



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO
MESTRADO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

JAILINY FERNANDA SILVA STANFORD

**ANÁLISE DAS CITAÇÕES RECEBIDAS PELOS GANHADORES DO
PRÊMIO NOBEL DE QUÍMICA E FÍSICA NOS ANOS DE 2005 A 2012**

RECIFE

2017

JAILINY FERNANDA SILVA STANFORD

**ANÁLISE DAS CITAÇÕES RECEBIDAS PELOS GANHADORES DO
PRÊMIO NOBEL DE QUÍMICA E FÍSICA NOS ANOS DE 2005 A 2012**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação, do Centro de Artes e Comunicação da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para a obtenção do Título de Mestra em Ciência da Informação.

Orientador: Prof. Dr. Fabio Mascarenhas e Silva

RECIFE

2017

Catálogo na fonte

Bibliotecário Jonas Lucas Vieira, CRB4-1204

S785a	<p>Stanford, Jailiny Fernanda Silva Análise das citações recebidas pelos ganhadores do Prêmio Nobel de Química e Física nos anos de 2005 a 2012 / Jailiny Fernanda Silva Stanford. – Recife, 2017. 89 f.: il., fig.</p> <p>Orientador: Fábio Mascarenhas e Silva. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Artes e Comunicação. Ciência da Informação, 2017.</p> <p>Inclui referências.</p> <p>1. Índice de citação. 2. Prêmio Nobel. 3. Física. 4. Química. 5. Produção científica. I. Silva, Fábio Mascarenhas e (Orientador). II. Título.</p>
020 CDD (22. ed.)	UFPE (CAC 2017-127)

JAILINY FERNANDA SILVA STANFORD

**Análise das citações recebidas pelos ganhadores do Prêmio Nobel de
Química e Física nos anos de 2005 a 2012**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Ciência da Informação.

Aprovada em: 15/03/2017

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Fábio Mascarenhas e Silva (Orientador)

Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a D^{ra} Anna Elizabeth Galvão Coutinho Correia (Examinador Interno)

Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a D^{ra} Michely Jabala Mamede Vogel (Examinador Externo)

Universidade Federal Fluminense

Dedico esta dissertação aos meus pais, John e Fernanda, motivadores de todas as minhas conquistas. A presença deles me trouxe mais força para seguir adiante na vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus por me guiar e iluminar meu caminho para a realização deste Mestrado em Ciência da Informação.

Aos meus pais, pela paciência que tiveram comigo em minha trajetória acadêmica, pelo incentivo e pelas palavras de apoio que fizeram com que eu enxergasse o mundo de outra maneira. À minha irmã, Danielle, que me deu forças durante todo esse processo.

Ao meu noivo e companheiro de todas as horas, Thiago Ribeiro, que sempre me apoiou e me incentivou para que tudo ocorresse bem no Mestrado. Obrigada pelo carinho, pelo amor, pela paciência e por acreditar em mim.

À copiadora do Centro de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Pernambuco, especialmente à minha tia, Zenaide, que, durante a minha trajetória acadêmica, me auxiliou com cópias de textos e impressões, sempre muito prestativa. Muito obrigada!

Ao Seminário Teológico Batista do Norte do Brasil pela força e incentivo nos estudos. Obrigada!

Ao professor e orientador Fabio Mascarenhas, o meu sincero agradecimento pela orientação valiosa, confiança e amizade. Obrigada pelas conversas e trocas de ideias para o trabalho, como também indicações de materiais para a pesquisa, pelas palavras que me fizeram refletir e colocá-las a meu favor. Agradeço sua compreensão durante todo o Mestrado.

Não poderia esquecer da minha banca examinadora, que me acompanhou durante todo o desenvolvimento da pesquisa e trouxe contribuições para o aprimoramento do trabalho. Muito obrigada!

Ao meu amigo Natan, pelas palavras, pelo apoio desde início do Mestrado, pelos toques e ideias trocadas para a pesquisa. A Lanny Rezende, que me ajudou quando mais precisei na pesquisa. Muito obrigada!

Aos meus amigos de sempre e de atividades esportivas: Janine, Renata, Camila, Luana, Ronaldo, "GG", Jasmynne... que entenderam minha ausência nesse tempo e, mesmo assim, continuaram me apoiando no que fosse necessário para o desenvolvimento da pesquisa. A Camila, que sempre esteve por perto para ajudar no desenvolvimento do trabalho e compartilhamento dos problemas de pesquisa.

Não poderia deixar de agradecer aos meus professores do Programa em Ciência da Informação de Ciência da Informação, que contribuíram muito para minha formação acadêmica. Muito obrigada!

Aos meus colegas do Mestrado, cada um tem um espaço especial no meu coração. Todas as nossas aulas, encontros de trabalho, comemorações, brincadeiras ficarão guardados em minha memória. A Camila Almeida, que me auxiliou no que precisei na pesquisa. Muito obrigada!

Enfim, agradeço a todos que estiveram presentes no decorrer desta trajetória, pois colaboraram com o seu apoio em vários momentos.

*“Escrever é mais do que agrupar palavras, expor ideias ou informar coisas vãs. É, antes de tudo, um exercício de reflexão e de transformação do homem sobre o mundo”
(Diogo Didier).*

STANFORD, Jailiny Fernanda Silva. **Análise das citações recebidas pelos ganhadores do Prêmio Nobel de Química e Física nos anos de 2005 a 2012.** 2017. 89f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2017.

RESUMO:

Analisa a influência da contemplação do Prêmio Nobel para pesquisadores das áreas da Física e Química em seus respectivos índices de citação no período de 2005 a 2012. Questiona se há relação entre a contemplação com o Prêmio Nobel e os índices de citação dos respectivos ganhadores da premiação apresentados nas bases de dados da *Web of Science* e *Scopus*, tendo como *objetivos específicos* apresentar os índices de citação dos ganhadores do Nobel e identificar se os índices de citação são influenciados pelo prêmio Nobel. Realiza uma pesquisa exploratória e estudo comparativo, tendo como base os estudos de citação para análise e discussão dos dados coletados. Sobre os resultados é visto que a premiação Nobel apresenta indícios de influência nos índices de citação dos pesquisadores nas áreas estudadas. Considera que o levantamento das informações teve a finalidade de compreender essa dinâmica na ciência que proporcionou dados sobre a produção científica e pesquisadores através de uma premiação que tem importância e que coopera para o avanço do saber.

Palavras-chave: Índice de citação. Prêmio Nobel. Física. Química. Produção Científica.

STANFORD, Jailiny Fernanda Silva. **Analysis of citations received by the winners of the Nobel Prize in Chemistry and Physics in the years 2005 to 2012**. 2017.89f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2017.

ABSTRACT:

Analyses the influence of awarding the researchers of Chemistry and Physics majors with the Nobel Prize in their respective indexes of quotation from 2005 to 2012. It questions if there is any relation between the awarding with the Nobel Prize and the quotation indexes of the respective winners of the prize which were presented under the Web of Science and Scopus database, being the specific objectives to present the indexes of quotation of the Nobel winners and to identify if the indexes of quotation are influenced by the Nobel prize. It holds an exploratory research and comparative study, based upon the studies of quotation for analysis and discussion of the collected data. About the results it is seen that the Nobel Prize shows signs of influence in the indexes of quotation of the researchers in the studied majors. It considers that the raising of the information had the purpose of understanding this dynamic in the science which provided data about the scientific production and researchers through a Nobel Prize that has importance and cooperates to the advance of knowledge.

Keywords: Index of quotation. Nobel Prize. Physics. Chemistry. Scientific Production.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxo da Informação.....	35
Figura 2 - Papel da pressão institucional como indutor da normalidade	41
Figura 3 - Dados dos pesquisadores da Web of Science	61
Figura 4 - Citações em cada ano do pesquisador Glauber (2005)	74
Figura 5 - Citações em cada ano do pesquisador Lefkowitz (2012)	78

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Citações em cada ano do Pesquisador Hansch (2005) 67

Gráfico 2 – Citações em cada ano do Pesquisador Lefkowitz (2012) 71

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Elementos formais e informais da comunicação científica.	28
Quadro 2 - Proposta para abordagem da comunicação científica.....	34
Quadro 3 - Ganhadores do Prêmio Nobel de Física.....	59
Quadro 4 - Ganhadores do Prêmio Nobel de Química.....	60
Quadro 5 - Nome dos pesquisadores de Física	63
Quadro 6 - Nome dos pesquisadores de Química.....	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Pesquisadores de Física.....	65
Tabela 2 - Pesquisadores de Química.....	69
Tabela 3 - Ganhadores de Física.....	72
Tabela 4 - Ganhadores de Química.....	76

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BRAPCI -Base de Dados Referencial de Artigos e Periódicos em Ciência da Informação

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

KEK - High Energy Accelerator Research Organization

PCR - Polymerase Chain Reaction

PPGCI/UFPE - Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Pernambuco

SCIELO - Scientific Eletronic Library Online

UFPE - Universidade Federal de Pernambuco

WOS - Web of Science

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1	HISTÓRIA DA CIÊNCIA	18
2.2	FORMALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA	28
2.3	PROCESSO DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA	33
2.4	RECONHECIMENTO NA CIÊNCIA	36
2.4.1	<i>Índice-h como critério de reconhecimento</i>	52
2.5	PRÊMIO NOBEL E O RECONHECIMENTO CIENTÍFICO	53
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	57
3.1	PROCEDIMENTOS DA PESQUISA	57
4	RESULTADOS E ANÁLISES DOS DADOS	63
4.1	DADOS DA WEB OF SCIENCE	64
4.2	DADOS DA SCOPUS	72
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	81
	REFERÊNCIAS	84

1 INTRODUÇÃO

A Ciência influencia diversas áreas da sociedade, proporcionando descobertas que têm alterado a forma como as pessoas percebem e interagem com os fenômenos do universo (GUITERT; ROMEU; PÉREZ-MATEO, 2007). As pesquisas científicas extrapolam uma simples reprodução e transmissão de conhecimentos adquiridos, é por meio delas que novos conhecimentos são elaborados e reelaborados, buscando conhecer e explicar melhor os fatos, comportamentos e relações, e a partir disto, encontrar soluções para os problemas.

Novos conhecimentos podem se reverter em novas informações, e a informação para Le Coadic (2004, p. 4) é “um conhecimento inscrito (registrado) em forma escrita (impressa ou digital), oral ou audiovisual, em um suporte”, ou seja, tem um sentido, um significado, para determinada área de estudo. Qualquer ação realizada por um indivíduo é resultado da aquisição de uma informação ou de um conjunto de informações preparadas para obter certo objetivo. O autor ainda destaca o valor da informação no desenvolvimento da pesquisa,

A informação é a seiva da ciência. Sem informação, a ciência não pode se desenvolver e viver. Sem informação a pesquisa seria inútil e não haveria conhecimento. Fluido precioso, continuamente produzido e renovado, a informação só interessa se circula, e, sobretudo, se circula livremente (LE COADIC, 2004, p.26).

Sendo assim, entendendo a informação como um componente de valor, critérios de credibilidade são necessários para sua análise e seleção. As informações geradas por meio dos registros dos grupos de pesquisas, como exemplo, auxiliam no mapeamento de uma pesquisa universal, pois possibilitam a elaboração de relatórios que traduzem a situação do trabalho segundo o aspecto desejado.

Sabe-se que a publicação de pesquisas é ponto forte para os pesquisadores que desejam apresentar seus trabalhos entre os seus pares, pois a finalidade é compartilhar com a comunidade acadêmica, tendo em vista a ampliação dos conhecimentos. A forma de aferir e dizer se algo está correto ou não, se é necessário ou desnecessário, é um procedimento comum em nossa sociedade, ainda mais acentuado no mundo científico.

A visibilidade das publicações de um país, grupo científico, campo ou até mesmo de um pesquisador é um processo que se dá por meio da avaliação das contribuições à Ciência, estando presente durante todo o processo de construção da mesma. A palavra visibilidade tem forte impacto no mundo científico. Ela representa o desempenho dos pesquisadores a partir das informações apresentadas à comunidade (POBLACION; WITTER; SILVA, 2006, p.237).

A avaliação de uma produção científica requer critérios e instrumentos de avaliação para o campo estudado, ou seja, “há instrumentos mais simples e mais complexos, de cunho mais qualitativo ou quantitativo, destinados a fins diversos” (WITTER, 2006, p.289). Ainda para enfatizar essa ideia, Witter (2006, p.291) diz que a avaliação do mérito científico vai “[...] desde a simples contagem (número de trabalhos publicados, índices de citação), com enfoque mais externo até aspectos mais internos, qualitativos”.

Assim, estudar a produção científica e os pesquisadores de uma organização, instituição e grupos tem sido habitualmente foco de estudos. Para isso, entre os vários procedimentos adotados para analisar a ciência em diferentes áreas do saber é que existem distintas particularidades para a constatação do conhecimento produzido (POBLACION; WITTER; SILVA, 2006).

No intuito de compreender parte desse contexto científico, esta pesquisa tem como motivação compreender a relação de reconhecimento científico a partir de dois diferentes prismas: um centrado em um dos mais renomados prêmios científicos mundiais, o Nobel; e outro, focado nos índices de citação dos cientistas contemplados como referido prêmio. Parte-se do ensejo de se verificar se existe alguma relação entre estas duas formas de reconhecimento acadêmico. Diante do exposto, emergem duas questões centrais desta pesquisa: há relação entre a contemplação do Prêmio Nobel e os índices de citação dos respectivos ganhadores da distinção? Se há relação entre as duas formas de reconhecimento, as razões da atribuição do Nobel vão ao encontro das citações como forma de reconhecimento?

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo geral analisar a influência da contemplação do Prêmio Nobel para pesquisadores das áreas da Física e Química em seus respectivos índices de citação no período de 2005 a

2012. Os objetivos específicos, por sua vez, são: apresentar os índices de citação dos ganhadores do Nobel e identificar se os índices de citação são influenciados pelo Prêmio Nobel.

A partir dessas considerações, a presente pesquisa, desenvolvida no Mestrado em Ciência da informação do PPGCI/UFPE, está inserida na linha de pesquisa Comunicação e Visualização da Memória, que envolve aspectos aplicados à produção, gestão, organização, recuperação e uso da informação, na qual se esclarece ao leitor e até mesmo ao próprio pesquisador questões relacionadas a avanços, processos e estudos da Ciência, contextualizando a influência e a significância da problemática da pesquisa.

No mesmo direcionamento, é preciso destacar que este trabalho procura contribuir para a Ciência da Informação ao propor investigar um dado comportamento no contexto da produção científica, favorecendo o avanço de estudos cientométricos. Este estudo busca igualmente visualizar o comportamento da Ciência dentro de um campo científico, com o propósito de se conhecer os pesquisadores, grupos, instituições e países que se destacam e que cooperam para o desenvolvimento das áreas do conhecimento, além da possibilidade de contribuição teórica e metodológica que poderá direcionar novos estudos na área.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para a fundamentação teórica desta pesquisa, buscou-se, na primeira seção do referencial teórico, apresentar o breve histórico da Ciência, visando compreender a história e sua transformação no contexto científico. Em seguida, serão apresentados as formas e os processos de como ocorre a produção científica na comunidade. Logo após, discute-se a questão do reconhecimento da ciência, destacando as maneiras de avaliação do pesquisador que são realizadas para se obter mérito científico e seu índice-h como critério de reconhecimento. Por fim, mostra-se uma breve história do Prêmio Nobel como forma de reconhecimento científico.

2.1 HISTÓRIA DA CIÊNCIA

Ferreira (2000, p. 465) define ciência como sendo um:

Conjunto de conhecimentos socialmente adquiridos ou produzidos, historicamente acumulados, dotados de universalidade e objetividade que permitem sua transmissão, e estruturados com métodos, teorias e linguagens próprias, que visam compreender e orientar a natureza e as atividades humanas.

O registro da ciência é fundamental, por proporcionar a outros pesquisadores a análise, crítica, concordância, discordância e futuros aperfeiçoamentos da pesquisa. Porém, para que tudo isso ocorra, é preciso que esses registros sejam comunicados, como condição principal, pois vão permitir uma abrangência mundial para geração de novos conhecimentos. Sendo assim, a ciência é um constante processo de investigação por parte dos pesquisadores que utilizam seus conhecimentos acumulados para dar continuidade ao ciclo científico.

Kuhn (2011) aborda em suas pesquisas a história da ciência e identifica que nesse campo são encontradas as mínimas particularidades da produção da ciência de certo grupo temático, pois:

A história da Ciência torna-se a disciplina que registra tanto esses aumentos sucessivos como os obstáculos que inibiram sua acumulação. Preocupados com o desenvolvimento científico, o historiador parece então ter duas tarefas principais. De um lado deve determinar quando e por quem cada fato, teoria ou lei científica contemporânea foi descoberta ou inventada. De outro lado, deve descrever e explicar os amontoados de erros, mitos e superstições

que inibiram a acumulação mais rápida dos elementos constituintes do moderno texto científico (KUHN, 2011, p.20).

O progresso da sociedade, desde o princípio, está diretamente relacionado à habilidade do homem em desenvolver opções para assegurar sua sobrevivência e aprimorar seu modo de vida. Os primeiros povos, como, por exemplo, babilônios, egípcios, gregos, romanos e chineses, empregaram o uso tecnológico para dificuldades encontradas e relacionadas ao seu cotidiano, tais como arquitetar alojamentos ou o cultivo para alimentação. Mas, para realizar essas atividades, eles tinham seus conhecimentos em geometria, química e física (PRICE, 1976a).

No período da Idade Média, o conhecimento humano estava fortemente ligado à percepção de vida e da religião, tendo Deus como ponto central, ou seja, era a teologia a base do contexto medieval. Nesse sentido, a ciência passou por dificuldades por parte da Igreja Católica, que estabelecia seu domínio, influenciando toda a sociedade, pois qualquer experimento que contestasse seus princípios era discriminado.

Dessa forma, o homem, por meio de experimentos práticos, já desenvolvia conhecimento do mundo em que estava inserido. O desenvolvimento para compreensão humanística a respeito dos acontecimentos notados e a procura pelas causas resultaram na estruturação de outro tipo de conhecimento, chamado de conhecimento científico.

Sendo assim, em meio aos séculos XV e XVI, o progredir de novas ideias admitiu uma reformulação no modo de pensar, ou seja, esta particular base religiosa começava a sofrer estremeamento. O pensamento crítico reforçado pelas propostas humanistas trouxe a reflexão do valor da sociedade sobre a influente instituição desse período. O homem passa a deixar de lado o “sagrado religioso” para buscar objetividade em sua vida e sua relação com o mundo natural, possibilitando, assim, um rompimento entre a ciência e a religião. Kuhn (2011, p.126) diz que:

[...] as revoluções científicas iniciam-se com um sentimento crescente, também seguidamente restrito a uma pequena subdivisão da comunidade científica de que o paradigma existente deixou de funcionar adequadamente na exploração de um aspecto da natureza, cuja exploração fora anteriormente dirigida pelo paradigma. Tanto no desenvolvimento político como no científico, o sentimento de funcionamento defeituoso, que pode levar à crise, é um pré-requisito para revolução.

A Revolução Científica tornou o conhecimento mais estruturado e conseqüentemente mais reconhecido. Os efeitos dessa revolução foram incalculáveis e modificaram expressivamente a história da humanidade. Entre alguns exemplos do período, foi comprovado que a Terra é que gira em torno do Sole a física esclareceu vários procedimentos da natureza; isso tornou os pensamentos mais críticos. Entre os pensadores da época, destacam-se Galileu Galilei e Nicolau Copérnico, que abre caminho para a revolução astronômica do século XVI;esses estudiosos contribuíram para o desenvolvimento da ciência (PRICE, 1976a).

Ainda assim, os primeiros questionamentos mais ordenados relacionados à sociedade foram pensados no período em que houve uma diversificação nunca antes vista resultante da Revolução Industrial iniciada na Inglaterra durante o século XVIII. Essa revolução, ligada a uma produção capitalista, consistiu basicamente na ampliação de inovações técnicas de produção e tecnologia, além da divisão social do trabalho. Dessa maneira, a Europa começou a intensificar as formas e os meios de transmissão do conhecimento (HOBSBAWM, 1989).

Sendo assim, o desenvolvimento da ciência está relacionado às condições oferecidas pela Revolução Industrial no século XVIII e que foram se espalhando pela Europa e resto do mundo. Antes do século XVIII, o desenvolvimento no modo de produzir os bens de consumo era realizado de maneira artesanal, ou seja, ocupava muito o período de tempo para a produção e, conseqüentemente, a quantidade era pequena, ainda que houvesse muitos trabalhadores no local, pois era tudo feito manualmente. A agricultura nessa época era uma das atividades utilizadas como modo de sobrevivência e comercialização. Quando surge o motor a vapor, no século XVIII, é notado o desenvolvimento de fábricas pela Europa e, conseqüentemente o aumento do lucro dos burgueses e a construção das primeiras indústrias. (HOBSBAWM, 1989).

Esse apanhado de transformações sociais, econômicas e políticas modifica a maneira do pensamento da sociedade de forma acelerada, surgindo, dessa forma, um mundo capitalista, valorizando o conhecimento, tecnologia e das relações sociais de trabalho.

O universo científico passou por um desenvolvimento em todos os aspectos e se caracterizou com o aparecimento de comunidades científicas especializadas. A partir daí, aumentam-se as descobertas e a quantidade de cientistas que trabalham pelo desenvolvimento da tecnologia, proporcionando novas experiências para a ciência.

Desse modo, isso apresenta um alerta para as necessidades de compreensão de mundo e de troca de informações da sociedade, e Price (1976a, p.20) diz que “as repercussões da ciência modelam nossa vida cotidiana, modelam o destino da nação”, o que caracteriza uma nova configuração de planejar e resolver os problemas. O autor ainda afirma que a história da ciência apresenta um conjunto de conhecimentos que obedecem a uma “ordem cronológica, através dos estágios da Grécia, Roma, Bizâncio e Islã à nossa Idade Média, Renascença, Revolução Industrial e cultura contemporânea” (PRICE, 1976a, p.19).

Para além das pistas históricas, ao avaliar a evolução da ciência, Price (1976a) destaca que a ciência moderna se desenvolve de maneira constante e veloz, ou seja, numa dimensão incalculável dos contextos científicos em todas as áreas do saber. O autor ainda compara o crescimento da ciência como:

[...] um acréscimo cumulativo de contribuições que fazem lembrar uma pilha de tijolos. Cada pesquisador acrescenta seus tijolos à pilha, em sequência ordenada; em tese, aquela pilha permanece perpetuamente como um edifício intelectual construído graças à habilidade e ao engenho, apoiando-se nos primitivos alicerces e lançando-se para os limites superiores da ascendente linha de fronteira do conhecimento (PRICE, 1976a, p.144).

Meadows (1999, p.48) acrescenta que:

[...] o crescimento por meio de mudanças garante que a imagem que temos do mundo aumentará continuamente seu alcance. Em outras palavras, a ciência progride à medida que o tempo passa não apenas pela acumulação de mais dados, mas também por proporcionar percepções mais gerais e mais elaboradas da natureza do nosso mundo.

Price (1976b, p.1) relata que a ciência moderna pode ser vista como uma “grande proporção dos acontecimentos científicos de todas as eras [que] está ocorrendo agora, diante de nossos olhos”. O autor (1976b, p.3) diz que a ciência avança rapidamente e, portanto, quanto maior é algo, mais depressa cresce.

Sendo assim, por meio de processos sistemáticos e confiáveis, a ciência procura, basicamente, esclarecer e entender a essência e seus acontecimentos. Apesar disso, perante a característica dinâmica inerente a sua natureza, seus resultados serão sempre provisórios, ou seja, esses processos não possuem caráter regular. Dessa maneira, isso faz com que a ciência esteja num sistema de investigação contínua e aprimorando seus resultados (TARGINO, 2000).

Targino (2000) ainda afirma que a ciência influencia os povos, desenvolvendo de maneira constante o conhecimento. Esse progresso na ciência representa um entrosamento mundial sobre o conhecimento científico que já existe de determinado caso ou fenômeno.

O desenvolvimento da ciência, apesar de não haver um significado singular e definitivo, é, certamente, objeto de investigação de vários autores e também nas distintas áreas do conhecimento. Numa perspectiva histórica, Price (1976a, p.21) afirma que:

Para compreender a posição da ciência no mundo contemporâneo, devemos remontar ao longo do contínuo de sua história detendo-nos em momentos de central importância. Estes são necessariamente os das grandes descobertas ou avanços; são, antes, pontos em que os homens se viram compelidos a recorrer a uma nova espécie ou a introduzir um elemento novo em suas deliberações.

Neste sentido, Ziman (1979) ainda apoia Price (1976a) quando diz que é preciso entender a ciência por meio de um relato histórico. A partir desses pontos de vista, podemos compreender que a ciência tem influência há muito tempo na humanidade, transformando crenças e costumes, gerando acontecimentos, apresentando regras e, conseqüentemente, expandindo as barreiras do conhecimento.

Na atualidade, a sociedade observa, claramente, o poder da ciência no desempenho das pessoas. É importante reconhecer a relevância do conhecimento científico e da comunidade científica nesse aspecto. Além disso, o vínculo da ciência com a sociedade é essencialmente dinâmico e ativo, possibilitando admitir novos direcionamentos, obtendo progresso ou recuamento, e a tal crise dos paradigmas (TARGINO, 2000).

Em concordância com Kuhn (2011), a ciência frente a esses novos direcionamentos e novos conceitos, têm como consequência desenvolver

novas proposições. Essas proposições colocam em crise o paradigma que está em vigor, fazendo com que o surgimento de novo paradigma represente as ideias partilhadas pela comunidade científica. O questionamento simples é preciso para o avanço científico e, dessa forma, contribui para a mudança de um novo paradigma.

Le Coadic (2004, p. 28-29), ao discutir os processos de construção da informação em sua obra “A ciência da Informação”, conceitua comunidade científica como:

Grupo social formado por diversos indivíduos cuja profissão é a pesquisa científica e tecnológica. A noção de comunidade científica é muito ambígua e se reveste de uma espécie de mito surgido no século XIX. [...] cientistas exclusivamente teóricos, desvinculados de sua condição social e material e ligados entre si pela preocupação com a verdade, se encontram para trocar ideias abstratas.

A ciência avança no decorrer do período pela acumulação de informações compartilhadas pela comunidade científica fazendo com que a humanidade tenha um entendimento mundial. Nas expressões de Targino (2000, p.5), “Não há ciência sem comunicação. Não há comunicação sem informação”. Por meio da comunicação, a informação se espalha e as descobertas científicas proporcionam aos pesquisadores o conhecimento público de suas pesquisas.

A comunicação é parte integrante e fundamental do sistema científico, com a finalidade de assegurar a troca de informações científicas na sociedade. Esse procedimento é imprescindível, porque comporta aos grupos das comunidades científicas a constante troca de informações com seus pares. Bufrem et al. (2007, p.39) dizem que:

a publicação científica tornou-se, em seu processo histórico, um instrumento indispensável não apenas como meio de promoção individual, mas enquanto forma de promoção e fortalecimento do ciclo criação, organização e difusão do conhecimento.

O autor Kuhn (2011) afirma que a ciência está sendo orientada em direção à troca de paradigmas. Ele considera paradigmas “as realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência” (KUHN, 2011, p. 13). Conceitos até então instituídos podem ser questionados ao ocorrer o rompimento desse paradigma. Origina-se, nesse

caso, um novo paradigma, que apresenta um novo olhar sobre aquele contexto científico, agrupando metodologias e teorias, num processo contínuo e constante. Kuhn (2011, p.24) destaca que:

Quando isto ocorre – isto é, quando os membros da profissão não podem mais esquivar-se das anomalias que subvertem a tradição existente da prática científica – então começam as investigações extraordinárias que finalmente conduzem a profissão a um novo conjunto de compromissos, a uma nova base para a prática da ciência.

Desse modo, os modelos clássicos de pesquisa já não correspondem às necessidades do surgimento de novos fenômenos, ou seja, a busca por respostas admite o aparecimento de inovações na ciência. A ciência é o agrupamento de fatos, teorias e métodos, e os cientistas são pessoas empenhadas no seu desenvolvimento, com base no armazenamento do conhecimento (KUHN, 2011, p.20).

Para Merton (2013, p.651) “a ciência, como qualquer outra atividade que envolve colaboração social, está sujeita a mudanças de fortuna, [...] é evidente que a ciência não é imune aos ataques, à restrição e à repressão”, ou seja, seus resultados apresentados não são permanentes. Assim, continuando sua reflexão e posicionamento, Merton (2013, p.658) diz que:

O conceito institucional da ciência como parte do domínio público está ligado ao imperativo da comunicação de resultados. O segredo é a antítese dessa norma; a comunicação plena e fraca, seu cumprimento. A pressão para difundir os resultados é reforçada pela meta institucional de ampliar as fronteiras do saber e pelo incentivo da fama, a qual depende naturalmente da publicidade. Um cientista que não comunica suas importantes descobertas à irmandade científica [...] converte-se em alvo de reações ambivalentes.

Neste trecho, observa-se que a característica intelectual do cientista não é suficiente, ou seja, é necessário seguir regras científicas, haver a comunicação de suas pesquisas, além de serem avaliados por um grupo de pessoas que possuem capital intelectual em que o campo de estudo se apoia.

A ampliação e o compartilhamento das ideias científicas são de grande relevância para o destaque do pesquisador perante a comunidade científica. Toda essa reflexão é resultado da compreensão de que o progresso na ciência é dependente da cooperação científica, porque a geração de um novo conhecimento tem como base conhecimentos passados (MERTON, 2013).

A comunicação científica é uma cooperação de coletividade que direciona o pesquisador a compartilhar com comunidades com normas já preestabelecidas. Meadows (1999) destaca que foram trabalhados vários experimentos para colocar em prática regras para o funcionamento de uma comunidade. A que mais teve influência foi a de Robert Merton, que estabeleceu normas básicas para o funcionamento de uma comunidade.

Merton (2013) diz que a comunidade científica é pautada em valores e normas. Para conceituar esse conjunto da ciência, ele chama de *ethoscientífico* e inclui quatro imperativos institucionais, a saber: universalismo, comunismo, desinteresse e ceticismo organizado. De um modo breve e resumido, o universalismo corresponde à ideia de que o conhecimento não pode abranger padrões de religião, política, gênero, entre outros. O comunismo diz que o cientista deve comunicar suas pesquisas, pois é um princípio da ciência. O desinteresse considera que os pesquisadores devem agir na direção de interesses coletivos para a ciência, que estão acima de seus interesses pessoais. O ceticismo organizado é a suspensão de um julgamento até que fatos sejam comprovados com critérios empíricos e lógicos. Para o autor, esses princípios, que estão interligados, garantem a realização de uma “boa ciência”.

Sendo assim, o desenvolvimento científico está relacionado aos próprios conceitos filosóficos, políticos e sociais dentro de seus contextos. Essa investigação contínua do conhecimento científico proporciona um discernimento em face aos processos e modelos de organização da descoberta do conhecimento.

Neste ponto, Ziman (1979, p. 24), afirma que o conhecimento científico progride por meio de ações críticas tanto à própria pesquisa quanto ao de seus pares.

Qualquer pessoa pode fazer uma observação, ou criar uma hipótese, e se ela dispuser de recursos financeiros poderá mandar imprimir e distribuir o seu trabalho para que outras pessoas o leiam. O conhecimento científico é mais do que isso. Seus fatos e teorias têm de passar por um crivo, por uma fase de análises críticas e de provas, realizadas por outros indivíduos competentes e desinteressados, os quais deverão determinar se eles são bastante convincentes para que possam ser universalmente aceitos. O objetivo da ciência não é apenas adquirir informação, nem enunciar postulados indiscutíveis; sua meta é alcançar um consenso de opinião racional que abranja o mais vasto campo possível.

Portanto, fica claro que, se as pessoas possuírem uma base intelectual e estiverem bem informadas a respeito de uma determinada temática, por exemplo, serão competentes para fazer essa avaliação e análise crítica.

Conforme Ziman (1979), a ciência é conhecimento público. Sendo assim, a relevância de um trabalho realizado por um cientista só vai existir depois de sua publicação e sua exposição nos canais formais de comunicação científica. Meadows (1999) afirma que a comunicação científica fica situada no coração da ciência, e é por meio dela que se obtém a legitimação de uma pesquisa que é aceita e avaliada pelos pares, sendo assim este procedimento autorizado para publicação.

A ciência realiza uma função social e a publicação de uma pesquisa para o cientista tem três finalidades, a saber: divulgação das descobertas dos resultados das pesquisas, preservar o intelectual do pesquisador e, por fim, apresentar o reconhecimento de seus pares. O processo de produção científica é visto sob duas óticas: a primeira é a prestação de contas do docente para com a sociedade que financia a pesquisa; e a segunda é entendida como a troca de informação entre cientistas, através dos diversos meios de comunicação (formal e informal).

Le Coadic (2004) destaca duas formas motivacionais que estão presentes nos pesquisadores. Primeiramente, é o fato do amor à ciência, que é apontado por meio de discussões trazidas para a comunidade científica, na intenção de cooperar para o avanço da ciência. A segunda forma diz respeito às ambições particulares, como o reconhecimento e crescimento na profissão no ambiente em que está inserido.

O que se tem notado é que, independente dos motivos e incentivos da ciência, o cientista leva em consideração as oportunidades que fazem com que ele seja reconhecido pela comunidade e o tornam importante na visão de outros pesquisadores. Dessa forma, questões como criatividade, colaboração em grupo, desenvolvimento de problemas sociais são peculiaridades direcionadas para a realidade do pesquisador.

Nesse sentido, Santos (1978), aponta que a ciência é marcada por três fases. Na primeira fase, as ciências físicas e naturais tiveram que comprovar sua função com o objetivo de alcançar um apoio social, assim como a criação

da Royal Society¹ por Carlos II e academias de ciências a partir do século XVII, que apresentaram cada vez mais a ligação da ciência com a técnica, e, assim, passou a ser notada como um avanço na sociedade.

Na segunda fase, século XIX, é verificado um progresso científico, alcançando uma autonomia na ciência, e, dessa forma, permitindo vários desenvolvimentos tecnológicos (SANTOS, 1978). A terceira fase, segundo Santos (1978, p.12) é constituída pela:

Industrialização da ciência e as consequências por vezes nefastas do progresso tecnológico começaram a minar diversos modos do princípio da autonomia, o progresso científico deixou de ser considerado intrinsecamente benéfico e a ciência voltou a ter que justificar-se pela sua utilidade e pelas condições em que tal utilidade pode ser garantida sem efeitos negativos. Esta constitui a terceira fase e é nela que se encontram as ciências físicas e naturais quando surge a sociologia da ciência.

De maneira geral, a sociologia da ciência é uma forma de compreender a ciência em sua relação com os *fatores existenciais externos*² que circulam e que, em grande parte, direcionam para novas descobertas.

Embora a autonomia científica tenha apresentado um intenso golpe durante o período de Guerras Mundiais, é, no entanto, neste período que a ciência mais desenvolve e dissemina novos conhecimentos, tornando-se um “campo privilegiado para a aplicação dos conhecimentos científico-sociais à preparação militar, à guerra psicológica, à espionagem e à contraespionagem” (SANTOS, 1978, p.21).

Nessa perspectiva, a ciência torna-se um elemento fundamental em favor dos interesses do grupo dominante. Dessa forma, as intensas alterações que foram atuadas nos campos do conhecimento e da sociedade em geral fizeram com que a pesquisa científica adquirisse um novo rumo e passasse a ser notada como um elemento fundamental da Ciência, tendo como finalidade a compreensão do fenômeno estudado. É importante destacar que esses

¹A restauração da monarquia em 1660 fez com que se pusesse fim a quase 20 anos de guerra civil e governo parlamentar. Durante esse período, pequenos grupos, cujos membros eram geralmente os mesmos, reuniam-se para debater questões filosóficas, tomando cuidado para deixar de lado temas altamente polêmicos como os da natureza política e teológica. Depois da restauração, decidiu-se organizar reuniões em Londres, de forma mais regular e oficial. Isso levou em 1662 à formação da Royal Society, assim denominada porque Carlos II concordara em conceder-lhe seu patrocínio. Desde seu início, a Royal Society interessou-se pela comunicação. Seus fundadores haviam sido influenciados pelos trabalhos de Francis Bacon, que, no último de seus livros, descrevera as atividades possíveis de uma instituição de pesquisa (MEADOWS, 1999, p.5).

² Relação da ciência e sociedade num âmbito global.

fatores fizeram com que os pesquisadores obtivessem o mérito científico pela sua valorização intelectual e reconhecimento na comunidade científica. Na próxima subseção, serão discutidas questões relacionadas às formas de reconhecimento do pesquisador na ciência.

2.2 FORMALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA

O processo de compartilhamento dos resultados da pesquisa é algo que está ligado ao meio acadêmico, seja por colaborar em seu campo de estudo ou até mesmo por interesses da profissão, uma vez que os pesquisadores buscam o reconhecimento de seus pares e instituições, criando ferramentas que favorecem a disseminação e utilização de informações desse universo (ZIMAN, 1979; BOURDIEU, 2004).

Targino (2000), nesse aspecto, diz que, para que aconteça a comunicação dos trabalhos que são realizados pelos pesquisadores, é necessário haver um sistema de comunicação científica que vai proporcionar a difusão das pesquisas. Segundo a autora, esses processos são formados por canais informais e formais. Le Coadic (2004), dentro dessas perspectivas, apresenta o quadro 1 explicativo das diferenças do sistema de comunicação, a saber:

Quadro 1 - Elementos formais e informais da comunicação científica.

Elemento Formal	Elemento Informal
Pública (audiência potencial importante)	Privada (audiência restrita)
Informação armazenada de forma permanente, recuperável	Informação em geral não armazenada, irrecuperável
Informação relativamente velha	Informação recente
Informação comprovada	Informação não comprovada
Disseminação não uniforme	Direção do fluxo escolhida pelo produtor
Redundância moderada	Redundância às vezes muito importante
Ausência de interação direta	Interação direta

Fonte: Le Coadic (2004, p.34).

Le Coadic (2004, p.27), discutindo as trocas de informações entre os cientistas, afirma que:

As atividades científicas e técnicas são o manancial de onde surgem os conhecimentos científicos e técnicos que se transformarão, depois

de registrados, em informações científicas e técnicas. Mas, de modo inverso, essas atividades só existem, só se concretizam, mediante essas informações.

Targino (2000, p.19) apresenta as diferenças entre os canais formais e informais. Para a autora:

Ambos são indispensáveis à comunicabilidade da produção científica, mas são utilizados em momentos diversos e obedecem a cronologias diferenciadas. A disseminação através de canais informais precede a finalização de projeto de pesquisa e até mesmo o início de sua execução, pois há propensão para se abandonar um projeto, quando os pares não demonstram interesse. Em contrapartida, a trajetória da comunicação formal é demorada.

Targino (1993, p. 46) destaca que nos, “canais informais de comunicação a transferência da informação ocorre via contatos interpessoais, através da comunicação oral, redes eletrônicas e de quaisquer outros recursos destituídos de formalismo como reuniões científicas ou [...] colégios invisíveis³”. A autora continua a ideia afirmando que: “a comunicação informal não é privilégio de nenhuma área específica do conhecimento, constituindo-se aliada indispensável à produção científica em sua ampla acepção” (1993, p. 48). Para Targino (1993, p. 49):

A comunicação informal é mais flexível do que a formal tendo maior dinamicidade e fluidez, o que permite obter mais informações, em contraposição ao que ocorre por vias formais. Ademais recebe controle direto dos usuários, enquanto a formal é controlada, exclusivamente, por especialistas.

O desenvolvimento de um estudo de um pesquisador é frequentemente analisado pelo grupo a que pertence, com embasamento na produção e na comunicação de suas pesquisas. A divulgação de tais estudos pode ocorrer pelos modos informais (conversas e *e-mails*) ou formais (palestras, artigos e livros), com finalidade de mostrar à sociedade sua importância e avanços na área.

O progresso tecnológico, certamente, colaborou para o aprimoramento dos canais de comunicação e agregou pesquisadores de vários lugares do universo, compartilhando informações, experiências e ideias com relação a um

³Segundo Meadows (1999, p. 144), é provável que uma estrutura de colégio invisível seja favorecida onde haja grupos de pesquisa consolidados e situados em um número de instituições, e [...] o uso de recursos em rede para troca de informações entre pesquisadores e grupos é um fenômeno recorrente neste ambiente cujas características crescentes são o compartilhamento, a rapidez e a minimização do problema de distância entre pesquisadores.

assunto de interesse comum. A comunicação e avaliação da ciência são o principal meio de disseminar o conhecimento e, dessa forma, renovar o ciclo de criação de um novo conhecimento.

Contudo, analisando esses caminhos da informação para exposição dos trabalhos realizados pelos pesquisadores, Targino (2000, p.18) explica que:

Todos concordam que a formalização da comunicação científica resulta da necessidade de compartilhamento dos resultados das pesquisas entre o crescente número de cientistas, porquanto a ciência passa de atividade privada para uma atividade marcadamente social. Logo, o cientista isolado dá lugar ao pesquisador engajado na comunidade científica que exige competitividade e produtividade. A fim de que as novas informações e concepções formuladas tornem-se contribuições científicas reconhecidas pelos pares, devem ser comunicadas de forma a favorecer sua comprovação e verificação, e a seguir, sua utilização em novas descobertas.

Tanto o processo formal quanto o informal de comunicação são fundamentais no sistema de comunicação da literatura científica, e são utilizados em determinados períodos de tempo no procedimento da pesquisa realizada pelo pesquisador. Dessa forma, “os pesquisadores, de forma geral, utilizam diversos meios para comunicar a seus pares suas descobertas, isto é, os resultados de suas investigações científicas na tentativa de comprovar a confiabilidade de suas ideias” (SOUTO, 2004, p. 17). Mueller (2000a, p.21) afirma que:

A ampla exposição dos resultados de pesquisa ao julgamento da comunidade científica e sua aprovação por ela propicia confiança nesses resultados. Por essa razão, todos os trabalhos intelectuais de estudiosos e pesquisadores dependem de um intrincado sistema de comunicação, que compreende canais formais e informais, os quais cientistas utilizam tanto para comunicar os resultados quanto para se informarem dos resultados alcançados por outros pesquisadores.

Targino (2000, p. 10), discutindo sobre esses canais e fontes de informação, explica que:

A comunicação científica é indispensável à atividade científica, pois permite somar os esforços individuais dos membros das comunidades científicas. Eles trocam continuamente informações com seus pares, emitindo-as para os seus sucessores e/ou adquirindo-as de seus predecessores. É a comunicação científica que favorece ao produto (produção científica) e aos produtores (pesquisadores) a necessária visibilidade e possível credibilidade no meio social em que produto e produtores se inserem.

A comunicação é a essência do avanço científico. É tão importante quanto a própria pesquisa, pois esta só será legitimada após ter sido analisada

e aceita pelos pares, o que exige sofisticados processos de validação antes de a publicação ser finalizada. A comunicação eficiente e eficaz constitui parte essencial do sistema de pesquisa científica (MEADOWS, 1999).

Para Le Coadic (2004), a notoriedade do cientista é decorrente de seus pares, com o agrupamento e reconhecimento de suas pesquisas e dos canais em que foram divulgadas. Diante dessas formas de comunicar a pesquisa e possível reconhecimento, o julgamento por pares ainda é um princípio essencial, porque desempenha uma importante função na avaliação dos pesquisadores, na legitimação da ciência e na produção do conhecimento científico reconhecido pela comunidade científica.

Diante disso, quando o pesquisador busca soluções para assuntos de importância não somente dele, mas também relevantes aos outros da comunidade, e se depara com a concorrência de outros ao seu redor, da mesma forma que está preparado para o reconhecimento pelos pares também deve estar receptivo à crítica dos resultados da sua pesquisa.

Como destaca Targino (2000, p.15), “as descobertas científicas devem ser automaticamente comunicadas à comunidade científica através da publicação, afim de que os interessados possam utilizá-las”. As publicações são formas de estudos analisados como autênticos, porque passaram pela análise de outros pesquisadores, e, assim, agrupadas a outros campos do conhecimento, ocorrendo a disseminação na comunidade científica.

Nos primórdios do desenvolvimento das atividades científicas, especificamente na Europa, a comunicação realizada entre os pesquisadores era feita por meio de cartas e encontros científicos. Com o aparecimento das especialidades da ciência nas distintas áreas do campo científico, ocorreu o surgimento de assuntos temáticos, que proporcionaram aos cientistas encontros em eventos, comumente por ano (MEADOWS, 1999). De acordo com Price (1976b, p.54), “diversas maneiras e meios estão sendo tentados para facilitar o encontro físico entre os cientistas”.

Os eventos científicos são uma das formas de disseminação da informação na ciência mais utilizadas pelos cientistas e são considerados um bom indicador para averiguar o reconhecimento e aceitação pelos pares. Witter e Souza (2007, p. 86) destacam que:

Os eventos científicos cumprem várias funções no estatuto das ciências. Constituem excelente meio de comunicação entre os cientistas, dão visibilidade interna e externa ao seu trabalho, permitem uma perspectiva da produção gerada e conseqüentemente passa-se a dispor de evidências para aquilatar o desenvolvimento da área enfocada.

Price (1976b) acrescenta que tais grupos temáticos constituem um colégio invisível, pois conferem a cada membro um *status* baseado na sanção de seus pares, prestígio e permitem um relacionamento pessoal, contribuindo para consolidar o conhecimento científico.

Os cientistas que trabalhavam nesses grupos particularizados reuniam-se para ter conhecimento do que estava sendo desenvolvido em suas áreas temáticas de pesquisa. Na ciência moderna, os periódicos e os artigos produzidos e publicados tornaram-se os meios de comunicação e divulgação de informações, fazendo com que cada comunidade científica tivesse sua estrutura e normas de funcionamento (MEADOWS, 1999). Segundo Price (1976a, p.118):

Atualmente, é tal a aceleração que os cientistas não leem, mas telefonam uns aos outros, encontram-se em reuniões e conferências, preferivelmente em hotéis de luxo, nas refinadas cidades de qualquer parte do mundo. Reúnem-se chamados 'colégios invisíveis', constituídos de reduzido número de integrantes. Trata-se de pequenas sociedades onde se reúnem todos que são alguém em cada particular especialidade. Esses grupos se revelam de grande eficiência quanto aos propósitos que perseguem e, por vezes, surge quem escreva para dar conhecimento do trabalho executado [...].

Ziman (1979, p.142) acrescenta que os colégios invisíveis são fundamentais para as futuras academias científicas:

O fato é que o cientista é fiel à comunidade científica e, em particular, ao 'Colégio Invisível' do seu específico campo de estudo. Toda sua lealdade está dirigida às instituições informais que apoiam e sustentam a busca do conhecimento.

No entanto, Ziman (1979, p. 144) esclarece que esses integrantes dos colégios invisíveis em que os cientistas são renomados faz com que sejam estabelecidos seu posicionamento e possível reconhecimento dentro desse componente científico.

Na prática, entretanto, acatamos incondicionalmente a opinião dos especialistas de reconhecido mérito, os membros mais velhos do nosso Colégio Invisível, os presidentes das sessões, nos congressos, os oradores 'convidados', os ases da Ciência que dão curso de férias, escrevem artigos de revisão, servem como mediadores entre dois

árbitros em desacordo, editam revistas científicas, participam de todas as comissões que distribuem prêmios e, de um modo geral, parecem administrar a ciência para nós.

Nesse aspecto, é de extrema relevância esse modo de veículo de comunicação, pois Meadows (1999) destaca que um periódico científico tem as finalidades de realizar o registro e guardar o conhecimento da ciência, disseminando e proporcionando a visibilidade das pesquisas trabalhadas em sua área.

O periódico científico empregado pelo cientista é passível de ser um apontador de desempenho individual do pesquisador ou até mesmo apresentar determinadas especialidades de cada área. Segundo Mueller (1999), a publicação de um artigo em um periódico de reconhecimento possibilita maior oportunidade de este ser citado, desta forma vai proporcionar importância ao cientista e conseqüentemente um incentivo para publicar e o reconhecimento na ciência. Sendo assim, a escolha pelos periódicos de um reconhecimento maior é de grande relevância para o pesquisador (MUELLER, 1999).

2.3 PROCESSO DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA

Como visto na seção anterior, na maior parte dos campos do saber, os periódicos da ciência se tornaramos fundamentais veículos da comunicação científica formalizada. Sendo assim, é admissível dizer que uma publicação científica é um componente essencial para a constante ampliação e aperfeiçoamento científico de seus resultados.

Weitzel (2006) afirma que os periódicos, bem como outras produções apresentadas publicamente, são uma maneira de comunicação científica. Conforme a autora, a análise das origens da comunicação científica tem como base modelos de comunicação científica que envolvem respectivamente a construção/geração, comunicação/disseminação, uso/acesso do conhecimento científico, envolvendo vários autores em diferentes períodos de tempo, como mostra o quadro 2.

Quadro 2 - Proposta para abordagem da comunicação científica.

Processo	Período	Autores
Geração	Séculos XVII a XX	Bacon, Boyle, Oldenburg, Merton
Disseminação	Século XX	Bernal, Garvey
Uso	Séculos XX e XXI	Ginsparg, Harnad

Fonte: Weitzel (2006, p. 89).

Conforme o quadro apresentado acima, proposto por Weitzel (2006, p. 89), foi realizado um levantamento bibliográfico com base nesses oito autores correspondentes a cada fase, sendo considerados “mentores da organização do sistema de comunicação científica”.

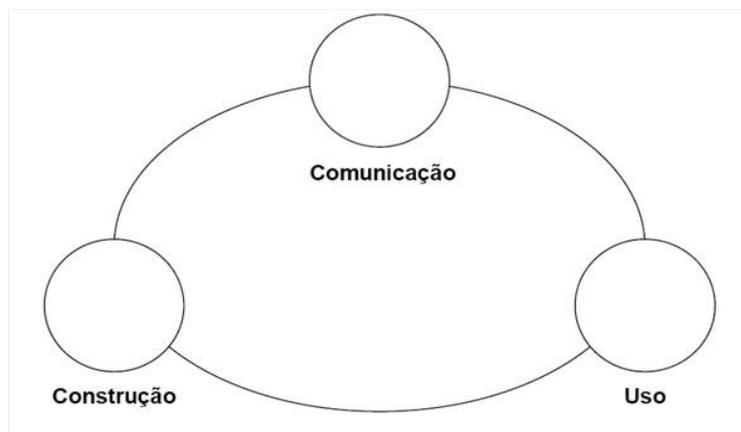
O sistema de geração-disseminação-uso pode ser compreendido como um procedimento que trouxe a reflexão em como lidar com o conhecimento científico apresentado na sociedade (WEITZEL, 2006).

Dessa forma, a comunidade científica oficializou e padronizou os procedimentos propostos para o movimento de troca de informações entre os cientistas. Segundo Targino (2000, p.53):

Incorpora as atividades associadas à produção, disseminação e uso da informação, desde o momento em que o cientista concebe uma ideia para pesquisar até que a informação acerca dos resultados é aceita como constituinte do estoque universal de conhecimento.

Meadows (1999) assevera que a cooperação científica pode se dar pelo interesse de estar trabalhando a mesma temática ou até mesmo pela questão pessoal. Já o desenvolvimento da escrita individual pode ser consequência de processos que abrangem a ausência de sócios que estudem a mesma temática ou até mesmo da disputa por reconhecimento no meio científico.

O processo de produção e uso das informações científicas é elemento fundamental no ciclo da informação. Le Coadic (2004, p.11), na figura 1, explica o fluxo da informação.

Figura 1 - Fluxo da Informação

Fonte: Le Coadic (2004).

Na figura 1, Le Coadic (2004) deixa clara essa ligação entre a produção da informação e a comunicação, pois as pesquisas produzidas por cientistas são dependentes de um processo de comunicação científica, assim como serão comunicados os trabalhos, bem como informados os resultados das pesquisas para seus pares. Le Coadic (2004) ainda menciona que, em pouco tempo, a dinâmica do processo informacional passa por uma espécie de explosão quantitativa informacional para a comunicação e uso. Por isso, acompanhar o fluxo da informação é fundamental para compreensão desse fenômeno. Os fluxos de informação permitem o estabelecimento de procedimentos de aquisição, tratamento, armazenamento, disseminação e uso da informação no contexto da organização. Conforme o autor Meadows (1999, p.161), “a realização de pesquisas e a comunicação de seus resultados são atividades inseparáveis”.

Nas discussões de Targino (2000, p.10), “é a comunicação científica que favorece ao produto (produção científica) e aos produtores (pesquisadores) a necessária visibilidade e credibilidade no meio social em que produto e produtores se inserem”. E isso é dependente dos grupos de pesquisas, designados como:

Comunidade científica é o termo que designa tanto a totalidade de indivíduos que se dedicam à pesquisa científica e tecnológica como grupos específicos de cientistas, segmentados em função das especialidades, e até mesmo de línguas, nações e ideologias políticas (TARGINO, 2000, p.10).

Segundo Población e Oliveira (2006), as comunidades devem estar direcionadas levando em consideração os referentes “fatores intrínsecos e extrínsecos do INPUT. Intrinsecamente, os autores destacam que os cientistas devem ter as seguintes capacidades: trabalhar em equipe; interagir nos processos dos fluxos e das redes de comunicação científica; manter comunicação efetiva com os diferentes níveis de profissionais (administrativos, técnicos e científicos); ter afinidade com o orientador e administrar o tempo determinado para cumprir o cronograma proposto em cada etapa da pesquisa. Extrinsecamente, os autores pressupõem que esse modelo tem respaldo em política científica, linhas de pesquisa, recursos humanos, financiamento, procedimentos metodológicos e programa para divulgação dos resultados da pesquisa (POBLACIÓN; OLIVEIRA, 2006, p.69-70).

A informação exerce função significativa em todos os setores econômicos, como item impulsionador do conhecimento e mudança, exigindo administração eficaz do fluxo de informação e empenhos conjuntos. Dessa maneira, infere-se que a gestão da informação, representa aspectos essenciais para as organizações. Acrescenta-se a essa afirmação que as organizações que almejem se manter competitivas no mercado necessitam estar alertas para o fato de que a informação administrada eficaz, dentro dos procedimentos determinados, as tornará capazes de suportar a tomada de decisões. Com o suporte apropriado auxiliado pelos fluxos de informações, a qualidade das decisões tende a ser fortalecida, obtendo-se os resultados esperados.

Tendo a ciência um destaque de importância nesta pesquisa, aspectos inerentes ao processo meritocrático e reconhecimento na ciência serão apresentados a seguir.

2.4 RECONHECIMENTO NA CIÊNCIA

O conceito de meritocracia nas sociedades modernas é extremamente complexo. No dicionário comum da língua portuguesa, Borba (2011, p.911) diz que esse termo está associado às palavras “merecimento, valor, talento, aptidão, questão que institui o principal objeto de litígio e que orienta a decisão judicial ou administrativa”. No entanto, no Dicionário de Sociologia (p.291), tem-se uma definição mais clara: “este termo designa geralmente uma hierarquia

dos postos e dos lugares que resulta da aplicação do princípio: a cada um segundo os seus dons e os seus méritos”. Ou seja, o seu conceito apresenta equívocos, porque o seu significado é mais amplo que o que ele transmite. Em linhas gerais, pode-se dizer que é um sistema de hierarquia e premiação com base nos méritos pessoais para serem reconhecidos e mensurados na sociedade científica.

Nessas explicações dadas anteriormente, fica aberta a noção de que a meritocracia desempenha um processo que gera polêmica em torno da valorização da temática, visto que a conscientização crítica e as formas de mérito e de objetivos individuais, mesmo no contexto de instituições organizadas para atingir tais finalidades, são levadas pouco em consideração.

Do ponto de vista histórico, a meritocracia, é considerada, desde a Revolução Francesa, o critério fundamental com apoio no qual se lutou contra todas as formas de discriminação social. As percepções mais populares associavam o mérito com o possível acesso das pessoas menos favorecidas ao poder e o reconhecimento do intelectual, superando as fronteiras da classe social (BARBOSA, 2003).

Na visão de Barbosa (2003, p.21), a definição de meritocracia caminha camuflada, pois segundo a autora,

[...] a meritocracia aparece diluída nas discussões sobre desempenho e sua avaliação, justiça social, reforma administrativa e do Estado, neoliberalismo, competência, produtividade, etc., e nunca de forma clara e explícita.

Barbosa (2003, p. 22) ainda diz que a meritocracia é vista como um “conjunto de valores que rejeita toda e qualquer forma de privilégio hereditário e corporativo e que valoriza e avalia as pessoas independentemente de suas trajetórias e biografias sociais”. Dessa forma, o avanço e reconhecimento social são itens adquiridos através do mérito de cada um, buscando atender as perspectivas das pessoas e das organizações, sendo analisadas por regraspreestabelecidas (BARBOSA, 2003).

Ainda assim, essa extensão subentendida que é dada à meritocracia é suscetível de indagação, sobretudo se avaliada na perspectiva sociológica:

Na realidade, o termo meritocracia refere-se a uma das mais importantes ideologias e ao principal critério de hierarquização social nas sociedades modernas, o qual permeia todas as dimensões de

nossa vida social no âmbito do espaço público (BARBOSA, 2003, p.21).

Nesse sentido, o critério principal desse modelo meritocrático é a atuação dos indivíduos. É por meio dele que a sociedade pode analisar, premiar, punir ou validar o conhecimento produzido, ou seja, cada pesquisador é avaliado de acordo com o seu desempenho e destaque na sociedade.

Em sua obra *Vigiar e Punir*, Foucault (1989) conta com um estudo sobre o comportamento das pessoas na sociedade moderna. O autor diz que a divisão dos indivíduos segundo suas classificações específicas tem duas funções: “marcar os desvios, hierarquizar as qualidades, as competências e aptidões; mas também castigar e recompensar [...] o próprio sistema de classificação vale como recompensa ou punição” (FOUCAULT, 1989, p.162). Por trás desses procedimentos adotados, está presente a base da razão, ou seja, para que isso funcione, estaria dependente de métodos específicos e eficazes. Dentro desse contexto do desempenho e avaliação dos pesquisadores, está a ideia de avaliação do indivíduo numa forma de mensurar sua contribuição para a sociedade científica.

Quando se levam em conta as diferenças individuais como características para apontar uma classificação, permite-se verificar a produtividade, com base no método de observar e mensurar o conhecimento produzido na prática contínua das instituições. A finalidade destes procedimentos é poder esquematizar e monitorizar as mudanças entre as pessoas da maneira mais rígida possível para que ninguém seja afetado por domínios externos, como interesses particulares ou ferramentas impróprias. Em decorrência disso, àqueles indivíduos que buscam espaços mais altos na hierarquia conferem o reconhecimento e prestígio social (BARBOSA, 2003).

Para Foucault (1989, p.154), as formas de avaliação presentes na sociedade podem ser comparadas aos instrumentos de exame que são trabalhados em sua obra, na qual diz que “o exame é um controle normalizante, uma vigilância que permite qualificar, classificar e punir. Estabelece uma visibilidade através da qual os indivíduos são diferenciados e sancionados”. Nesse direcionamento, o poder da comissão de avaliação vinha para um esclarecimento por meio da veracidade em relação à produtividade científica e ao próprio pesquisador.

Por esses apontamentos discutidos acima, compreendemos que o fracasso ou sucesso são notados como proporcionais às competências e ao empenho de cada pessoa, independente da circunstância. A ideia do modelo meritocrático não considera outros fatores para atingir seus objetivos almejados e, dessa maneira, o sujeito é responsável pelas suas escolhas feitas no decorrer da sua jornada. Sendo assim, o bom desempenho nas sociedades atuais é uma forma de “competir” e buscar a conquista sobre os pares (BARBOSA, 2003).

Para que uma ciência verdadeiramente se estabeleça, é preciso que, além das bases teóricas, tenha-se a credibilidade do conhecimento que foi desenvolvido. É por isso que, no momento em que as pesquisas são divulgadas, julgadas e avaliadas pelos seus pares (outros cientistas), apresentam um coeficiente de aceitação e confiabilidade maior (MUELLER, 2000). Esse modelo de avaliar, denominado como avaliação por pares ou *peer review*, está baseado em critérios apontados pela excelência da produção do conhecimento científico e da formação acadêmica do pesquisador. Mueller (2000a, p.21) afirma que:

A confiabilidade é, portanto, uma das características mais importantes da ciência, pois a distingue do conhecimento popular, não científico. Para obter confiabilidade, além da utilização de uma rigorosa metodologia científica para a geração do conhecimento, é importante que os resultados obtidos pelas pesquisas de um cientista sejam divulgados e submetidos ao julgamento de outros cientistas, seus pares.

Os autores Davyt e Velho (2000, p.93) explicam que o processo de avaliação na ciência é corrente nas diversas áreas do saber e distintas instituições, sendo realizado pela comunidade científica, que vai legitimar seus resultados para tornar públicos, pois é por meio da avaliação:

Seja de artigos para publicação, seja do currículo de um pesquisador para contratação, seja de um projeto de pesquisa submetido para financiamento, seja de outras várias situações e atores que se definem os rumos, tanto do próprio conteúdo da ciência quanto das instituições a ela vinculadas. Diante disso, não surpreende que a avaliação da atividade científica tenha surgido com a própria ciência.

“O julgamento por pares é parte do processo de produção do conhecimento e das negociações para atingir consenso nas afirmações científicas, as quais são, portanto, produto de um processo social e não apenas

científico” (DAVYT; VELHO, 2000, p.103). Na sociedade científica, o processo de avaliação é bastante nítido, pois o cientista é analisado através da quantidade ou até mesmo pela qualidade de sua produtividade científica, tendo o seu *status* social. Isso vai “além da própria ciência, do corpo de cientistas, [...] para alcançar a própria sociedade, quer por responsabilidade social do pesquisador, quer pelo impacto da ciência na mesma” (Witter, 2006, p.293). Nesse sentido, “a produção científica passou a requerer altos investimentos, não só governamentais como privados tornando mais premente a avaliação do saber-fazer-poder da ciência” (Witter, 2006, p.291).

Segundo os autores Davyt e Velho(2000), os cientistas já reconhecidos por seus pares têm preferência na aquisição de recursos, desse modo, passam a ser apreciadas as propostas individualizadas, deixando como segunda opção as necessidades da realidade local. De acordo com Merton (1977, p.652), “aos que mais têm será dado em abundância”, isso é conhecido como Efeito Mateus na Ciência. Essa máxima é vista através da análise do índice de citações, visualizando dessa forma o prestígio de um autor. A socialização dos pesquisadores é um meio intenso e demorado, que é alimentado pelo método de trocar informação por reconhecimento, produzindo, dessa forma, indivíduos que adquirem fortemente os valores da ciência, que, por sua vez, são reforçados pelas recompensas conseguidas pelos cientistas.

Para tanto, as autoras Correia, Garcia e Alvarenga (2011) apresentam uma crítica quanto ao processo avaliativo da ciência, dizendo que “avaliar a ciência é preciso, viver com ferramentas de avaliação que transformam cientistas em máquina de produção do conhecimento não é preciso”. Essa legenda de produtivismo acadêmico tornou-se uma realidade quase que obrigatória em nossa sociedade, com o qual o capital atual concentra as atividades do conhecimento.

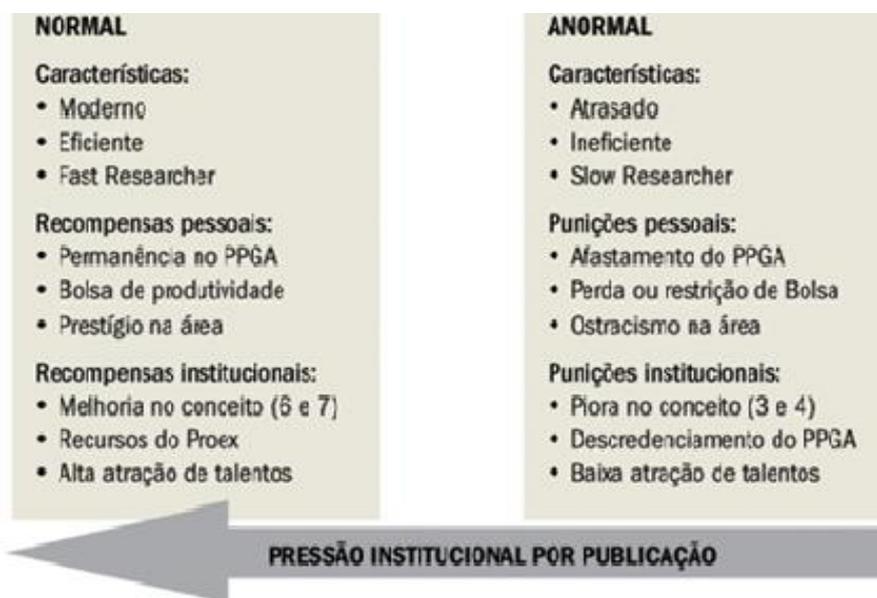
No entanto, vivemos na sociedade da avaliação (DAHLER-LARSEN, 2015). Sendo assim, isso faz com que os indivíduos sejam avaliados sempre e acabem se conformando a essas avaliações, de modo a atingir a cada ciclo melhores resultados. Nesse processo, encontram-se mecanismos que “enganam” a avaliação, o que pode ser chamado, dependendo do caso, de “fraudar” ou de avaliação já viciada. Nesse caso, identificar o que se quer medir

de fato é extremamente importante e, sobretudo, se o que se quer medir é mensurável. E, de tempos em tempos, é necessário alterar os instrumentos avaliadores ou pelo menos inovar na sua lógica. Merton (1979, p.98) assinala que os quantitativos de publicações dos cientistas “[...] não são ofertas livremente dadas, e sim, pelo contrário, serviços em troca dum salário”. Segundo Luz (2005, p. 43), compreende-se produtivismo acadêmico como:

O quantum de produção intelectual, sobretudo bibliográfica, desenvolvida num espaço de tempo específico, crescente de acordo com a qualificação acadêmica (“titulação”) do professor/pesquisador. Esse quantum básico é necessário para conservar os pesquisadores na sua posição estatutária em seu campo científico.

Luz (2005) menciona que o produtivismo acadêmico virou destaque para todo pesquisador, de modo que produzir é o principal meio para desenvolver e otimizar o tempo de trabalho, só que para isso, é necessário reforçar o trabalho. Rosa (2008), ao discutir o papel da pressão institucional por publicação, nos mostra o que é ser “normal” e “anormal” (Figura 2).

Figura 2 - Papel da pressão institucional como indutor da normalidade



Fonte: Rosa(2008).

Conforme o autor, isso quer dizer que, sob pressão, os pesquisadores estão propensos a estar mais preocupados com as avaliações de pesquisa do que com as de ensino ou extensão. Em decorrência disso, é possível notar a sobrecarga de trabalho provocada pelas requisições de comissões avaliadoras, que caminham para o direcionamento da produtividade.

Essa pressão institucional para a ampla disseminação dos resultados das pesquisas realizadas pelo pesquisador é ressaltada pelos objetivos da instituição de cada vez mais expandir as barreiras do conhecimento e também como forma de um incentivo para o reconhecimento e a publicação.

A produção científica de um determinado local pode ser analisada a partir de diversos interesses e de diferentes maneiras: por meio da rotina de universidades ou organizações, avaliação dos produtos da atividade científica (relatórios, monografias e artigos), aceitação das pesquisas para publicar através do reconhecimento por pares, avaliação quantitativa da produtividade científica e de impacto por meio das citações e até mesmo avaliações formais e institucionalizadas realizadas por entidades científicas.

As agências de fomento que têm como apoiador as pesquisas precisam ter conhecimento se seu investimento está sendo bem empregado, tendo em vista uma avaliação da qualidade da investigação, com finalidade de contribuir na tomada de decisão em futuros investimentos. Os pesquisadores muitas vezes se adequam aos temas impostos pelos editais, e não apenas pelas temáticas que comumente pesquisam, infelizmente. Sendo assim, uma das formas de conferir esse investimento é por meio da produção científica publicada pelos meios formais e informais e, conseqüentemente, pelo reconhecimento dos pares (CORREIA, 2012).

Witter (2006, p.291) ressalta a necessidade de criar instrumentos para a avaliação da ciência e afirma que todos os que foram criados oferecem vantagens, restrições e limitações, precisando sempre ser aprimorados, para que, assim, cooperem para o progresso do conhecimento científico. A avaliação é um processo bastante complexo:

[...] que vem se aperfeiçoando ao longo da história e que para ser cumprido a contento vem recorrendo a meios diversos que assegurem objetividade e precisão, que avaliem o melhor e mais completamente possível o objeto em estudo. [...] Além disso, com a evolução dos conhecimentos, é frequente o aprimoramento do instrumental disponível e, mesmo o aparecimento de novos meios de avaliação. Sempre se está buscando melhorar a qualidade de instrumentação (WITTER, 2006, p.289).

A cobrança de uma quantidade cada vez mais crescente de informação para tomada de decisões e prioridades na ciência fez com que os governos e as agências financiadoras que têm a responsabilidade para alocação de

recursos à ciência preferissem os processos quantitativos para análise da produção científica (DAVYT; VELHO, 2000).

Observou-se, ainda, que, com a crescente explosão de informações e consequente divulgação dos resultados da pesquisa, a pressão aumentaria para que os pesquisadores publicassem cada vez mais. A expressão “publique ou pereça”, como uma forma de pressão para publicação, passou a ser justificada pela grande quantidade de produção bibliográfica. Em decorrência disso, ficou mais complicado para os cientistas lerem toda a informação que é publicada em seu campo do conhecimento, levando a desenvolverem condutas e procedimentos de prioridades para seu reconhecimento e atualização (PACKER; MENEHINI, 2006).

À discussão no parágrafo anterior pode-se acrescentar o fato de a profissionalização da pesquisa estar ligada à recompensa, seja ela material ou imaterial. O cientista que se destaca torna-se reconhecido perante a comunidade científica e é remunerado pelo desenvolvimento de seus artigos científicos. Meadows (1999, p. 180) aponta que:

A publicação é um objetivo importante dos pesquisadores, especialmente, ainda que não exclusivamente, dos que pertencem ao mundo acadêmico. Afinal, isto está ligado ao sistema de recompensas, tanto materiais quanto imateriais. Por outro lado, a comunidade científica deve examinar detidamente as colaborações novas antes de aceitá-las como parte do pensamento do grupo [...]. Deve haver, portanto, alguma forma de controle de qualidade, aprovada pela comunidade, que possa ser aplicada ao material novo.

As publicações conferem aos pesquisadores que são reconhecidos explicitamente um lucro simbólico admirável, no sentido de que, sempre que eles forem citados, irão ter mais oportunidades de serem chamados para eventos, participação em bancas de pesquisas e, dessa maneira, são resultantes em acúmulo de capital puro (BOURDIEU, 2004).

Entretanto, pesquisas como a de Luz (2005) apresentam uma realidade preocupante em relação às consequências dessas pressões institucionais, pois têm afetado a saúde física e mental do pesquisador, devido ao ritmo acelerado de atividades.

Chamamos a atenção aqui para o intenso estresse gerado por essa situação, e suas consequências sobre a saúde dos agentes pesquisadores. A burocratização progressiva da ciência, efeito colateral do processo denominado indutivo, vem-se tornando uma

cadeia de ferro para a produção verdadeiramente criativa e inovadora(LUZ, 2005, p.44).

Ultimamente o cientista é avaliado pelo número de produtos que é retirado de suas pesquisas, isto é, quanto mais trabalhos em curto período de tempo, maior será a produtividade (LUZ, 2005). A produtividade em massa do pesquisador pode ser comparada com o filme “Tempos Modernos” de Charles Chaplin, em que o desenvolvimento da produção, o acúmulo de lucros e a valorização do capital são os objetivos visados pelos que exploram a força de trabalho, mesmo que para isso seja necessário submeter os trabalhadores a péssimas condições de produção. Esse fato propicia a ciência salame, fazendo com que o pesquisador publique resultados parciais/inconclusivos de suas pesquisas.

Dessa maneira, o que podemos notar é que há um vínculo de poder entre os avaliadores e os que produzem a informação. Bourdieu (2004) analisa a conjuntura da sociedade como resultado de um ambiente social em que nada é imparcial, onde a hierarquia e o poder estão sempre presentes, dentro de um espaço de batalhas, no caso, o que se denominacomo campo científico, por meio de seu *capital específico*⁴.

Bourdieu (2004, p.20) conceitua campo científico como um “universo no qual estão inseridos os agentes e as instituições que produzem, reproduzem ou difundem a arte, a literatura ou a ciência.Esse universo é um mundo social como os outros, mas que obedece a leis sociais mais ou menos específicas”.O autor imagina que o desempenho não estaria ligado apenas aos processos ordenados, mas também, acomodado por eles e pela sua vinculação com o contexto da sociedade em que se está inserido. Para o autor, a independência do campo é dependente do seu poder de refração, pois:

Dizemos que quanto mais autônomo for um campo, maior será o seu poder de refração e mais as imposições externas serão transfiguradas, a ponto, frequentemente, de se tornarem perfeitamente irreconhecíveis. O grau de autonomia de um campo tem por indicador principal seu poder de refração, de retradução (BOURDIEU, 2004, p.22).

⁴ No contexto da academia científica é uma espécie particular do capital simbólico (que, sabe-se, é sempre fundado sobre atos de conhecimento e reconhecimento) que consiste no reconhecimento (ou no crédito) atribuído pelo conjunto de pares-concorrentes no interior do campo científico (o número de menções do Citation Index é um bom indicador, que se pode melhorar, como o fiz na pesquisa sobre o campo universitário francês, levando em conta os sinais de reconhecimento e de consagração, tais como os Prêmios Nobel (BOURDIEU, 2004, p.26).

A hierarquia das temáticas que são apresentadas, usada conforme os interesses de pessoas influentes dos valores do campo específico, e conseqüentemente autorizadas por elas comporta que certos assuntos sejam disseminados de forma mais decisiva nos meios de divulgação da comunidade científica. Essa disseminação aponta quais os temas abordados no campo vão ter um grande capital simbólico aos seus produtores (BOURDIEU, 2004).

Ainda para Bourdieu (2004), o campo possui suas próprias regras de funcionamento, fazendo com que os agentes envolvidos disputem seus referentes capitais, no caso, quanto mais reconhecimento um agente tiver, mais força terá para alegar suas ideias, se for necessário.

Esse capital repousa sobre o reconhecimento de uma competência que, para além dos efeitos, proporciona autoridade e contribui para definir não somente as regras do jogo, mas também suas regularidades, as leis segundo as quais vão se distribuir os lucros nesse jogo, as leis que fazem que seja ou não importante escrever sobre tal tema, que é brilhante ou ultrapassado, e o que é mais compensador publicar” (BOURDIEU, 2004, p.27).

Sendo assim, a análise dessas relações realizadas por Bourdieu (2004) pode colaborar para um discernimento dessas relações constituídas entre os agentes no campo e, também, as relações de posições de poder ocupadas por eles.

Ziman (1979) diz que se entende por contextos sociais não apenas que o processo da Ciência é produção humana, mas também social e cumulativa, caracterizando uma luta pela exploração do campo avaliado, entre os sujeitos que possuem capitais diferentes.

Dessa maneira, conforme Bourdieu (2004, p.35), para melhor compreender a dinâmica do campo científico, é necessário considerar que existem dois tipos de capitais científicos, a saber: o capital científico puro e o institucionalizado. O primeiro é baseado no reconhecimento pelos pares, o segundo está relacionado à ocupação de posições privilegiadas nas instituições científicas diretamente ligadas à hierarquia do campo. Para ele, uma das principais diferenças entre os capitais é a forma de acumulação, porque:

O capital científico puro adquire-se, principalmente, pelas contribuições reconhecidas ao progresso da ciência, as invenções ou as descobertas (as publicações, especialmente nos órgãos mais seletivos e prestigiosos, portanto aptos a conferir prestígio à moda de

bancos de crédito simbólico, são o melhor indício); o capital científico da instituição se adquire, essencialmente, por estratégias políticas (específicas) que têm o comum em todas o fato de todas exigirem tempo – participação em comissões, bancas (de tese, de concurso), colóquios mais ou menos convencionais no plano científico, cerimônias, reuniões [...] (BOURDIEU, 2004, p.36).

Segundo Bourdieu (2004), a autonomia da ciência é subordinada ao “grau de necessidade de recursos econômicos que ela exige para se concretizar”, e além disso:

[...] o campo científico está protegido contra as intrusões (mediante, principalmente, o direito de entrada mais ou menos elevado que ele impõe aos recém-chegados e que depende do capital científico coletivamente acumulado) e do grau em que é capaz de impor suas sanções positivas ou negativas (BOURDIEU, 2004, p.34-35).

A particularidade da ciência é o fato de que os pesquisadores do conhecimento apresentam seus próprios pares. Apenas os que compartilham dessa concorrência é que podem tomar conta do produto e fazer a avaliação do mérito científico. A autonomia do campo científico é condição para o desenvolvimento da ciência e também, segundo Bourdieu (2004), para a realidade desse tipo peculiar de capital simbólico (BOURDIEU, 2004).

Embora todo o discurso da neutralidade do procedimento científico, o pesquisador está, constantemente, em direção do reconhecimento, e, portanto, precisa saber jogar com as próprias regras do campo científico, ou seja, essa estrutura que decide o que é importante ou não dentro de seu contexto científico – e quem dita as regras é o próprio pesquisador. Bourdieu (1983) destaca que, na própria definição dos critérios de avaliação, ninguém é bom juiz, porque não há juiz que não seja, ao mesmo tempo, juiz e parte interessada, provocando, dessa forma, um conflito de interesses entre o pessoal e científico.

Sobre essa perspectiva, cada campo do conhecimento tem uma comunidade de pesquisadores que trabalham em busca do progresso da ciência. Meadows (1999, p.101) afirma que:

[...] cada área temática contém um grupo relativamente pequeno de pessoas que dominam suas áreas preferidas. Elas são bastante visíveis não só para quem pertença à mesma especialidade, mas também para pessoas de fora. Essa imagem condiz com a maneira como a maioria dos próprios pesquisadores vê seus pares.

Um dos pontos que se tem observado e discutido aqui é que uma ideia clara da comunicação científica é o fato da aberta circulação das informações, porque é por meio disso que se tem a troca de informações entre os pesquisadores de uma comunidade científica. Segundo Meadows (1999) um campo científico tem que estar composto por um processo eficiente de comunicação científica. Esse processo tem por finalidade a avaliação das pesquisas, a visibilidade dos trabalhos submetidos e a constituição de um grupo de pesquisadores e instituições, proporcionando ao campo, dessa forma, uma institucionalização da ciência.

Esse procedimento para comunicação científica é essencial, no sentido de que, por meio da publicação das pesquisas dos cientistas de uma mesma área do saber, submetidos à avaliação e julgamento pelos pares, faz com que o conhecimento proporcione confiança e credibilidade na comunidade científica.

As pessoas envolvidas na pesquisa têm a dedicação para a produção da informação científica e a formalidade com que serão registradas as suas descobertas. Para realização desses procedimentos, são necessários leituras específicas para aquela área trabalhada e o relato da história da pesquisa, que corresponde aos princípios instituídos e dominados do campo.

Kuhn (2011) assegura que a forma em que está organizada uma comunidade científica é composta por duas extensões. A primeira, chamada de extensão macro, que é o fato de a comunidade científica estar conectada com outros pesquisadores da ciência, e a segunda extensão, denominada micro, seria formada pelos cientistas que acrescentam em suas comunidades especializadas.

[...] uma comunidade científica é formada pelos praticantes de uma especialidade científica. Estes foram submetidos a uma iniciação profissional e a uma educação similares, numa extensão sem paralelos na maioria das outras disciplinas. Neste processo absorveram a mesma literatura técnica e dela retiraram muitas das mesmas lições. Normalmente as fronteiras dessa literatura-padrão marcam os limites de um objeto científico e em geral cada comunidade possui um objeto de estudo próprio. Há escolas nas ciências, isto é, comunidades que abordam o mesmo objeto científico a partir de pontos de vista incompatíveis (KUHN, 2011, p.222-223).

Para que se tenham os grupos de pesquisas e a realização da atividade científica para disseminação, é preciso investimentos na produção para

geração de novos conhecimentos e a reunião de pesquisadores, fazendo com que o ciclo da produção da ciência seja contínuo:

A atividade científica não é uma simples decorrência de características muito gerais do sistema econômico e social, mas depende de estruturas e sistemas sociais muito mais delicados e específicos. O trabalho científico exige grupos de pessoas dedicadas profissionalmente a ele; uma ética que valorize o conhecimento e prestigie aqueles que o busquem; um sistema de incentivos para o trabalho científico que lhe permita atrair os melhores talentos, e uma cultura que dê lugar ao surgimento de novos conhecimentos pela observação e a análise racional (POBLACIÓN; OLIVEIRA, 2006, p. 59).

A comissão composta por cientistas adequados e especializados nas áreas do conhecimento para avaliar as pesquisas é integrada, na maioria das vezes, por pessoas reconhecidas na temática estudada. Dessa maneira, a expansão da comunicação científica teve como consequência fazer com que os cientistas se limitassem em suas áreas de estudo e passassem a ser experientes apenas em suas áreas de atuação.

A forma de avaliar atribui credibilidade, concordância com a pesquisa, prestígio ao pesquisador e, dessa forma, apresenta confiança, quando ele tem o trabalho expandido em distintos canais de publicação, contribuindo, assim, com o desenvolvimento de possíveis trabalhos no futuro em determinado campo do conhecimento.

Packer e Meneghini (2006, p.237) destacam que a realização da disseminação da informação científica está relacionada à visibilidade dos periódicos científicos. Para os autores:

Visibilidade da produção científica de um país, de uma universidade, de uma área temática, de um grupo de pesquisa e de um pesquisador individual está relacionada diretamente com a visibilidade dos periódicos onde são publicados os resultados de suas pesquisas. Quanto mais visíveis forem os periódicos, mais visível será a produção científica neles publicada.

O desenvolvimento científico acontece, de maneira geral, porque há investimentos em pesquisas científicas. Segundo Mueller (2000, p.77):

Os sistemas de promoção de carreira universitária e de concessão de prêmios e financiamentos de órgãos governamentais de fomento à pesquisa, aos quais os cientistas e professores universitários atualmente são submetidos, adotam o número de publicações como um dos critérios mais importantes no julgamento do mérito científico. Isto é, a promoção na carreira, a possibilidade de conseguir financiamento para desenvolver pesquisas, o prestígio individual que

se traduz por convites, prêmios, financiamentos, depende bastante da quantidade de trabalhos publicados.

Vanti (2002, p.152), seguindo a linha de raciocínio de Mueller (2000), contribui com o texto, quando afirma que:

Nas últimas décadas, acompanhando a expansão da ciência e tecnologia, tornou-se cada vez mais evidente a necessidade de avaliar tais avanços e de determinar os desenvolvimentos alcançados pelas diversas disciplinas do conhecimento. Neste sentido, apontou-se para medição das taxas de produtividade dos centros de pesquisa e dos investigadores individuais, para detecção daquelas instituições e áreas com maiores potencialidades e para o estabelecimento das prioridades no momento da alocação de recursos públicos.

Pecegueiro (2002, p. 99) afirma a relevância da disseminação das pesquisas ao dizer que:

O acompanhamento do que está sendo produzido na sua área dará ao pesquisador condição de melhor desenvolver seu trabalho, irá atualizá-lo e dará subsídios para que ele possa avançar cada vez mais e melhor. Por isso, é importante a divulgação do resultado – total ou parcial – dos seus estudos, que, após lido, criticado e aceito por seus pares, concederá ao cientista segurança de estar no caminho certo.

O avanço científico tem como base a disseminação e divulgação das pesquisas que estão acessíveis na comunidade científica apresentando o progresso da ciência.

Meadows (1999, p. 89) aponta que uma maneira de analisar a qualidade de uma publicação incide em constatar o nível de interesse dos outros pela pesquisa. O método mais simples, conforme o autor, é através da quantidade de citações dessa pesquisa na bibliografia ulterior.

Mueller (1995, p.79) diz que há muitas outras formas de reconhecimento do cientista, que vão desde a “simples aprovação e consequente publicação de seu artigo em periódico, até a concessão de prêmios e honrarias de diversos graus de importância, tais como títulos honoríficos [...] e a honra maior da concessão do prêmio Nobel”.

A qualidade do pesquisador, nesse caso, passar a ser analisada por sua produção. Meadows (1999, p.91), avaliando outras medidas da qualidade da pesquisa e reconhecimento com as taxas de citações, apresenta um exemplo, a saber:

Podemos examinar como os pesquisadores são recompensados, pois parece razoável supor que são recompensados principalmente os

que produzem pesquisa de mais alta qualidade. Alguns tipos de recompensa, como promoções e melhores salários, são comuns a todos os tipos de atividades. Outras formas de reconhecimento são mais comumente limitadas ao mundo acadêmico. Partindo do alto, o reconhecimento mais evidente de mérito de uma pesquisa é a outorga de um prêmio Nobel. Um estudo de físicos que conquistaram o prêmio Nobel durante o período 1955-1965 constatou que eles receberam 10 vezes mais citações por ano do que a média. Isso, porém, não chegava a ser um efeito imprevisto do recebimento do prêmio, uma vez que os premiados já alcançavam alta taxa de citação antes da premiação.

Meadows (1999, p.93) também afirma que “uma análise dos ganhadores do prêmio Nobel mostra que uma parcela considerável deles foi ensinada por pessoas que também haviam sido agraciadas com o prêmio Nobel”. De acordo com o autor, de modo geral, observa-se frequentemente que pesquisadores atuais foram ensinados por pesquisadores da geração anterior, fazendo com que eles se sintam motivados e passem a integrar um núcleo de pesquisadores dedicados a determinada temática, e, dessa forma, sejam reconhecidos.

Em ciência, as avaliações são imprescindíveis para determinar quem contratar, promover, atribuir bolsas e financiar. Uma métrica de avaliação que tem direcionado essas decisões é a chamada *Journal Impact Factor* (Fator de Impacto das Revistas). O fato de um autor publicar um artigo numa revista que tem elevado impacto não quer dizer que o seu artigo, especificamente, também tenha um impacto elevado (DONATO, 2014). A autora Donato (2014, p.173) afirma que os dois principais artigos que levaram ao Prêmio Nobel na área da química de Kary Mullis pela descoberta da técnica PCR (Polymerase Chain Reaction)⁵ foram ambos publicados numa revista com um FI⁶ muito baixo, *Methods in Enzymology*, e rejeitados pela *Nature*.

Ophhof (1997) afirma que o fator de impacto é uma medida com base no número de vezes que os documentos em uma revista específica são citados por todos os periódicos. O autor afirma também que o fator de impacto é utilizado não só como uma ferramenta para avaliar a qualidade das revistas, como também para pesquisas individuais e de grupos de pesquisadores.

Os indicadores têm sido, no cenário acadêmico, uma fundamental fonte de informação no direcionamento de tomadas de decisões, evidenciando, por exemplo, pesquisadores, redes de citação e instituições (OLIVEIRA; GRÁCIO,

⁵ Reação em cadeia de polimerase (tradução nossa).

⁶ Fator de Impacto.

2009). Santos e Kobashi (2005, p. 4) apresentam um conjunto de indicadores utilizados na análise da produção científica e que são divididos em: indicadores de produção científica, indicadores de citação, e indicadores de ligação, a saber:

Indicadores de Produção Científica- Construídos pela contagem do número de publicações por tipo de documento (livros, artigos, publicações científicas, relatórios etc.), por instituição, área de conhecimento, país, dentre outros;

Indicadores de Citação - Estabelecidos pela contagem do número de citações recebidas por uma publicação de artigo de periódico. É o meio mais reconhecido de atribuir crédito ao autor;

Indicadores de Ligação - Criados pelas coocorrências de autoria, citações e palavras, sendo aplicados na elaboração de mapas de estruturas de conhecimento e de redes de relacionamento entre pesquisadores, instituições e países. Emprega técnicas de análise estatística de agrupamentos.

Dessa maneira, o indicador básico de produção é estabelecido pela conferência da quantidade das publicações do pesquisador, através de sua produtividade, verificando o impacto relacionado à comunidade científica pertencente, avaliando que nem toda vez uma quantidade alta de produção científica constitui reconhecimento pelos pares e visibilidade. Os indicadores de citação para analisar os pesquisadores e instituições são criados pela quantidade geral de citações e a média de citações por pesquisa publicada, buscando, assim, apresentar o impacto e a visibilidade científica (ARAÚJO, 2006).

Cabe ressaltar que foi possível observar que se vivenciou um processo de transformações na produção científica e nos veículos de divulgação na ciência e que os valores estão sendo influenciados por uma cultura institucional cada vez maior nesses processos. Portanto, aqui apresenta-se uma parte de um complexo processo da produção científica e do pesquisador que é influenciada por esse contexto. Nota-se que a pesquisa é essencial para a formação profissional do pesquisador em todas áreas do conhecimento e também um componente vital para a ciência.

Sendo assim, considerando as formas até aqui apresentadas de se atribuir mérito às contribuições dos autores, pode-se dizer que o gerenciamento de pesquisadores com base na meritocracia é uma ferramenta que precisa ser empregada com cuidado. O avanço da ciência é essencial para a sociedade, para que, dessa forma, novas opiniões e informações agrupadas possam

apresentar embasamentos concretos, consistentes e confiáveis. A produtividade científica é um ponto categórico para a “permanência” e o avanço das instituições, porém estas precisam procurar formas de mensurar e retribuir o desempenho de seus pesquisadores, já que é por meio de seu conjunto de conhecimentos que é provável atingirem um espaço elevado na comunidade científica. Apesar disso, essas avaliações apresentam aspectos positivos no sentido de que seja recompensador seu esforço relacionado ao bom desempenho. Os aspectos negativos também se destacam como um alerta para que possamos pensar até que ponto essas decisões interferem excessivamente no pesquisador tendo como consequências medos, incertezas e aflições agregadas às mensurações de um bom desempenho na ciência. Portanto, a forma empregada do conceito de meritocracia na ciência, se utilizada de maneira consciente e prudente, pode ser um elemento favorável para ambas as partes envolvidas no processo de reconhecimento científico.

A seguir, será apresentado o índice-h como critério de reconhecimento, pois revela a produtividade de cientistas com base nos seus artigos mais citados.

2.4.1 Índice-h como critério de reconhecimento

O índice-h foi apresentado pelo físico Hirsch em 2005 como um procedimento bastante simples com a finalidade de apontar a importância e uma estimativa de quantidade e qualidade da produção científica do pesquisador (TORGAL, 2011). Exemplos apresentados na discussão de Torgal (2011) apresentam as áreas de física e química, nos últimos 20 anos, em que os ganhadores do Prêmio Nobel tinham um índice-h muito elevado, chegando a ser superior a 30. O estudo individual do cientista com finalidade de reconhecimento, crescimento profissional e de agências de fomento para seus desenvolvimentos de pesquisa é complexo. Na proporção em que as pesquisas estão acessíveis em meio eletrônico, o índice-h vem se lançando, sendo o foco para a produção científica do pesquisador (WOHLIN, 2009).

Garfield (1963), discutindo índices de citação, afirma que há um consenso de opinião científica em uma avaliação criteriosa de pesquisa, mas, que “é um absurdo concluir cegamente que o autor mais citado merece um

prêmio Nobel”(GARFIELD, 1963, p. 290, tradução nossa), pois a mera classificação pelo número de citações não pode ser considerada como critério objetivo de importância na área e também não pode simplesmente levar alguém a ganhar a premiação Nobel por um dado quantitativo.

O índice visa apresentar algumas peculiaridades importantes da produção científica de um pesquisador, a saber:

O índice h é um valor que nunca decresce no decorrer da trajetória de um pesquisador, porém, à medida que se avança no valor do índice, requer dele maior esforço; seu aumento não é linear, pois o indicador não é totalmente influenciado pelo número de trabalhos publicados, mas está fortemente associado ao número de citações; e seu valor depende da natureza da área do pesquisador (OLIVEIRA; GRACIO, 2011, p.20).

Para conhecer e analisar a produção de um campo científico, bem como identificar as relações existentes entre seus pesquisadores e citações, é preciso reunir dados para auxiliar no mapeamento do campo científico relativo ao tema de interesse. Portanto, por meio da avaliação de citações, pode-se reconhecer a amplitude da utilização de uma revista ou da obra de um mencionado autor, o que oferece uma medida razoável de sua relevância na ciência.

A avaliação do conhecimento produzido pelos pesquisadores de uma determinada área do conhecimento é relevante, pois apresenta os documentos mais citados, permite o cálculo de números de referências e avaliações dos elementos organizados por idioma, país, autor, entre outros, tendo como finalidade um cenário geral do campo estudado.

Na próxima subseção será apresentada a história do Prêmio Nobel como uma forma de reconhecimento científico para a comunidade.

2.5 PRÊMIO NOBEL E O RECONHECIMENTO CIENTÍFICO

O Prêmio Nobel é umas mais famosas premiações do universo. Todos os anos, estudiosos que realizaram pesquisas de grande relevância para o bem da humanidade em várias áreas, como Física, Química, Medicina, Literatura, Economia e Paz, são selecionados e premiados por conta de pesquisas pioneiras, descobertas de técnicas ou pelos avanços que trouxeram à sociedade.

A história do Prêmio Nobel tem início com seu criador, Alfred Bernhard Nobel (1833-1896), um indivíduo que fez fortuna produzindo explosivos, conhecido também como o inventor da dinamite. Depois de sentir a amargura das mortes e do extermínio causado pela sua criação, Nobel apresentou a proposta da criação de um prêmio que valorizasse aqueles que, futuramente, fossem servir para o bem das pessoas. Dessa forma, Alfred Nobel deixou sua herança para a criação de uma instituição que teria o encargo de administrar a premiação: a Fundação Nobel.

No trecho do testamento, Alfred Nobel dita que todo o seu patrimônio restante deve ser usado para doar "prêmios àqueles que, no ano anterior, terão conferido o maior benefício à humanidade".

A totalidade do meu imóvel realizável remanescente será tratado da seguinte forma: o capital, investido em valores mobiliários seguros por meus executores, constituirá um fundo, cujos juros serão distribuídos anualmente sob a forma de prêmios a quem, durante o ano anterior, terão conferido o maior benefício à humanidade, sendo divididos em cinco partes iguais, que serão repartidas da seguinte forma: uma parte à pessoa que tiver feito a descoberta ou invenção mais importante dentro do campo, de uma parte à pessoa que deve ter feito a mais importante descoberta química ou melhoria, uma parte para a pessoa que deve ter feito a descoberta mais importante no domínio da fisiologia ou medicina, uma parte para a pessoa que deve ter produzido no campo da literatura o trabalho mais destacado numa direção ideal e uma parte para a pessoa que deve ter feito a maior ou a melhor obra para a fraternidade entre as nações, para a abolição ou redução de exércitos permanentes e para a exploração e promoção de Congressos de paz. Os prêmios de física e química serão atribuídos pela Academia Sueca das Ciências; Que para fisiologia ou trabalhos médicos pelo Instituto Karolinska em Estocolmo; Que para a literatura pela Academia em Estocolmo, e que para os campeões de paz por um comitê de cinco pessoas a ser eleito pelo Storting norueguês. É meu desejo expresso que ao conceder os prêmios não seja dada consideração à nacionalidade dos candidatos, mas que o mais digno receberá o prêmio, seja ele escandinavo ou não⁷.

Sendo assim, cinco anos depois de sua morte, a fundação que dirige seus bens nomeou o prêmio que leva seu nome. A partir de 1901, examinadores intelectuais, formados por especialistas, passaram a se encontrar anualmente para selecionar os laureados do prêmio em Física, Química, Medicina, Literatura e Paz. O prêmio de Economia foi estabelecido somente em 1969, por determinação da Fundação Nobel. O prêmio Nobel é

⁷ Estabelecimento do Prêmio Nobel. Disponível o texto no *site* do Prêmio Nobel pelo *link*: <https://www.nobelprize.org/alfred_nobel/will/>. Acesso em: 22 dez. 2016.

concedido no dia 10 de dezembro, aniversário da morte de Alfred Nobel, pela Fundação Nobel, que administra e fiscaliza a premiação (SOERENSEN, 2004).

É evidente que ganhar uma premiação Nobel transforma a vida de qualquer indivíduo. Além de reconhecimento científico, os laureados do prêmio também recebem uma medalha de ouro, um certificado e uma boa quantia em dinheiro. Em 2016, cada ganhador do Nobel ganhou 8 milhões de coroas suecas — cerca de 930 mil dólares ou 3 milhões de reais (FIGO, 2016).

Às áreas de Física e Química, estudadas nesta pesquisa, os prêmios são atribuídos pela Academia Sueca. Conforme as informações retiradas do *site* do Prêmio Nobel⁸, a premiação de Física foi conferida 110 vezes, entre 1901 e 2016, tendo um total de 203 cientistas que receberam a premiação Nobel de Física. O único laureado que ganhou o Prêmio Nobel de Física duas vezes foi John Bardeen, em 1956 e 1972. O Prêmio Nobel de Química foi concedido 108 vezes, entre 1901 e 2016. Frederick Sanger foi o único laureado que recebeu o prêmio duas vezes, em 1958 e 1980. No total, 174 pessoas receberam a premiação do Nobel de Química.

Particularmente, o Prêmio Nobel organizado nas várias áreas faz com que pesquisadores se empenhem nos seus campos de conhecimento, exerçam esforço social para merecer a distinção e, dessa forma, colaborem com os propósitos de Alfred Nobel. Avaliando estas afirmativas, nota-se que o alcance do Prêmio Nobel tem influência no desenvolvimento das pesquisas e intelectual dos atores envolvidos e uma finalidade nobre de cooperar de maneira positiva para o progresso do mundo. Portanto, a maior recompensa e reconhecimento internacional podem ser obtidos por aquele pesquisador que realmente merece.

O pensamento de Alfred Nobel de premiar por ano os indivíduos que, com suas descobertas, contribuem para a evolução do mundo em seus diferentes campos de atuação induz a um desenvolvimento científico e social sem medida.

Sendo assim, o registro de atividades de pesquisa científica em qualquer área do conhecimento sugere, basicamente, uma escolha com critérios,

⁸ Disponível no *site* do Prêmio Nobel em: <https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/>. Acesso em: 20 dez. 2016.

perante a vasta disseminação de informações disponibilizadas e registradas em algum suporte que, em constante desenvolvimento, atesta a capacidade intelectual dos pesquisadores. Ou seja, a produção de trabalhos tem relevância para a comunidade científica, pois representa resultados e importância de descobertas para o mundo.

Demonstrada a importância da fundamentação teórica que envolve a análise de grupos de pesquisadores premiados no Nobel, este trabalho utilizará um conjunto de procedimentos metodológicos que possibilitarão analisar os pesquisadores para descoberta dos fatores de reconhecimento científico e dos índices de citação nas áreas de Física e Química. Estes procedimentos são apresentados na próxima seção.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo caracteriza-se por uma pesquisa exploratória, na proporção que busca relacionar a produção científica dos ganhadores do Prêmio Nobel das áreas de Física e Química com os índices de citação apresentados nas bases Web of Science e Scopus como instrumento facilitador e promotor de pesquisa. Sendo assim, a população envolvida é composta por pesquisadores premiados do Nobel na área de Física (20 pesquisadores) e na área de Química (17 pesquisadores) de 2005 a 2012, sendo este, então, o *corpus* das análises.

Dessa forma, se trata de um estudo comparativo, pois envolve a relação de análise dos documentos dos pesquisadores contidos no Prêmio Nobel e seus índices de citação na Web of Science e Scopus com finalidade de compreender mais intensamente essa dinâmica da ciência.

A base de dados da Web of Science (WoS) busca oferecer as demandas de informação da comunidade científica nas diversas áreas do saber, pois procura apontar, avaliar e comunicar o conhecimento de maneira rápida em diferentes campos. Como também tem a finalidade de compartilhar elementos atualizados e de qualidade aos pesquisadores, proporcionando serviços à academia, com identificação de citações, análise de periódicos, gráficos e documentos (TARGINO; GARCIA, 2000).

A base de dados da Scopus oferece acesso a resumos e citações de artigos de revistas da academia. Permite também a identificação de artigos e de periódicos em vários campos do conhecimento, possuindo instrumentos elaborados para localizar, avaliar e visualizar a pesquisa. Com relação às publicações, podem ser identificadas desde as mais recentes às mais antigas, considerando a ordem decrescente do número de citações ou sua relevância (COSTA, 2012).

3.1 PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

Diante dessa apresentação da natureza do trabalho, os procedimentos metodológicos que serão adotados para a execução da pesquisa estão divididos em 5 etapas, a saber:

- Etapa 1 – Construção da base teórica e metodológica sobre os conceitos e fundamentos que norteiam a pesquisa;

Foi realizada uma pesquisa de publicações e referências sobre a temática escolhida em livros, teses e dissertações e também na *Base de Dados Referencial de Artigos e Periódicos em Ciência da Informação* (BRAPCI) e na *Scientific Eletronic Library Online* (SCIELO). O levantamento bibliográfico foi realizado no período de setembro a dezembro de 2015, com os seguintes termos de busca: produção científica – índices de citação – índice-h e pesquisador – Prêmio Nobel e pesquisador – meritocracia na Ciência – avaliações de pesquisa científica. Desse modo, buscou-se proporcionar, nesta pesquisa, novas contribuições teóricas e metodológicas para o campo da Ciência da Informação.

- Etapa 2 – Levantamento dos dados: identificação das fontes de informações dos pesquisadores contidas no Prêmio Nobel⁹ e nas bases Web of Science e Scopus;

Inicialmente, em julho de 2016, foi realizada uma busca exploratória em ambas as bases de dados relacionados aos indicadores de citação para o alcance dos objetivos da pesquisa. Diante do levantamento, observou-se a necessidade de verificar o nome completo dos pesquisadores com o objetivo de uniformizar os dados, pois, em alguns casos, foi vista a presença de homônimos. Por isso, foram adotadas algumas medidas de segurança, como verificar o vínculo institucional do pesquisador e como ele está descrito nas bases de dados. O resgate completo do trabalho foi possível pelo portal de periódicos da Capes dentro da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) ou pelo acesso do *proxy*¹⁰ em ambiente domiciliar.

Dessa forma, buscou-se realizar um levantamento de todos os ganhadores de Física e Química no *sítio* do Prêmio Nobel de 2005 a 2012, conforme mostram os quadros 3 e 4 juntamente com as pesquisas premiadas.

⁹ Disponível em: <http://www.nobelprize.org/>

¹⁰ É o termo utilizado para definir os intermediários entre o usuário e seu servidor. Como os endereços locais do computador não são válidos para acessos externos, cabe ao proxy enviar a solicitação do endereço local para o servidor, traduzindo e repassando-a para o seu computador, como se estivesse dentro da universidade.

Quadro 3 - Ganhadores do Prêmio Nobel de Física.

ANO	PESQUISADOR	PESQUISA
2005	Roy J. Glauber	Contribuição à teoria quântica da coerência óptica
2005	John L. Salãoe Theodor W. Hänsch	Contribuições para o desenvolvimento da espectroscopia de precisão baseada em <i>laser</i> , incluindo a técnica de pente de frequência óptica
2006	John C. Mathere George F. Smoot	Descoberta da forma de corpo negro e anisotropia da radiação cósmica de fundo
2007	Albert Ferte Peter Grünberg	Descoberta de gigante Magnetorresistência
2008	Yoichiro Nambu	Descoberta do mecanismo de simetria quebrada espontânea na física subatômica
2008	Makoto Kobayashie Toshihide Maskawa	Descoberta da origem da quebra de simetria que prevê a existência de pelo menos três famílias de quarks na natureza
2009	Charles Kuen Kao	Realizações inovadoras relacionadas com a transmissão de luz em fibras para a comunicação óptica
2009	Willard S. Boylee George E. Smith	A invenção de um circuito semicondutor de imagem — o sensor CCD
2010	Andre Geime Konstantin Novoselov	Experiências inovadoras em relação ao grafeno emateriais bidimensionais
2011	Saul Perlmutter, Brian P. Schmidte Adam G. Riess	Descoberta da expansão acelerada do Universo por meio de observações de supernovas distantes
2012	Serge Harochee David J. Wineland	Métodos experimentais inovadores que permitem a medição e manipulação de sistemas quânticos individuais

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 4 - Ganhadores do Prêmio Nobel de Química.

ANO	PESQUISADOR	PESQUISA
2005	Yves Chauvin, Robert H. Grubbs e Richard R. Schrock	Desenvolvimento do método de metátese em síntese orgânica
2006	Roger D. Kornberg	Estudos sobre a base molecular da transcrição eucariótica
2007	Gerhard Ertl	Estudos sobre os processos químicos em superfícies sólidas
2008	Osamu Shimomura, Martin Chalfie e Roger Y. Tsien	Descoberta e desenvolvimento da proteína fluorescente verde, GFP
2009	Venkatraman Ramakrishnan, Thomas A. Steitz e Ada E. Yonath	Estudos da estrutura e função do ribossomo
2010	Heck Richard F., Ei-ichi Negishi e Akira Suzuki	Acoplamentos cruzados catalisados por paládio em síntese orgânica
2011	Daniel Shechtman	Descoberta de quasicrystals
2012	Robert J. Lefkowitz e Brian K. Kobilka	Estudos de receptores acoplados à proteína

Fonte: Elaboração própria.

- Etapa 3 – Distribuição das citações: verificar as citações gerais, índice-h e citações depois que o pesquisador ganhou o Prêmio Nobel;

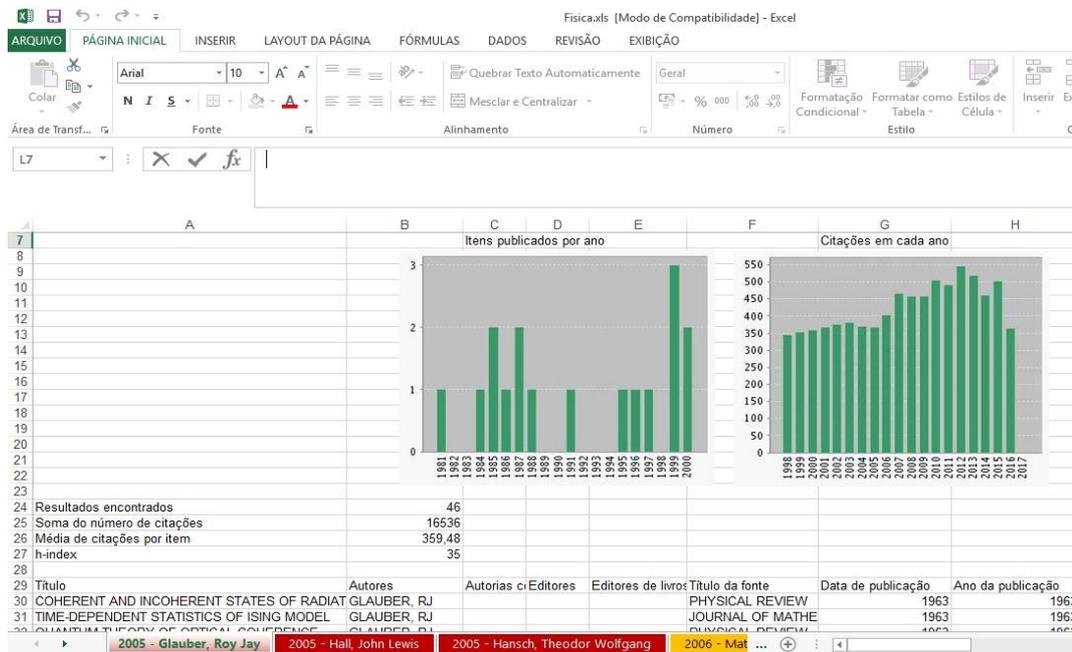
Para organização do *corpus* de trabalho, foi utilizada planilha de Excel para melhor visualizar os dados encontrados, sendo possível gerenciar e organizar todas as informações relevantes de cada pesquisador para fundamentação desta pesquisa. Nesta etapa, serão considerados os *três artigos mais citados* de cada pesquisador e serão considerados *três anos anteriores e posteriores da publicação do artigo*¹¹. Serão considerados o índice-h e o pico de citações.

- Etapa 4 – Tabulação dos dados: registro individual de cada pesquisador por ano;

¹¹ Foram escolhidos os três artigos mais citados do pesquisador para ter uma compreensão mais aprofundada de como ele é visto diante da comunidade científica nesse período anterior e posterior à Premiação Nobel.

Nesta etapa, foi utilizada planilha de Excel para o registro de cada pesquisador e discussão e visualização dos dados, conforme mostra a figura 3.

Figura 3 - Dados dos pesquisadores da Web of Science



Fonte: Elaboração própria.

Na base de dados da Web of Science, os dados poderiam ser migrados para planilha de Excel. Porém, na base de dados da Scopus, não havia a mesma opção, por isso foi necessário realizar um *print* da tela apresentada para organizar cada pesquisador por ano na planilha de Excel, sendo mais exaustivo. Nos resultados da pesquisa, foram selecionados pesquisadores que apresentaram um pico de citações elevado no ano da premiação ou posterior ao Nobel, como também pesquisadores que obtiveram o pico de citações anterior ao Nobel para mostrar a trajetória científica e ilustrar a discussão do estudo.

- Etapa 5 – Interpretação dos dados coletados baseada nos estudos de citação.

Para análise e discussão dos dados coletados, foram utilizados elementos teóricos baseados nos estudos de citação. Foram pesquisados, na BRAPCI e outras fontes da *Web*, autores¹² que trabalhem com essa temática para melhor compreensão e discussão da pesquisa. Os estudos

¹² Oliveira e Gracio (2009); Santos e Kobashi (2005); Silveira (2008).

de citação são imprescindíveis para compreender o comportamento da produção e uso de informação na Ciência. Segundo Silveira (2008, p.78), esses estudos buscam medir e avaliar a produção científica, apontando informações sobre a “autoria, qualificação profissional, produtividade de pesquisadores e/ou instituições de pesquisa, tendências temáticas, comportamentos de comunidades, idiomas, impactos dos periódicos, entre outras possibilidades. Nesse sentido, buscou-se contextualizar os resultados da pesquisa com o referencial teórico apresentado no trabalho.

4 RESULTADOS E ANÁLISES DOS DADOS

O universo analisado nesta pesquisa refere-se a dados da produção científica de 20 (vinte) pesquisadores da área de Física (quadro 5) e 17 (dezessete) pesquisadores da área de Química (quadro 6) que foram contemplados com o Prêmio Nobel no período de 2005 a 2012. As análises se pautaram em dados extraídos nas bases de dados *Web of Science* e *Scopus*.

Conforme apresentam os quadros 5 e 6, no primeiro momento, buscou-se identificar o nome completo dos pesquisadores do Prêmio Nobel em diferentes fontes da Web com a finalidade de uniformizá-los na etapa da coleta dos dados, pois no *site* do Nobel constavam de forma abreviada. Tal ação foi motivada pela percepção de que, na busca pelos nomes dos pesquisadores na *WoS* e *Scopus*, percebeu-se, em alguns casos, a presença de homônimos, desta forma foi necessário distingui-los. Na base de dados da *Scopus*, por exemplo, ao pesquisar pelo pesquisador Akira Suzuki da área de Química, obtiveram-se 15 resultados com pesquisadores com o mesmo nome. Neste caso, além de tentar diferenciar o nome, uma investigação do vínculo institucional do pesquisador foi requerida.

Quadro 5 - Nome dos pesquisadores de Física

Prêmio Nobel	Nome no <i>site</i> do Prêmio Nobel ¹³	Nome completo
2005	Roy J. Glauber	Roy Jay Glauber
2005	John L. Hall	John Lewis Hall
2005	Theodor W. Hänsch	Theodor Wolfgang Hänsch
2006	John C. Mather	John Cromwell Mather
2006	George F. Smoot	George Fitzgerald Smoot
2007	Albert Fert	Albert Fert
2007	Peter Grünberg	Peter Andreas Grünberg
2008	Yoichiro Nambu	Yoichiro Nambu
2008	Makoto Kobayashi	Makoto Kobayashi
2008	Toshihide Maskawa	Toshihide Masukawa
2009	Charles Kuen Kao	Charles Kuen Kao
2009	Willard S. Boyle	Willard Sterling Boyle
2009	George E. Smith	George Elwood Smith
2010	Andre Geim	Andre Geim
2010	Konstantin Novoselov	Konstantin Sergeevich Novoselov
2011	Saul Perlmutter	Saul Perlmutter
2011	Brian P. Schmidt	Brian Paul Schmidt
2011	Adam G. Riess	Adam Guy Riess
2012	Serge Haroche	Serge Haroche
2012	David J. Wineland	David Jeffrey Wineland

Fonte: Dados da pesquisa.

¹³ https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates

Quadro 6 - Nome dos pesquisadores de Química

Prêmio Nobel	Nome no site do Prêmio Nobel¹⁴	Nome completo
2005	Yves Chauvin	Yves Chauvin
2005	Robert H. Grubbs	Robert Howard Grubbs
2005	Richard R. Schrock	Richard Royce Schrock
2006	Roger D. Kornberg	Roger David Kornberg
2007	Gerhard Ertl	Gerhard Ertl
2008	Osamu Shimomura	Osamu Shimomura
2008	Martin Chalfie	Martin Chalfie
2008	Roger Y. Tsien	Roger Yonchien Tsien
2009	Venkatraman Ramakrishnan	Venkatraman Ramakrishnan
2009	Thomas A. Steitz	Thomas Arthur. Steitz
2009	Ada E. Yonath	Ada Etil Yonath
2010	Richard F. Heck	Richard Fred Heck
2010	Ei-ichi Negishi	Ei-ichi Negishi
2010	Akira Suzuki	Akira Suzuki
2011	Dan Shechtman	Daniel Shechtman
2012	Robert J. Lefkowitz	Robert Joseph Lefkowitz
2012	Brian Kent Kobilka	Brian Kent Kobilka

Fonte: Dados da pesquisa

Os resultados das análises estão apresentados a seguir. Para fins de explanação e análises, há tabelas com os seguintes dados: a) os três artigos mais citados pelos pesquisadores (por ano); b) o ano com o maior número de citações p (pico de citações)¹⁵; e, o índice-h. Sobre as tabelas, ressalta-se que, em alguns casos, os três artigos mais citados estão em anos coincidentes, por haver somente a indicação de um ou dois anos de publicação. Ainda para o pico de citações, há casos em que ocorreu empate no número de citações em anos distintos, por isso há duas datas diferentes. Como também foram grifados de amarelo os anos dos picos de citações para melhor visualização dos ganhadores que receberam o prêmio pós-premiação ou no ano do Nobel.

4.1 DADOS DA WEB OF SCIENCE

Nesta subseção, serão apresentados os dados obtidos na Web of Science dos pesquisadores das áreas de Física e Química, fazendo relação entre os números que foram descobertos na base com aspectos do ponto de vista teórico da pesquisa.

¹⁴https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/

¹⁵ Ano em que os pesquisadores obtiveram o maior número de citações.

Tabela 1 - Pesquisadores de Física

Ano do prêmio	Pesquisador	Ano(s) dos três artigos mais citados	Pico de citações (ano)	Índice-H
2005	Glauber, Roy Jay	1963	2012	35
	Hall, John Lewis	1983, 1986 e 2000	2001	76
	Hansch, Theodor Wolfgang	2002, 2003 e 2004	2005	76
2006	Mather, John Cromwell	1996 e 1998	1999	35
	Smoot, George Fitzgerald	1992, 1998 e 2000	2002	49
2007	Fert, Albert	1988, 1993 e 2001	2007	64
	Grunberg, Peter Andreas	1972, 1993 e 2003	2007	6
2008	Nambu, Yoichiro	1961 e 1967	2009	50
	kobayashi, Makoto	1973, 1988 e 1996	2009	144
	Masukawa, Toshihide	1981, 1982 e 2004	2008 e 2011	17
2009	Kao, Charles Kuen	1987 e 2008	2013	8
	Boyle, Willard Sterling	1955 e 1960	2008	16
	Smith, George Elwood	1980 e 1999	2010	78
2010	Geim, Andre	2004, 2005 e 2007	2014	57
	Novoselov, Konstantin S.	2004, 2005 e 2007	2014	46
2011	Perlmutter, Saul	1997, 1998 e 2006	2012	56
	Riess, Ada Guy	2004, 2008 e 2009	2011	48
	Schmidt, Brian Paul	1998, 1999 e 2001	2008	49
2012	Haroche, Serge	1996 e 1997	2008	61
	Wineland, David Jeffrey	1995, 1996 e 2000	2013	76

Fonte: Web of Science.

Observa-se, na tabela 1, um fato prevaiente: os três artigos mais citados pelos pesquisadores premiados comumente antecedem o ano de indicação ao Prêmio Nobel. Como é o caso de Hansch (2005), que obteve os três artigos mais citados em 2002, 2003 e 2004, anos anteriores ao da premiação. E chama a atenção este mesmo autor ter alcançado o pico de citações em 2005, ano em que ganhou o prêmio. Este fato – de os picos de citações coincidirem com os anos de premiação do Nobel – repete-se com outros pesquisadores.

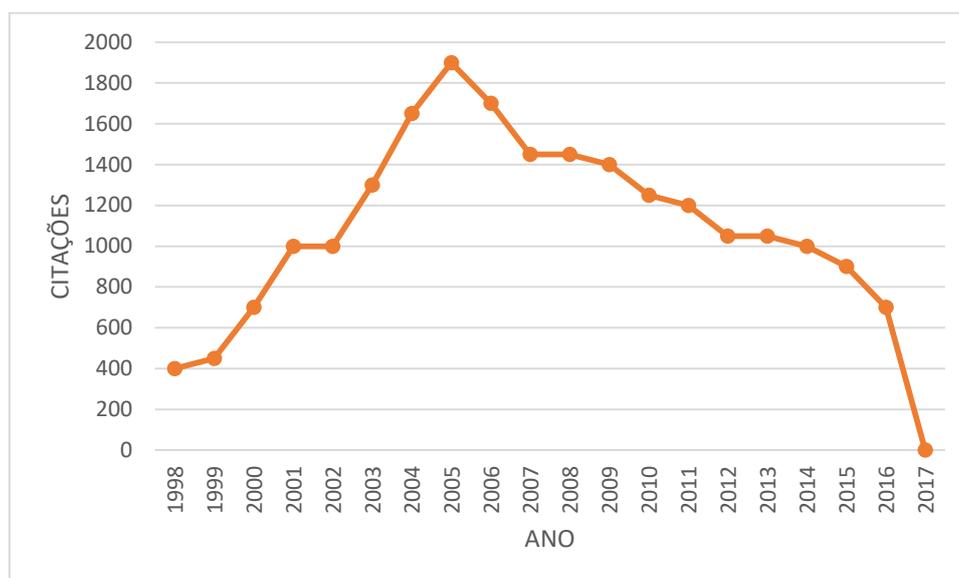
É o caso dos pesquisadores Fert e Grunberg (2007) e também de Nambu, Kobayashi e Masukawa (2008), em relação aos quais se verifica que os picos de citações também coincidem com os anos em que obtiveram a indicação do Nobel e que seus artigos são mais citados em anos anteriores ao Nobel. Tais comportamentos podem evidenciar uma influência da premiação, que se desdobrou em um reconhecimento por meio de um maior número de citações. É possível observar também que Kao e Smith (2009) e Geim e Novoselov (2010) alcançaram picos de citações em períodos posteriores às premiações do Nobel. Já Riess e Perlmutter (2011) e Wineland (2012) obtiveram os picos de citações nos mesmos anos em que ganharam o Nobel.

Nota-se que a maioria dos pesquisadores da área de Física avaliados nesta pesquisa, segundo dados da *WoS*, alcançou maiores índices de citação após serem premiados, ou seja, o pesquisador alcançou o pico de citações pós-premiação, ainda que seus artigos mais citados sejam anteriores ao Nobel.

Diante disso, refletem-se duas questões:

- a) O Prêmio Nobel privilegia a trajetória acadêmica do pesquisador, ou seja, antes de ser premiado pela Academia Sueca, o (a) cientista já havia alcançado um número considerável de citações feitas pela comunidade científica à qual faz parte, fato perceptível nos artigos mais citados publicados pelos premiados, normalmente em anos anteriores à premiação;
- b) Os picos de citações, em sua maioria, ocorrem no ano da premiação ou posteriormente, ou seja, diferente dos artigos mais influentes dos premiados (os mais citados), a soma de todas as citações daquele pesquisador referente a toda a publicação dele indexada na *WoS* ocorre com frequência no ano da premiação ou posteriormente. Neste caso, percebem-se evidências de relação direta entre a conquista do Prêmio Nobel e influência nas citações de um cientista. Isso pode indicar, no mínimo, que o prêmio contribuiu para que a comunidade voltasse uma maior atenção aos pesquisadores premiados. Tal comportamento é ilustrado no gráfico 1, onde nota-se que o índice-h de Hansch (2005) atingiu o pico de citações no ano da premiação Nobel.

Gráfico 1 – Citações em cada ano do Pesquisador Hansch (2005)



Fonte: Web of Science.

Segundo Población, Witter e Silva (2006), uma das principais motivações para a avaliação da produção científica é a possibilidade de identificarem-se as áreas em desenvolvimento, as evoluções, os assuntos, as abordagens e a própria dinâmica de determinado campo científico, ou seja, na área da Física, foi possível perceber, na amostra coletada, além dos pesquisadores que se destacam e são reconhecidos por seus pares, um comportamento que de alguma forma interfere no fluxo de citações desta área.

Nesse sentido, a análise de citação colabora para o entendimento de uma comunidade científica, apontando os pesquisadores com maior impacto na área, dando mais reconhecimento e visibilidade ao cientista (OLIVEIRA; GRACIO, 2009). Portanto, os estudos de citações para a área de Física constituem processos acentuados de análise, na proporção em que contribuem para a visualização do procedimento comunicativo e interativo dos pesquisadores, assim como da estrutura de um domínio do conhecimento.

Com relação ao índice-h, o pesquisador Kobayashi, da High Energy Accelerator Research Organization¹⁶ (KEK), com índice-h 144, alcançou o maior número. Equivale a dizer que ele publicou pelo menos 144 artigos que

¹⁶ Tradução nossa: Organização de Pesquisa em Aceleradores de Alta Energia.

foram citados, no mínimo, por 144 outros trabalhos. Para ter um índice-h elevado é preciso publicar artigos que repercutam na comunidade científica, no sentido de haver divulgação científica, aumentar o prestígio do autor, aumentar o prestígio da instituição e se posicionar no campo de atuação.

Cada campo do conhecimento científico necessita ampliar elementos de avaliação que comportem analisar e criar prestígio na qualidade e produção do saber. Desse modo, é importante o emprego de instrumentos de avaliação que revelem o comportamento de uma determinada área, permitindo elaborar estratégias para organização e disseminação da informação científica. Como, por exemplo, os índices de citação apresentados na base de dados da *WoS* que exprimem, por meio da tabela elaborada, aqueles que têm visibilidade na área de Física.

O índice-h admite medir, de maneira sincrônica, não só o impacto e a quantidade de produção científica, como também averiguar os cientistas que mais se destacam em um determinado campo do conhecimento, reconhecendo o progresso longo ou médio da vida acadêmica do pesquisador. Na área de Física, nota-se que os pesquisadores sofrem influência em suas citações ao ganharem o Nobel, uma das mais prestigiadas premiações do mundo.

Entre os pesquisadores que apresentaram índice-h baixo, podem ser mencionados: Grunberg, ganhador do Prêmio Nobel em 2007, que teve o índice-h 6; Kao, ganhador em 2009, com índice-h 8; Boyle, ganhador em 2009, com índice-h 16; e Masukawa, ganhador em 2008, com índice-h 17. Salienta-se, ainda, que apenas Boyle teve o pico de citação antes da premiação, os demais citados tiveram seus picos ou no ano da premiação ou depois, o que permite inferir que existe ligação entre a premiação e a citação para este grupo. Isso implica que de alguma forma as publicações desses pesquisadores, historicamente, não alcançaram o mesmo patamar de reconhecimento na área de Física em relação aos demais ganhadores. No entanto, este menor reconhecimento revelado na relação entre quantidade de trabalhos e citações alcançadas não impediu que a sociedade científica reconhecesse o mérito da contribuição dos estudos desses pesquisadores.

Conforme dados da *WoS*, a média de citação do conjunto de pesquisadores analisados foi de 52.35, o que revela relativo equilíbrio, pois, de forma geral, a maioria alcançou índices próximos da média.

Tabela 2 - Pesquisadores de Química

Ano de Premiação	Pesquisador	Ano (s) dos três artigos mais citados	Pico de citações (ano)	Índice-H
2005	<i>Chauvin, Yves</i>	1971 e 1995	2006	29
	<i>Grubbs, Robert Howard</i>	1996 e 1999	2007	96
2006	<i>Schrock, Richard Royce</i>	1990 e 2003	2003	89
	<i>Kornberg, Roger David</i>	1974 e 1975	1998	85
2007	<i>Ertl, Gerhard</i>	1990, 1999 e 2003	2008	116
2008	<i>Shimomura, Osamu</i>	1962, 1974 e 2000	2009	56
	<i>Chalfie, Martin</i>	1985, 1988 e 1994	1999	46
	<i>Tsien, Roger Yonchien</i>	1982, 1984, 2004	2006	119
2009	<i>Ramakrishnan, Venkatraman</i>	2000 e 2001	2009	68
	<i>Steitz, Thomas Arthur</i>	1992 e 2000	2004	97
	<i>Yonath, Ada E.</i>	2000 e 2001	2005	37
2010	<i>Heck, Richard Fred</i>	1968, 1972 e 1974	2011	50
	<i>Negishi, Ei-chi</i>	1977, 1980 e 1995	2011	30
	<i>Suzuki, Akira</i>	1998 e 2003	2010	143
2011	<i>Shechtman, Daniel</i>	1975, 1984, 1986	2014 e 2015	22
2012	<i>Lefkowitz, Robert Joseph</i>	1980, 1986 e 1993	1999	168
	<i>Kobilka, Brian Kent</i>	1986 e 2007	2011	71

Fonte: Web of Science.

Com relação aos pesquisadores premiados no Nobel de Química de 2005 a 2012 (tabela 2), verifica-se, similar à área da Física, que os três artigos mais citados foram publicados em anos anteriores às indicações de seus autores pela Academia Sueca. Os pesquisadores Chauvin e Grubbs (2005), Ertl (2007) e Shimomura (2008) obtiveram maiores picos de citações posteriormente ao Prêmio Nobel, ou seja, houve uma visibilidade desses cientistas na comunidade científica através de suas pesquisas desenvolvidas na área e, conseqüentemente, reconhecimento pelos pares. Da mesma forma Heck, Negishi (2010) e Shechtman (2011) apontaram que os picos de citações foram posteriores à premiação Nobel. Representam exceções os pesquisadores Ramakrishnan (2009) e Suzuki (2010), cujos picos de citações deram-se nos

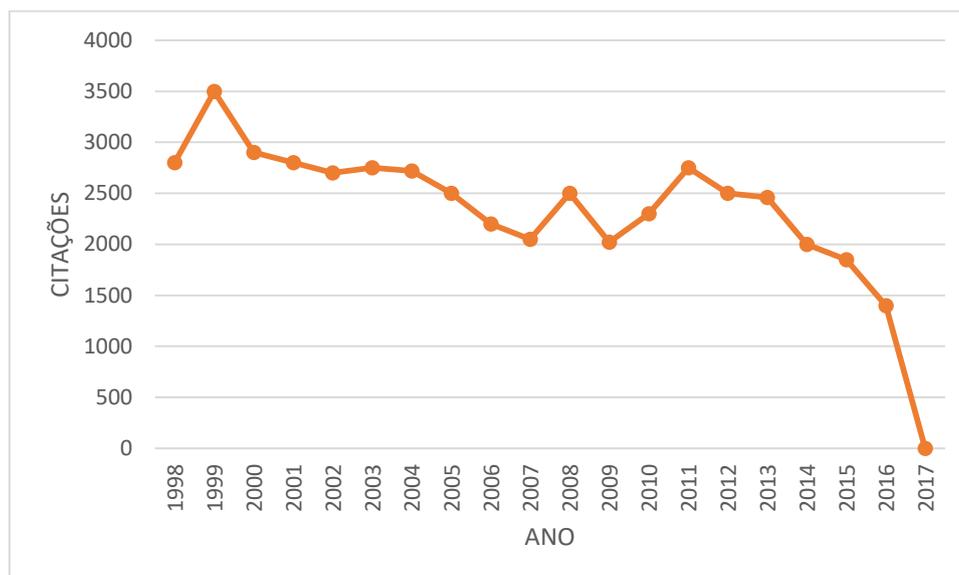
anos de premiação. Isto é, a trajetória científica de um pesquisador contribuiu para que suas descobertas no passado sejam reconhecidas mundialmente, através de uma premiação, destacando-se na comunidade científica de Química.

Conforme Miranda (1996), os cientistas mais produtivos recebem prestígio e reconhecimento pelos seus pares. Publicar em periódicos reconhecidos internacionalmente, indexados em bases de dados de renome, como a *WoS*, expressa algo importante, além de sua legitimação como cientista, como também assegurar a propriedade e prioridade do objeto de estudo, isto é, na área de Química, faz com que o pesquisador tenha seu destaque na comunidade, de acordo com sua produção científica que alcançou um maior índice de citação.

Meadows (1999) afirma que o conhecimento é cumulativo, porque as informações antigas podem ser melhoradas e renovadas. Estes degraus de conhecimento são consolidados em bases ou referências anteriormente discutidas. Dessa forma é que se baseiam as citações, pois permitem quantificar e ter a visibilidade de um determinado pesquisador ou outros tipos de informações. Conforme a tabela 2, nota-se, por exemplo, que o pesquisador Lefkowitz, ganhador do Nobel em 2012, alcançou o índice-h de 168, considerado alto ao comparar-se aos demais premiados de Química na amostra desta pesquisa. A média de citações desse grupo analisado é de 77.76, isto é, o pesquisador premiado Lefkowitz se destaca nessa amostra coletada por estar acima da média de citações, como também, possivelmente, sua trajetória científica pode ter influenciado no Nobel para ter mais reconhecimento na comunidade científica por sua descoberta sobre “estudos de receptores acoplados à proteína”.

Portanto, o índice tem como base o conjunto de documentos mais citados de um cientista e o número de citações recebidas de indivíduos em outros trabalhos. O índice pode ser empenhado na avaliação da produção e do impacto de um grupo de pesquisadores de um departamento e de uma universidade ou país (HIRSCH, 2005). O gráfico 2 mostra o pesquisador Lefkowitz em suas citações em cada ano, apresentando sua trajetória científica.

Gráfico 2 – Citações em cada ano do Pesquisador Lefkowitz (2012)



Fonte: Web of Science.

O índice de citação é empregado para averiguar o reconhecimento do pesquisador diante da sua publicação. Conforme Meadows (1999, p.167), “um periódico de prestígio pode ser definido como aquele que publica as melhores pesquisas pelos melhores pesquisadores”. Dessa maneira, faz com que tenham reconhecimento tanto da comunidade quanto de pesquisadores ao publicarem nos periódicos significativamente relevantes. Nesse sentido, os pesquisadores de Química podem buscar publicar um artigo em periódico de alta qualidade no seu campo como modo de sobreviver socialmente na comunidade científica.

Segundo dados desta pesquisa, diferentemente da área da Física, não há evidências explícitas de que as citações na área da Química sejam influenciadas pelo Prêmio Nobel. Os números da tabela 2, neste aspecto, revelam um equilíbrio, ou seja, o maior número de citações ora era apontado anteriormente ao Nobel ora posteriormente à premiação. Apesar disso, os premiados de Química ainda apresentaram picos de citações maiores pós-premiação, entretanto, não ficou visível a relação dos índices de citação com o Nobel nessa base de dados da WoS.

Sendo assim, concorda-se com Araújo (2006) quando alega que o conjunto de uma ou mais citações, sendo contidas em uma publicação, demonstra ligações entre autores, instituições e campos de pesquisa, apresentando também a familiaridade de uma pesquisa publicada com outra.

Na área de Química, é possível visualizar a ligação dos pesquisadores do Prêmio Nobel que ganharam por suas pesquisas em grupo, em grande parte, e até individualmente por suas descobertas no campo para o avanço da ciência.

4.2 DADOS DA SCOPUS

Nesta subseção, apontam-se os dados recolhidos da base *Scopus* dos pesquisadores premiados das áreas de Física e Química, apresentando números que irão auxiliar na discussão dos resultados juntamente com a fundamentação teórica da pesquisa.

Tabela 3 - Ganhadores de Física

Ano de Premiação	Pesquisador	Ano(s) dos três artigos mais citados	Pico de citações (ano)	Índice H
2005	Glauber, Roy Jay	1963	2008	41
	Hall, John Lewis	1983, 1986, 2000	2005	60
	Hansch, Theodor Wolfgang	2000, 2002 e 2004	2005	86
2006	Mather, John Cromwell	1992, 1996 e 1998	2003	39
	Smoot, George Fitzgerald	1992, 1996 e 2000	2003	53
2007	Fert, Albert	1988, 1993 e 2001	2008	74
	Grunberg, Peter Andreas	1989 e 1991	2008	33
2008	Nambu, Yoichiro	1960 e 1961	2009	29
	kobayashi, Makoto	1987, 1997 e 2004	2006	29
	Masukawa, Toshihide	1984, 2012 e 2013	2009	5
2009	Kao, Charles Kuen	1968 e 1987	2012	3
	Boyle, Willard Sterling	1955 e 1960	2010	10
	Smith, George Elwood	1962, 1964 e 19700	2009	13
2010	Geim, Andre	2004, 2005 e 2007	2013	92
	Novoselov, Konstantin S.	2004, 2005 e 2007	2013	88

Ano de Premiação	Pesquisador	Ano(s) dos três artigos mais citados	Pico de citações (ano)	Índice H
2011	<i>Perlmutter, Saul</i>	1998, 1999 e 2003	2012	55
	<i>Riess, Ada Guy</i>	1998, 2004 e 2009	2012	57
	<i>Schmidt, Brian Paul</i>	1998 e 2007	2012	59
2012	<i>Haroche, Serge</i>	1996, 1997 e 2001	2013	63
	<i>Wineland, David Jeffrey</i>	1995, 1996 e 2000	2013	79

Fonte: Scopus.

A respeito dos dados da Scopus, percebe-se comportamento análogo aos dados obtidos na WoS: os ganhadores do Prêmio Nobel de Física de 2005 a 2012 tiveram os artigos mais citados anteriormente à premiação. Da mesma forma, os picos de citação ocorreram nos anos da premiação ou posteriormente. É o caso de Glauber (2005), de Hall e Hansch (2005) e de Fert e Grunberg. Ou seja, há fortes indícios de que os premiados de Física alcançaram picos de citações maiores pós-premiação e seus estudos no decorrer de sua trajetória científica obtiveram reconhecimento dos pares por meio de citações. Para ilustrar essa discussão, apresenta-se a figura 4 do pesquisador Glauber (2005), mostrando que seu índice de citação foi crescente no período de 2002 a 2008.

Figura 4 - Citações em cada ano do pesquisador Glauber (2005)

Fonte: Scopus.

Conforme a tabela 3, a média de citações deste grupo de Física é de 48,4. Isso faz com que o pesquisador Geim se destaque na comunidade científica por ter o índice-h acima da média calculada. Dessa forma, Geim é influente na área de Física pela quantidade de trabalhos citados e por seu reconhecimento perante a amostra apresentada.

É importante apontar que se destacam os pesquisadores que apresentaram índice-h bem abaixo da média, a saber: Kao, com índice-h 3; Boyle, com índice-h 10; Smith com índice-h 13; e Masukawa, que obteve o índice-h 5. Ou seja, esse é um grupo que apresentou um índice de citação baixo em comparação aos outros ganhadores do Nobel que conseqüentemente teve menos trabalhos reconhecidos pela comunidade científica. Porém, eles realizaram descobertas científicas que contribuíram para a ciência e visualização na comunidade científica, e fizeram com que fossem reconhecidos através de uma premiação Nobel.

Meadows (1999) assegura que os pesquisadores notáveis atraem mais atenção dos outros pesquisadores e têm seu valor acentuado. Além disso, o autor explica que esse efeito é parecido com o de uma bola de neve. De acordo com Merton (1977), esse fenômeno é definido como efeito Mateus, em referência a um fragmento do Evangelho segundo São Mateus. Por conta

desse efeito, os cientistas mais citados permanecem recebendo mais citações, ao passo que os que são pouco citados serão cada vez menos citados. Todavia, quanto à premiação do Nobel, percebe-se certa autonomia da comissão que define os ganhadores, pois nem sempre os premiados alcançam índices-h de destaque, todavia os ganhos sociais de suas pesquisas lograram o reconhecimento dos notáveis da Academia Sueca.

A posição de importância dos pesquisadores e dos periódicos é alimentada e mantida por um processo de avaliação que tem como base múltiplos indicadores, como, por exemplo, a quantidade de publicações, índices de citação e visibilidade internacional. Entre os indicadores mais empregados, estão as citações e os vários índices procedidos de sua contagem, que é uma medida de visibilidade e reconhecimento. O reconhecimento acadêmico é resultado do trabalho científico que pode ser percebido nos estímulos que os pesquisadores recebem, através de bolsas, prêmios e outros subsídios financeiros que demonstram o interesse de múltiplas instituições de fomento à pesquisa no desenvolvimento da ciência (MUGNANI, 2006). Pode-se inferir que a premiação e reconhecimento na área de Física são apresentados através dos picos de citação pós-premiação, pois os ganhadores adquirem uma visibilidade no mundo científico e até uma maior atenção dentro do seu campo.

Os cientistas mais citados são os que possuem a detenção do capital do científico, tornando-os predominantes no campo. Os predominantes buscam as táticas de permanência e, em grande parte, indicam as demandas que devem valer para os pesquisadores, de maneira a serem devidamente recompensados (BOURDIEU, 1983). Isso é visível na área de Física, pois os pesquisadores mais citados obtiveram tal marca posteriormente à premiação Nobel. Sendo assim, esses cientistas dominam a área dentro da amostra coletada.

A aceitação da sociedade científica à pesquisa do cientista é fundamental para determinar o cientificismo, que é envolvido pelo apoio social e cultural aos ideais científicos de uma determinada comunidade. Esse apoio está ligado ao valor que os componentes da comunidade dão às pesquisas dos estudiosos, às suas funções e utilidades e à garantia de retorno social dos investimentos (TARGINO, 2000). Isso faz com que os pesquisadores da área analisada busquem o reconhecimento e continuem dominando a área, conforme seus trabalhos são desenvolvidos para o avanço da Ciência.

Tabela 4 - Ganhadores de Química

Ano de Premiação	Pesquisador	Ano(s) dos três artigos mais citados	Pico de citações (ano)	Índice-H
2005	Chauvin, Yves	1997, 1998 e 2003	2007	25
	Grubbs, Robert Howard	1996, 1999 e 2001	2006	114
	Schrock, Richard Royce	1990 e 2002	2006	94
2006	Kornberg, Roger David	1994 e 2001	2003	90
2007	Ertl, Gerhard	1979, 1990 e 1995	2009	96
2008	Shimomura, Osamu	1974, 1975 e 2000	2005	35
	Chalfie, Martin	1985, 1988 e 1994	2011	46
	Tsien, Roger Yonchien	1985, 1987 e 2004	2010	130
2009	Ramakrishnan, Venkatraman	2000 e 2006	2007	57
	Steitz, Thomas Arthur	1992 e 2000	2006	96
	Yonath, Ada E.	2000 e 2001	2006	38
2010	Heck, Richard Fred	1972, 1974 e 1979	2013	34
	Negishi, Ei-chi	1982, 1996 e 2003	2011	69
	Suzuki, Akira	1979, 1989 e 1995	2011	33
2011	Shechtman, Daniel	1975, 1984 e 1986	2014	25
2012	Lefkowitz, Robert Joseph	1993, 1994 e 1999	2011	170
	Kobilka, Brian Kent	1993, 1994 e 1999	2011	97

Fonte: Scopus.

Com base na tabela 4, nota-se o comportamento constante da produção científica, dado que os três artigos mais citados pelos pesquisadores premiados de 2005 a 2012 antecedem anos em que ganharam o Prêmio Nobel. Chauvin Grubbs Schrock (2005) foram mais citados no ano posterior à premiação. Ertl (2007); Chalfie e Tsien (2008); Heck, Negishi e Suzuki (2010) e Shechtman (2011) também tiveram o maior número de citações posteriormente ao Nobel.

A análise da produtividade da ciência permite à comunidade científica ter uma base confiável perante o reconhecimento pelos pares, pois este é um dos principais subsídios dos estudos métricos. As pesquisas e autores, quando citados, tornam-se reconhecidos e, desse modo, colaboram com o processo do

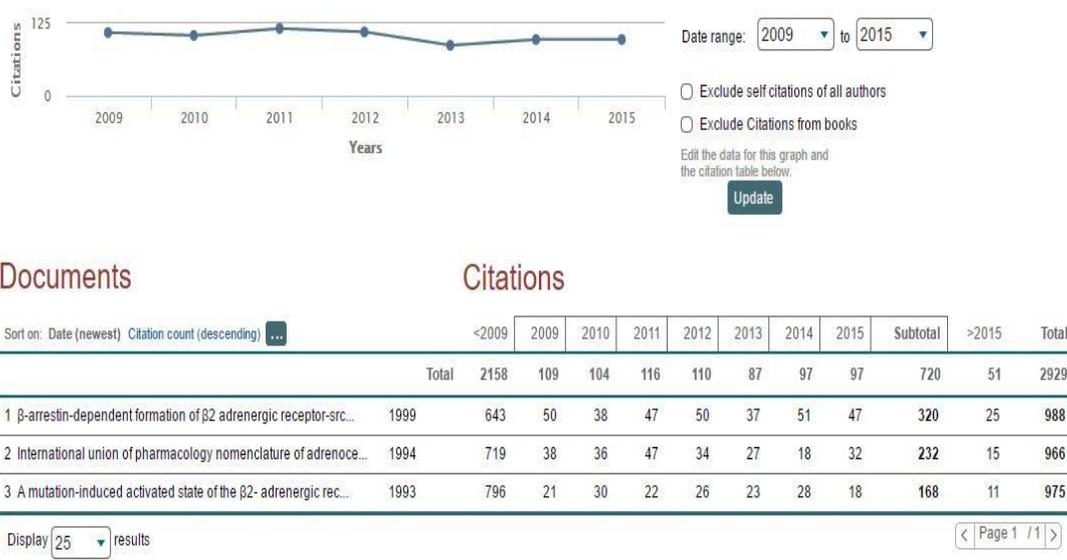
avanço científico. É o caso dos pesquisadores de Química que se destacaram por suas descobertas científicas visualizadas pelos índices de citação após o Nobel.

A partir dos dados extraídos da *Scopus*, não é possível inferir se as incidências de citações dos pesquisadores de Química são ou não diretamente influenciadas pela premiação, pois não há um padrão prevalecente de pico de citações anterior ou posterior ao ano do recebimento do prêmio. E, ao compararem-se os dados da *Scopus* na área de Física com os da área de Química, neste segundo grupo – o da Química –, é onde menos há evidências da relação entre a premiação e o reconhecimento.

Por outro lado, considerando os artigos mais citados, em ambas as bases, observa-se que foram em grande parte publicados em anos antecedentes ao Nobel, o que leva a crer que o reconhecimento da comissão do Nobel valoriza a trajetória científica pregressa do pesquisador, fato que se coaduna com a valoração, via índices de citação, das publicações mais antigas ou anteriores ao prêmio. Chama ainda a atenção o fato de os picos de citação ocorrerem em maioria após o prêmio, com exceção dos dados da área de Química da *Scopus*.

A respeito do índice-h, observando-se a tabela 4, vê-se que o pesquisador Lefkowitz apresenta o maior resultado, com índice-h 170. Supõe-se este pesquisador bastante influente nas temáticas de sua pesquisa, dada a sua trajetória científica crescente apresentada ao longo dos anos (figura 5).

Figura 5 - Citações em cada ano do pesquisador Lefkowitz (2012)



Fonte: Scopus.

Observa-se também que a média do índice-h dos pesquisadores é de 73.47, ou seja, não apresentam um índice-h alto dentro dessa amostra coletada, pois os números ficam equilibrados. Sendo assim, tem-se os pesquisadores com os trabalhos menos reconhecidos em comparação à amostra coletada, a saber: Shechtman, ganhador em 2011, com índice-h 25; Chauvin, ganhador em 2005, com índice-h 25; e Suzuki com índice-h 33. Porém, estão entre os ganhadores do Prêmio Nobel por alguma descoberta especial que contribuiu para o avanço da Ciência e reconhecimento pelos pares através dos índices de citação.

Dessa maneira, Vanz (2003) ressalta que um dos compromissos dos pesquisadores é compartilhar o conhecimento científico de qualquer descoberta, de modo que fiquem acessíveis para a sociedade, além também de ser um reconhecimento de um autor em particular. Nota-se que as descobertas realizadas pelos pesquisadores que ganharam o Nobel são feitas em grupo, em sua maioria, isto é, há um coletivo que tem os mesmos interesses científicos na comunidade de Química.

A comunidade científica tem interesse em *rankings* que analisam o impacto e a importância da produtividade particular dos cientistas. Conforme Hirsch (2005), a relevância da pesquisa de um pesquisador que ganhou uma premiação Nobel, por exemplo, é indiscutível, porém, quando se avalia a

sociedade científica em sua grande maioria, a medição e a medida do impacto de seus trabalhos se tornam uma questão mais complexa. Em um universo de recursos limitados, essa medição pode ser empregada com a finalidade de análise e comparação para, por exemplo, averiguar as temáticas que atraem maior interesse dos pesquisadores de Química e a partir disso listar os pesquisadores com a maior produção em determinadas atividades no campo estudado.

Nesse sentido, é necessário observar as especificidades de regiões, pesquisadores, áreas de conhecimento e temáticas. Informações divulgadas nesse aspecto são acentuadas, porque definições sobre qual base usar para calcular o índice-h apresentam resultados para uma colocação dos pesquisadores e tendências das áreas estudadas.

A produção do conhecimento é um processo no qual interligam-se diferentes itens. O conhecimento é desenvolvido com apoio em saberes acumulados anteriormente e, portanto, agrupa pesquisadores, acontecimentos e publicações numa grande rede para serem reconhecidos pela comunidade científica. Sendo assim, conforme resultados apresentados, há a constatação de que o Prêmio Nobel pode ter influência, ao menos imediata, na citação dos autores, já que é visível que o pico de citações acontece muito próximo ao Nobel, apresentando a maior quantidade de citações em toda a trajetória científica do pesquisador por meio de suas publicações.

Observa-se que os três artigos mais citados em ambas as áreas estudadas obtiveram tal pico no período anterior à premiação Nobel, ou seja, infere-se que, no recorte deste estudo, o Nobel e os índices de citação dos pesquisadores são formas de reconhecimento que têm relação na Ciência, sendo possível que a premiação potencialize o nome do pesquisador. É válido ressaltar, em ambas as bases de dados, que o pico de citação foi maior pós-premiação, exceto na área de Química da Scopus, pois não ficou claramente visível. Portanto, a premiação Nobel auxilia ao pesquisador a ter mais visibilidade na comunidade científica por meio do reconhecimento dos pares e índice de citação.

Quando se publica uma pesquisa, o principal benefício é o avanço da ciência. Os incentivos para o pesquisador passam pelo reconhecimento

intelectual através da comprovação pública e garantem posições na academia hierarquicamente superiores. Foi possível visualizar os dados dos pesquisadores premiados através dos índices de citação nas tabelas elaboradas para discussão e, assim, reconhecer aqueles que se destacam cientificamente nesse recorte de estudo.

Dessa forma, o reconhecimento pela sociedade científica demonstra como funciona o comportamento de uma estrutura do campo científico de uma determinada área do conhecimento. Avaliar o desempenho de um pesquisador é uma tarefa complexa que passa pela análise da sua produtividade e do impacto de seu trabalho na academia.

O modo de avaliar a qualidade acadêmica de um pesquisador é assegurado através de sua produção científica. As pesquisas divulgadas concebem a contribuição de um pesquisador, que é usada para analisar o seu domínio, reconhecimento e valor na comunidade (DROESCHER; SILVA, 2014).

Portanto, através de parâmetros como, por exemplo, o índice de citação, é possível calcular a produção científica de autores. Essas medições estão presentes nas bases como Scopus e Web of Science trabalhadas na pesquisa, que admitem analisar e comparar autores, utilizando informações retiradas das bases para examinar a importância de um pesquisador, publicação e/ou instituição, estimulando a produção de novos trabalhos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como dizia Ziman (1979), Ciência é conhecimento público que alcança maior reconhecimento se divulgado à comunidade científica para atingir, assim, a sua legitimidade ao ser aceito pelos pares. Tais publicações representam significativa parte da produção do conhecimento de uma determinada área do saber, permitindo acompanhar a sua evolução.

Visando estudar a produção científica e os pesquisadores de duas áreas de conhecimento – a Física e a Química – a partir da perspectiva do mérito e reconhecimento acadêmico, esta pesquisa tem a finalidade de analisar a influência da premiação de cientistas nas áreas acima mencionadas sobre os índices de citação dos pesquisadores laureados no período de 2005 a 2012. Para tanto se buscou compreender as formas de reconhecimento científico na academia, sob a ótica de um dos maiores prêmios mundiais da Ciência: o Nobel.

Os resultados das análises apresentaram um quadro comparativo entre os laureados do Prêmio Nobel no campo da Física e Química e seus índices de citação, extraídos das bases de dados *Scopus* e *Web of Science*. Foram elaboradas tabelas com a finalidade de visualização e discussão dos três artigos mais citados por ano pelos pesquisadores; dos maiores números de citações apresentados por ano (pico de citações); e do índice-h. Identificou-se que os três artigos mais citados pelos pesquisadores, em ambas as áreas, antecedem a premiação Nobel. Tal resultado é um indício de que suas publicações durante a trajetória científica contribuíram para que houvesse o reconhecimento dos pares através da premiação Nobel.

O pico de citações do pesquisador é visualizado através das bases de dados, sendo destacado no ano da premiação Nobel ou no período posterior. A citação pode ser compreendida como um acontecimento social, porque ela é realizada levando-se em conta todo o conjunto do pesquisador, com toda sua experiência anterior, sua rede de conhecimentos de outros pesquisadores e seus questionamentos de pesquisa. Sendo assim, a possibilidade de mensurar a relevância dos pesquisadores de Física e Química contribui como forma de reconhecimento na comunidade científica e na valorização de tais cientistas.

Acredita-se que as propostas desta pesquisa, ainda que não plenamente, foram satisfatoriamente alcançadas. Dos resultados alcançados, sobressaem-se os seguintes aspectos: os *três artigos mais citados* – neste caso, nota-se que a maior parte dos autores apresenta os artigos mais citados no período que antecede a premiação Nobel, ou seja, o Nobel de alguma forma proporcionou mais reconhecimento para esses autores; o *índice-h* – os resultados não revelam uma relação direta entre o índice-h e o Prêmio Nobel, contudo há pesquisadores com índices de citação altos, porém a maior parte segue uma média geral, alguns até abaixo da média; e, o *pico de citações* – foi verificado que os pesquisadores, na maioria das áreas avaliadas, alcançaram os picos de citações quando foram premiados ou no período posterior ao Nobel.

As bases de dados da Web of Science e Scopus, especificamente na área de Física, apontam que o comportamento dos pesquisados após a premiação revela um aumento nos picos de citação. Porém, na área de Química da base de dados da Scopus, esse fenômeno da influência do Prêmio Nobel já não é tão visível, pois os picos de citação dos pesquisadores ora antecedem a premiação ora ocorrem posteriormente ao Nobel. Na área de Física, em sua maioria, nota-se o reconhecimento científico pós-premiação por meio dos índices de citação, podendo-se dizer a partir da amostra coletada que houve relação do Nobel com os índices de citação dos pesquisadores, revelando a visibilidade dos cientistas para a comunidade científica.

Quanto às limitações desta pesquisa, ressalta-se que não foi possível ampliar o estudo, conforme sugestão do exame de qualificação, para contemplar uma análise das palavras-chave da produção científica dos pesquisadores do Prêmio Nobel, buscando-se reconhecer as temáticas mais exploradas pelos campos da Física e Química. Contudo, reconhece-se essa linha investigativa como sendo profícua e de interesse futuro.

Certamente, com a presente pesquisa, espera-se que o estudo do comportamento dos pesquisadores do Prêmio Nobel das áreas de Física e Química possa servir de auxílio e estímulo para realização de estudos mais amplos, que venham colaborar para o estabelecimento de modelos e indicadores apropriados às particularidades da produção científica dessas áreas.

Nesse sentido, destaca-se a relevância de trabalhos que busquem demonstrar a evolução da produção científica nas áreas analisadas, traçando suas principais origens, enfoques, autores, universidades e o desenvolvimento de redes de colaboração, com a finalidade de delinear futuros direcionamentos sobre a evolução do conhecimento em suas variadas dimensões, assim como seria relevante fazer-se um estudo genealógico para constatar a afirmativa de Meadows, que ressalta que uma parcela considerável de pesquisadores que ganharam o Prêmio Nobel foi ensinada por pesquisadores da geração anterior.

Por fim, buscou-se analisar a dinâmica da trajetória e reconhecimento dos pesquisadores como parte de um sistema complexo de produção científica. Sabe-se que, na sociedade contemporânea, os pesquisadores têm muitos deveres e obrigações. Eles são estimulados pelas suas pretensões, desejos e peculiaridades e são influenciados pelo sistema de produção da ciência e, em grande parte, são quase prisioneiros de investimentos e recursos disponíveis. Além do mais, é importante destacar que, quando se fala do sistema de produção científica, não se pode deixar de lado a relevância das bases de dados, comissões editoriais, avaliadores e comunidades científicas, ou seja, de indivíduos e instituições que asseguram a existência desse complexo sistema. Cabe salientar que se vivencia atualmente um sistema de modificações na maneira da produção científica e nos meios de disseminar a Ciência, marcado, sobretudo, pela influência da cultura capitalista sobre tais procedimentos.

REFERÊNCIAS

ALVES, L. Informação e os sistemas de comunicação científica na Ciência da Informação. **DataGramZero**, v. 12, n. 3, jun. 2011. Disponível em: <http://www.dgz.org.br/jun11/Art_04.htm>. Acesso em: 03 fev. 2015.

ARAUJO, C. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 11-32, jan/jun, 2006.

BARBOSA, L. **Igualdade e meritocracia**: a ética do desempenho nas sociedades modernas. 4. ed. Rio de Janeiro: Ed FVG, 2003.

BORBA, Francisco S. (org.). **Dicionário UNESP do português contemporâneo**. Curitiba: Piá, 2011.

BOURDIEU, P. **Pierre Bourdieu**: sociologia. São Paulo Ática, 1983.

BOURDIEU, P. **Usos sociais da ciência**: por uma sociologia do campo científico. São Paulo: UNESP, 2004.

BUFREM, L. S. et al. Produção científica em Ciência da Informação: análise temática em artigos de revistas brasileiras. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 12, n.1, jan./abr. 2007.

CORREIA, A. E. G. C. **A influência exercida pelo sistema de avaliação da Capes na produção científica dos Programas de Pós-graduação em Física**. 2012. 214f. Tese (Ciência da Informação) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

CORREIA, A. E. G. O. C.; GARCIA, J. C. R.; ALVARENGA, L. D. Publicar é preciso, transformar cientistas em máquinas de produção não é preciso. **DataGramZero**, v. 12, n. 3, 2011. Disponível em: <<http://basessibi.c3sl.ufpr.br/brapci/v/10230>>. Acesso em: 04 maio. 2016.

COSTA, R. **Scopus base de dados**. 2017. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/gpat/disciplinas/Scopus.pdf>>. Acesso em: 2 jan. 2017.

DAHLER-LARSEN, P. The Evaluation Society: Critique, Contestability And Skepticism. **Spazio Filosofico**, 2015. Disponível em: <<http://www.spaziofilosofico.it/wp-content/uploads/2015/02/Dahler-Larsen.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2016.

DAVYT, A.; VELHOS, L. A avaliação da ciência e a revisão por pares: passado e presente. Como será o futuro? **História, ciência, saúde**, v.7, n.1, p.93-116, mar./jun. 2000.

DICIONÁRIO DE SOCIOLOGIA. Disponível em: <<http://www.filoczar.com.br/Dicionarios/DICIONARIO-DE-SOCIOLOGIA.pdf>>. Acesso em: 04 de maio. 2016.

DONATO, H.. As novas métricas de avaliação da produção científica. **Acta Pediátrica Portuguesa**, p.173-174, 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Helena_Donato/publication/266209757_As_Novas_Mtricas_de_Avaliao_da_Produo_Cientfica_The_New_Metrics_for_the_Evaluation_of_Scientific_Output/links/542ab01f0cf277d58e87a8a3.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2016.

DROESCHER, F. D.; Silva, E. L.O Pesquisador E A Produção Científica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, vol.19, n.1, Belo Horizonte Jan./Mar. 2014.

FERREIRA, A. B. H. **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa**. 4 ed. Curitiba: Positivo, 2009.

FIGO, A. Quanto vale, em dinheiro, um Prêmio Nobel. **Revista Exame**, out., 2016. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/seu-dinheiro/quanto-vale-em-dinheiro-um-premio-nobel/>>. Acesso em: 21 nov. 2016.

FORESTI, N. A. B. Contribuição das revistas brasileiras de biblioteconomia e ciência da informação enquanto fonte de referência para a pesquisa. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 19, n. 1, p. 53-71, jan./jun. 1990.

FOUCAULT, M. **Vigiar e Punir**. Petrópolis: Editora Vozes, 1989.

GARFIELD, E. **Citation Indexes in Sociological and Historical Research**. American Documentation. 1963.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GUITERT, M.; ROMEU, T.; PÉREZ-MATEO, M. Competencias TIC y trabajo en equipo em entornos virtuales. **Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)**, v. 4, n. 1. 2007. Barcelona.

HOBBSAWM, E. J. **A era das revoluções: Europa, 1789-1848**. 7 ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1989.

HUTH, Edward J. Authors, editors, policy makers and the impact factor. **Croatian Medical Journal**, Lengerich, v. 42, n. 1, p. 14-17, 2001.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 11. ed. São Paulo: Perspectivas, 2011. (Debates, 115).

LE COADIC, Y.-F. **A Ciência da Informação**. Brasília: Briquet de Lemos/Livros, 2004.

LUZ, M. T. Prometeu acorrentado: análise sociológica da categoria produtividade e as condições atuais de vida acadêmica. *Physis*: **Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.15, n.1, p.39-57, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/physis/v15n1/v15n1a03.pdf>>. Acesso em: 04 maio. 2016.

MEADOWS, A. J. **A comunicação científica**. Brasília: Briquet de Lemos, 1999.

MERTON, R. K. A ciência e a estrutura social democrática. In: **Ensaio de sociologia da ciência**. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia; Editora 34, 2013. cap.19. p.651-662. Disponível em: <<https://ctsadalbertoazevedo.files.wordpress.com/2014/09/merton1968.pdf>>. Acesso em: 29 março. 2016.

MERTON, R. K. El efecto Mateo en la ciencia. In: MERTON, Robert King. **La Sociologia de la Ciencia 2**. Madrid: Alianza Editorial SA, 1977, cap. 20, p. 554-578.

MERTON, R. K. Os imperativos institucionais da ciência. In: DEUS, Jorge Dias de. (Org. e Introd.). **A crítica de ciência: sociologia e ideologia da ciência**. 2. ed. Rio de Janeiro: Azhar, 1979.

MIRANDA, D. B.; PEREIRA, M. N. F. O periódico científico como veículo de comunicação: uma revisão de literatura. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 375-382, 1996.

MUELLER, S. P. M. A ciência, o sistema de comunicação científica e a literatura científica. In: CAMPELLO, B. S.; CENDÓN, B. V.; KREMER, J. M. (Org.). **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais**. Belo Horizonte: UFMG, 2000a. p. 21-34.

MUELLER, S. P. M. O círculo vicioso que prende os periódicos nacionais. **Datagramazero**, Rio de Janeiro, n. 0, p. 1–8, dez. 1999.

MUELLER, S. P. M. O crescimento da ciência, o comportamento científico e a comunicação científica: algumas reflexões. **Revista Biblioteconomia UFMG**, Belo Horizonte, v.24, n.1, p.63-84, jan.-jun. 1995.

MUELLER, S. P. M. O periódico científico. In: CAMPELLO, B. S.; CENDÓN, B. V.; KREMER, J. M. (Org.). **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais**. Belo Horizonte: UFMG, 2000. cap. 5, p. 73-95.

MUGNAINI, R. **Caminhos para adequação da avaliação da produção científica brasileira: impacto nacional versus internacional**. São Paulo, 2006. 253f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, 2006.

OLIVEIRA, E. F T.; GRÁCIO, M. C. C. A produção científica em organização e representação do conhecimento no Brasil: uma análise bibliométrica do GT-2 da ANCIB. In: Encontro Nacional de Pesquisa da ANCIB, ENANCIB, 10., 2009, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: ANCIB, 2009.

OLIVEIRA, E. F T.; GRÁCIO, M. C. C. Indicadores bibliométricos em Ciência da Informação: análise dos pesquisadores mais produtivos no tema estudos métricos na base Scopus. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.16, n.4, p.16-28, out./dez. 2011.

OPTHOF, T. Sense and nosense about the impacto fator. **Cardiovascular Research**, p.1-7, 1997. Disponível em: <<http://cardiovascres.oxfordjournals.org/content/33/1/>>. Acesso em: 06 jun. 2016.

PACKER, A. L.; MENEGHINI, R. Visibilidade da produção científica. In: POPLACION, D. A.; WITTER, G. P.; SILVA, J. F. M. da (Orgs.) **Comunicação & produção científica**: contexto, indicadores e avaliação. São Paulo: Angellara, 2006. p.235-259.

PECEGUEIRO, C. M. P. A. A ciência da informação e a comunicação científica. In: CASTRO, C. A. [Org.]. **Ciência da informação e biblioteconomia**: múltiplos discursos. São Luís: EDFAMA, 2002. p. 96- 108.

POBLACIÓN, D. A.; WITTER, G.P.; SILVA, J.F.M da (orgs.). **Comunicação e produção científica**: contexto, indicadores e avaliação. São Paulo: Angellara, 2006.

POBLACIÓN, D. A; OLIVEIRA, Marlene de. Input e output: insumos para o desenvolvimento da pesquisa. In: POBLACION, D. A.; WITTER, G. P.; SILVA, J. F. M. **Comunicação & Produção Científica**: contexto, indicadores e avaliação. São Paulo: Angellara, 2006. p.57-79.

PRÊMIO NOBEL. 2017. Disponível em: <<https://www.nobelprize.org/>>. Acesso em: 20 nov. 2016.

PRICE, D. J. de. S. **A ciência desde a Babilônia**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1976a.

PRICE, D. J. de. S. **O Desenvolvimento da Ciência**: análise histórica, filosófica, sociológica e econômica. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976b.

ROSA, A. R. "Nós e os índices" – um outro olhar sobre a pressão institucional por publicação. **Rev. Adm. Empres.**, São Paulo, vol.48, no.4, Oct./Dec. 2008. Disponível em: http://basessibi.c3sl.ufpr.br/brapci/_repositorio/2011/06/pdf_07beaf1780_0017119.pdf. Acesso em: 04 maio. 2016.

SANTOS, B. S. Da sociologia da ciência à política científica. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, n. 1, jun, p. 11-56, 1978. Disponível em: <http://www.boaventuradesousasantos.pt/media/pdfs/Da_sociologia_da_ciencia_a_politica_cientifica_RCCS1.PDF >. Acesso em: 06 jun. 2016.

SANTOS, R. N. M.; KOBASHI, N. Y. Aspectos metodológicos da produção de indicadores em ciência e tecnologia. In: Encontro Nacional de Ciência da Informação, 6, 2005, Salvador. **Anais** do VI ENANCIB. Salvador: UFBA, 2005. **SCOPUS**. Disponível em: <<http://www.americalatina.elsevier.com/sul/pt-br/scopus.php>>. Acesso em: 20 nov. 2016.

SILVEIRA, M. A. A. **Rede de textos científicos**: um estudo sob a ótica da institucionalização da Ciência da Informação no Brasil. Campinas, 2008. 133f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação, Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Campinas, 2008.

SOERENSEN, Bruno et al. **Cem anos pela estrada do progresso**: um século de prêmio Nobel. Adamantina: edições Omnia, 2004.

SOUTO, L. F. O leitor universitário e sua formação quanto ao uso de recursos informacionais. **Biblios**, n.17, p.16-24, 2004. Disponível em: <http://eprints.rclis.org/5456/1/2004_003.pdf>. Acesso em: 03 maio. 2016.

SPINAK, E. Indicadores cientiométricos. **Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, p. 141-148, maio/ago. 1998.

TARGINO, M. G.. Comunicação científica: uma revisão de seus elementos básicos. **Informação & Sociedade**: estudos, João Pessoa, v.10, n.2, 2000. Disponível em: <<http://www.ies.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/326>>. Acesso em: 21 março. 2016.

TARGINO, M. G. Comunicação informal do corpo docente da Universidade Federal do Piauí. **Transinformação**, Campinas, v. 5, n.1/3, p. 43-71, 1993. Disponível em: <<http://periodicos.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/transinfo/article/view/1647/1618>>. Acesso em: 29 jun. 2016.

TARGINO, M. G.; GARCIA J. C. R. Ciência brasileira na base de dados do Institute for Scientific Information (ISI). **Ciência da Informação**, v. 29, n. 1, p. 103-117, jan./abr. 2000.

TORGAL, F. P. **Utilização do índice-h para caracterizar a quantidade e a qualidade da produção científica**: o caso da investigação em Engenharia Civil produzida em Universidades Portuguesas. Universidade do Minho, 2011. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/12321/1/Torgal%202011a.pdf>>. Acesso em: 07 jun. 2016.

VANTI, N. A. P. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v.31, n.2, p.152-162, maio/ago. 2002.

VANZ, S.; CAREGNATO, S. Estudo de citações: uma ferramenta para entender a comunicação. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 9, n. 2, p. 295-307, jul./dez. 2003. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao/article/view/75/35>>. Acesso em: 02 de jan. 2017.

WEITZEL, S. R. Fluxo da Informação Científica. In: POBLACION, D. A.; WITTER, G. P.; SILVA, J. F. M. **Comunicação & Produção Científica**: contexto, indicadores e avaliação. São Paulo: Angellara, 2006. p. 81-114.

WHOLIN, C. A new index for the citation curve of researchers. **Scientometrics**, v. 81, n. 2, p. 521-533, 2009.

WITTER, G. P. Produção científica: escalas de avaliação. In: POPLACION, D. A.; WITTER, G. P.; SILVA, J. F. M. da (Orgs.) **Comunicação & produção científica**: contexto, indicadores e avaliação. São Paulo: Angellara, 2006. p.287-311.

WITTER, G. P.; SOUZA, J. R. S. British Psychophysiology Society Annual Meeting (2005): análise da produção. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 36, n. 2, p. 85-91, maio/ago. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652007000200009>. Acesso em: 13 de julho. 2016.

ZIMAN, J. **Conhecimento público**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1979.