atividades de Popularização da ciência; - outras interações com a comunidade; - propostas de Dinter/Minter.
5.2. Integração e cooperação com outros programas e centros de pesquisa e desenvolvimento profissional relacionados à área de conhecimento do programa, com vistas ao desenvolvimento da pesquisa e da pós-graduação.	30%	Programas oficiais de cooperação nacional e internacional. Solidariedade com programas menos consolidados. Estratégias de internacionalização: envio de alunos ao exterior para sanduíches; recebimento de alunos das melhores instituições do exterior para estágios e sanduíches; seminários de docentes permanentes no exterior; participação de docentes permanentes como Editores e como membros de Corpo Editorial de periódicos do exterior, como organizadores de eventos científicos internacionais e como membros de comitês de eventos internacionais.
5.3 - Visibilidade ou transparência dada pelo programa a sua atuação.	20%	Considerando a existência de sítio atualizado com informações detalhadas e com versões em português, inglês e espanhol.

ANEXO II - CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO *QUALIS* (QUÍMICA)

A Coordenação da Área considera como Periódico Científico publicações seriadas que se apresentam sob a forma de revista, boletim, anuário etc., editadas em fascículos com designação numérica e/ou cronológica, em intervalos pré-fixados (periodicidade), por tempo indeterminado, com a colaboração, em geral, de diversas pessoas, tratando de assuntos diversos, dentro de uma política editorial definida, e que é objeto de Número Internacional Normalizado (ISSN). Fonte: NBR 6021 da ABNT.

A área de Química estratifica os periódicos de A1 a B5 com base nos seus Fatores de Impacto (FI) constantes no JCR (Journal of Citation Reports) e Cites/Doc (SCImago), que são bases utilizadas internacionalmente na área cobrindo todos os periódicos importantes. Também são considerados os periódicos não indexados no JCR e/ou SCImago, mas indexados na base Scielo.

Para serem considerados nos estratos A e B, os periódicos devem atender os seguintes critérios:

- a) possuir periodicidade pelo menos trimestral;
- b) estar atualizado no ano da avaliação;
- c) possuir corpo editorial qualificado;
- d) constar de pelo menos uma das bases de dados: JCR, SCImago e Scielo;
- e) praticar avaliação pelos pares;
- f) estar registrado no ISSN;
- g) manter uma página eletrônica de fácil acesso e atualizada.

Para contemplar e valorizar o caráter multi- e interdisciplinar dos trabalhos publicados pelos docentes da Área de Química, não foi feita nenhuma distinção entre um periódico claramente identificado como da área de química em relação a qualquer outra área do conhecimento. Dessa forma, todos os periódicos, independente da área dominante, foram classificados utilizando a mesma metodologia.

Enquadram-se no estrato C, aqueles periódicos que não atendem aos critérios dos estratos de A1 a B5 e às boas práticas editoriais, tendo como referencial os critérios disponíveis no COPE (publicationethics.org) e a lista de periódicos da Scopus que foram descontinuados (www.elsevier.com/solutions/scopus/content).

Sempre foi uma preocupação na área de química observar boas práticas editoriais. Por essa razão, alguns periódicos foram classificados no estrato C, mesmo estando indexados em bases de dados. Por exemplo, revistas que colocam informações equivocadas em suas páginas eletrônicas, tais como destacar índices de impacto elevados quando sequer constam no JCR ou Cites/Doc, concessão de aceite rápido mediante cobrança de taxa para submissão ou publicação e elevado número de autocitações, que causam distorções no cálculo do fator de impacto, ou ainda aquelas que compõem a lista de descontinuidade de publicação da Scopus. É importante destacar que alguns periódicos *online* não publicam os artigos sob a forma de fascículos. Nesses casos, a área considerou somente periódicos que publicaram pelo menos 60 artigos/ano. Periódicos recém-criados por editoras de sociedades tradicionais (ACS e RSC) com corpo editorial altamente qualificado foram classificados no estrato B2.

Foram considerados “Não Periódico Científico (NPC)” aqueles veículos que não atendem à definição de periódico científico e não se enquadram nos critérios dos estratos de A1 a C. São exemplos de NPC os magazines, diários, anais, folhetos, conferências e quaisquer outros que se destinam à divulgação. Além disso, poderão ser enquadrados nessa categoria, registros informados de forma equivocada pelos programas. A Coordenação de Área sugere que muitas dessas informações, quando relevantes, sejam relatadas no quesito 5 (inserção social do programa), na Plataforma Sucupira.

Conforme decisão do CTC-ES, o número de periódicos nos estratos A1+A2 deve ser de no máximo 25%. O percentual de periódicos no estrato A1 deve ser menor que o percentual de periódicos no estrato A2 e a soma dos percentuais A1+A2+B1 deve ser de no máximo 50% do total de periódicos publicados nos estratos A+B.

Para os artigos declarados pelos programas da área de Química de 2013 a 2016, a comissão classificou os periódicos nos estratos conforme os seus fatores de impacto (JCR) e/ou Cites/Doc (SCImago), de acordo com o seguinte critério:

A1 para periódicos com FI ou Cites/Doc igual ou superior a 4,2;

A2 para periódicos com FI ou Cites/Doc inferior a 4,2 e igual ou superior a 3,1;

B1 para periódicos com FI ou Cites/Doc inferior a 3,1 e igual ou superior a 2,1;

B2 para periódicos com FI ou Cites/Doc inferior a 2,1 e igual ou superior a 1,2;

B3 para periódicos com FI ou Cites/Doc inferior a 1,2 e igual ou superior a 0,7;

B4 para periódicos com FI ou Cites/Doc inferior a 0,7 e superior a 0,3;

B5 para periódicos com FI ou Cites/Doc inferior a 0,3 ou sem FI, mas indexados na base Scielo.

Salienta-se que periódicos com versões impressas e digitais com diferentes ISSN, foram unificados e classificados dentro do mesmo estrato.

Devido à importância estratégica para a área de Química, excepcionalmente alguns periódicos foram classificados em estrato superior ao indicado pelo fator de impacto. Essas exceções foram baseadas em dois aspectos: (i) atendimento das subáreas, cujos periódicos são considerados internacionalmente como os mais importantes para as mesmas; (ii) periódicos editados por sociedades científicas brasileiras, que praticam políticas editoriais compatíveis com os critérios da área, definidos neste documento. A Tabela 1 apresenta os periódicos que foram enquadrados com esses critérios de excepcionalidade.

O resultado da avaliação dos periódicos declarados pelos programas de pós-graduação da área de química, de 2013 a 2016, são apresentados na Tabela 2 e Figura 1.

Tabela 1. Periódicos enquadrados nos critérios de excepcionalidade.

ISSN	Título	Estrato
0163-3864	JOURNAL OF NATURAL PRODUCTS	A1
0162-0134	JOURNAL OF INORGANIC BIOCHEMISTRY	A1
1090-7807	JOURNAL OF MAGNETIC RESONANCE	A1
0021-9584	JOURNAL OF CHEMICAL EDUCATION	A2
0103-5053	JOURNAL OF THE BRAZILIAN CHEMICAL SOCIETY	A2
0074-0276	MEMÓRIAS DO INSTITUTO OSWALDO CRUZ	B1
0104-6632	BRAZILIAN JOURNAL OF CHEMICAL ENGINEERING	B2
0001-3765	ANAIS DA ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS	B2
0100-4042	QUÍMICA NOVA	B2
0100-0683	REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO	B3

0104-1428	POLÍMEROS	B3
1984-6835	REVISTA VIRTUAL DE QUÍMICA	B3
0009-6725	CIÊNCIA E CULTURA	B4
0101-8515	CIÊNCIA HOJE	B4
0481-4118	QUÍMICA E DERIVADOS	B4
0104-8899	QUÍMICA NOVA NA ESCOLA	B4
1806-1117	REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA	B4
1984-6428	ORBITAL: THE ELECTRONIC JOURNAL OF CHEMISTRY	B5
1679-9291	ACTA SCIENTIARUM. HEALTH SCIENCES	B5
1806-8405	RBPG. REVISTA BRASILEIRA DE PÓS-GRADUAÇÃO	B5
0370-694X	REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL	B5

Tabela 2. Enquadramento dos periódicos declarados pelos PPGQs

2013-2016	
A1	200
A2	204
B1	428
B2	417
B3	229
B4	133
B5	121
TOTAL A+B	1732
C	619
TOTAL	2351
% (A1+A2)/(A+B)	23,3

$\frac{\%}{(A1+A2+B1)/(A+B)}$	48
-------------------------------	-----------

Figura 1. Distribuição dos periódicos declarados pelos PPGQs

Conforme pode ser observado na Figura 1, existe um número expressivo de publicações no estrato C. No estágio atual da área de Química, a Coordenação de Área recomenda fortemente que os pesquisadores concentrem seus esforços na publicação em periódicos qualificados.