

## Mapeando as correlações entre produtividade e investimentos de bolsas em programas de pós-graduação: o caso da Universidade Federal de Goiás

**Dalton Lopes Martins**

Doutor; Universidade Federal de Goiás;  
dmartins@gmail.com

**Rhaydrick Sandokhan**

Graduando; Universidade Federal de Goiás;  
rhaydrick@gmail.com

**Arlon Silva**

Graduando; Universidade Federal de Goiás;  
arlonsilva28@gmail.com

**Luis Felipe Rosa de Oliveira**

Graduando; Universidade Federal de Goiás;  
luisfelipeprf@gmail.com

**Eduardo Alves Silva**

Graduando; Universidade Federal de Goiás;  
easilva91@gmail.com

**Resumo:** O artigo apresenta uma discussão sobre tipos de indicadores e fontes de informação para a construção de sistemas cientométricos como base de análise de uma política científica e tecnológica. Propõe-se uma análise da correlação entre a Avaliação Trienal da CAPES e o Mapa de Investimentos do CNPq para identificar possíveis relacionamentos entre desempenho de programas de pós-graduação e investimentos realizados. O estudo mostra evidências de que os programas mais antigos e que possuem maior número de professores tendem a apresentar maior produtividade e nível de investimento.

**Palavras-chave:** Cientometria. Indicadores. Política científica. Correlação. Universidade Federal de Goiás. Palavra 1. Palavra 2. Palavra 3. Palavra 4. Palavra 5.

## 1 Introdução

A pesquisa sobre como se estrutura a produção científica de uma universidade e os seus respectivos modos de promoção, incentivo e desenvolvimento é um elemento estratégico na concepção de políticas científico-tecnológicas que tenham por objetivo direcionar o modo como a ciência opera, bem como os seus resultados alcançados. Logo, umas das questões centrais é a concepção de metodologias de análise dessa produção científica que forneçam subsídios consistentes de avaliação dos resultados obtidos por uma determinada política, bem como ofertar indicadores de melhorias e mudanças no modo de condução dessas políticas.

Mapeando a cadeia de indicadores que têm sido classicamente utilizados para avaliação dos esforços e resultados da política científica e tecnológica, Mugnaini, Jannuzzi e Quonian (2004) indicam quatro níveis de indicadores que se relacionam entre si: indicadores de insumo, indicadores de processo, indicadores de produto e indicadores de impacto. Os **indicadores de insumo** estão voltados à avaliação do esforço de fomento, mostrando como e onde os investimentos foram localizados, os grupos de pesquisa existentes e o número de pesquisadores em um determinado contexto. Os **indicadores de processo** mostram as estratégias de usos desses recursos financeiros e institucionais. Os **indicadores de produto** se referem aos resultados mais imediatos da política, apontando o número de artigos publicados e patentes registradas. Por fim, os **indicadores de impacto** se referem aos efeitos mais a médio prazo e efeitos mais perenes dos recursos aplicados.

Esses indicadores podem ser contextualizados como aquilo que conhecemos por indicadores sociais, sendo, deste modo, uma forma de mensurar estatisticamente um determinado fenômeno social, ou seja, o indicador é um parâmetro capaz de representar quantitativamente e qualitativamente de forma abstrata uma realidade social. Os indicadores de insumos, assim como os de processos, também são conhecidos como indicadores de esforços, recebendo tal nomenclatura por corresponderem às medidas associadas a equipamentos, aparelhos, recursos humanos, financeiros e principalmente esforço operacional,

utilizados para promover alguma alteração no grupo ou meio social ao qual são atribuídos.

Podemos também organizar esses indicadores em dois tipos de indicadores sociais, conhecidos como analíticos e sintéticos (JANNUZZI, 2002). Os analíticos têm por objetivo a análise de aspectos específicos e normalmente bem determinados, ou seja, são aqueles que retratam dimensões sociais específicas. Podemos citar como exemplo a taxa de evasão acadêmica. Os sintéticos, que também podem ser chamados de índices, sintetizam diferentes conceitos da realidade empírica, ou seja, derivam de operações realizadas com os indicadores ditos analíticos e tendem a retratar o comportamento médio das dimensões consideradas. Uma infinidade de organizações/instituições nacionais e internacionais divulgam indicadores sintéticos, sendo alguns exemplos o PIB (Produto Interno Bruto) e o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano).

Esses indicadores podem apresentar uma relação conceitual e analítica entre si. Indicadores de processo consistem em uma sucessão dos indicadores de insumo, na qual indicam alocação de recursos humanos, financeiros ou equipamentos para a melhoria e o aprimoramento da sociedade; órgãos ou instituições às quais se referem aquele indicador, como, por exemplo, quantidade de bolsas de pesquisa distribuídas entre os estudantes, quantidade de artigos publicados, titulação de doutores e mestrados e, além disso, vagas de professores para as faculdades e institutos presentes em uma instituição de pesquisa. Segundo Januzzi (2002), indicadores de processo são:

[...] indicadores intermediários, que traduzem em medidas quantitativas o esforço operacional de alocação de recursos humanos, físicos ou financeiros para obtenção de melhorias efetivas de bem-estar, como número de consultas pediátricas por mês, merendas escolares distribuídas diariamente por aluno ou, ainda, homens/hora dedicados a um programa social. (JANNUZZI, 2002, p. 60).

Já os indicadores de produto são conhecidos como indicadores de resultados, tendo por objetivo apontar resultados obtidos por meio de investimentos humano, físico, financeiro, político-social e por meio de deslocamentos de recursos para determinada área; dessa forma, é possível

identificar se os recursos empregados numa instituição estão proporcionando efeitos positivos. Segundo Jannuzzi (2002), um indicador de produto está vinculado à representatividade da realidade social, dessa forma, em sua situação, faz referência a inúmeros exemplos de indicadores.

Os indicadores-produto [...] são aqueles mais propriamente vinculados às dimensões empíricas da realidade social, referidos às variáveis resultantes de processos sociais complexos, como a esperança de vida ao nascer, proporção de crianças fora da escola ou nível de pobreza. São medidas representativas das condições de vida, saúde, nível de pobreza, indicativas da presença, ausência, avanços ou retrocessos das políticas sociais formuladas. (JANNUZZI, 2002, p. 60).

Além disso, o autor revela que, enquanto os indicadores de insumos realizam a quantificação dos recursos disponibilizados nas diversas políticas sociais, os indicadores de produtos retratam os resultados obtidos por meio dessas políticas. Podemos entender que esses indicadores estão relacionados a análises teóricas de uma realidade social.

Indicadores de impactos revelam as consequências obtidas com os investimentos direcionados à determinada instituição ou faculdade presente nos diversos arranjos institucionais e organizacionais em que podemos imaginar a produção e desenvolvimento da pesquisa científica.

Já Vinkler (2010) define um **sistema cientométrico** como sendo uma entidade temática, institucional ou organizacional para a qual um ou mais elementos cientométricos podem ser atribuídos, entendendo aqui que um elemento cientométrico é também definido por Vinkler como representando canais de informação que procuram representar determinados processos na área da ciência.

Logo, sistemas cientométricos podem ser construídos a partir da articulação de diferentes indicadores dos quatro tipos apresentados acima. Esses sistemas, de maneira geral, terão por objetivo responder a questões específicas para as quais foram criados, sejam para avaliar, mapear ou identificar determinados aspectos articulados e representados por esses sistemas. Dois sistemas cientométricos de livre acesso e que são importantes instrumentos de

avaliação e monitoramento da ciência brasileira são a **Avaliação Trienal da Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior – CAPES** (CAPES, 2013) – sendo este o sistema de avaliação dos programas de pós-graduação do sistema universitário brasileiro, realizado a cada 3 anos e resultando na habilitação ou não de um programa a continuar operando a partir de uma nota que varia de 1 a 7 – e o **Mapa de Investimentos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e tecnológico – CNPq** (CNPq, 2014), sendo este um mapa que mostra a quantidade das diversas bolsas ofertadas pelo CNPq que estão atualmente vigentes em diferentes níveis de visualização, seja por área geográfica, tipo de bolsa, instituição, grandes áreas e áreas de organização da ciência brasileira.

Analisando outras pesquisas que trabalharam temas similares, destacamos os trabalhos de Abramo, D'Angelo e Di Costa (2014), que procuram mensurar a variabilidade no desempenho da pesquisa entre áreas do conhecimento em universidades no sistema acadêmico italiano. Os autores mostram que áreas de excelência, ou seja, aquelas que são melhor avaliadas por diferentes sistemas cientométricos, não se encontram apenas em universidades consideradas de excelência como um todo, estando também presentes em universidades menores que possuem um certo foco e perfil de pesquisa de excelência em poucas áreas do conhecimento.

Os mesmos autores também apontam que o mesmo raciocínio é válido para áreas consideradas de baixo desempenho e que estão presentes em universidades consideradas de excelência. O estudo confirma que indicadores de produtividade e financiamento são parâmetros fundamentais a serem levados em consideração quando o interesse é avaliar o perfil de pesquisa de uma universidade.

Já Chen, Huang e Chen (2013), estudando os fatores que favorecem o financiamento de pesquisa em inovação considerando as relações entre universidade, governo e empresas, apontam que um dos fatores mais tradicionalmente frequentes a serem levados em consideração quando da distribuição de recursos para as universidades são os fatores que chamam de “entrada” e levam em conta a demografia (quantidade de pesquisadores, alunos,

técnicos etc.) de uma instituição para essa tomada de decisão. Também apontam que tem ocorrido uma mudança significativa nessa lógica nas últimas décadas, quando novos sistemas cientométricos têm levado em consideração os fatores de “saída” (aqueles vinculados aos resultados da produção acadêmica), ressaltando a importância de construir sistemas que permitam avaliar de alguma maneira aquilo que chamamos neste estudo de indicadores de produto e, em um nível mais sofisticado, indicadores de impacto.

Outro estudo que merece destaque foi o realizado por Auranen e Nieminen (2010), no qual foram estudados diferentes tipos de financiamento de universidades de 8 países e classificados em 4 tipos: orientado a fatores de “saída” (produtividade) com dependência de financiamento estatal, orientado a fatores de “saída” com forte participação de financiamento privado, orientado a fatores de “entrada” (demografia) com dependência de financiamento estatal e, por fim, orientado a fatores de “entrada” com forte participação de financiamento privado. Ao analisarem se o fator de competitividade operado por esses sistemas era influente no nível de desempenho e eficiência das universidades (atrelado a sua produtividade), não encontraram forte influência, demonstrando que universidades de alto desempenho podem estar ligadas a sistemas menos competitivos, e universidades de baixo desempenho a sistemas mais competitivos. Os pesquisadores apontam que outros fatores devem ser levados em consideração para explicar os perfis das universidades, tais como a realidade cultural local na qual estão inseridas, fatores políticos, econômicos e o modo de reação dos pesquisadores a políticas competitivas muito agressivas.

Por fim, o estudo de Abramo, D'Angelo e Capraseca (2009) ressalta a importância do uso de indicadores bibliométricos para apoiar a avaliação dos sistemas públicos de financiamento de pesquisa, indicando que esses indicadores complementam de forma significativa os métodos de avaliação por pares, incorporando com baixo custo e tempo de processamento uma avaliação quantitativa e qualitativa da produção científica das instituições a serem avaliadas.

A questão que este artigo coloca é: como é possível avaliar se há correlações entre produtividade dos programas de pós-graduação e investimento

em bolsas de mestrado e doutorado para uma determinada universidade? Se for possível, quais são as correlações existentes? Como podemos criar e/ou utilizar um ou mais sistemas cientométricos para responder a essas questões, mapeando seus indicadores em potencial e as possíveis relações que podemos estabelecer entre eles?

## 2 Características das fontes de dados

A Avaliação Trienal da CAPES de 2013 é disponibilizada “[...] por área de avaliação e por programa de pós-graduação, [mostrando] os dados do triênio 2010-2012 referentes à produção bibliográfica distribuída segundo a estratificação Qualis, produção artística, teses e dissertações defendidas, número de docentes permanentes e nota da Avaliação 2013”. (CAPES, 2013, documento eletrônico não paginado). Logo, há nesse sistema cientométrico dados disponibilizados indicadores de insumo (número de docentes permanentes) e indicadores de produto (produção bibliográfica, produção artística, teses e dissertações defendidas) e um indicador de impacto (nota da avaliação).

A Avaliação Trienal da CAPES é realizada com a participação da comunidade acadêmico-científica por intermédio de consultores ad hoc, e tem por objetivo manter o alto nível e qualidade dos cursos de pós-graduação, a saber, os mestrados e doutorados vigentes no país. Essa avaliação possui objetivos bem definidos, sendo eles a certificação da qualidade da pós-graduação brasileira e a identificação de assimetrias regionais e de áreas estratégicas do conhecimento.

O indicador gerado pelo primeiro dos objetivos da Avaliação Trienal propicia às entidades responsáveis uma métrica de referência para a distribuição de bolsas e recursos de fomento à pesquisa. Já o segundo possibilita a implementação de ações a fim de orientar a criação e expansão de programas ao longo do território nacional.

Já o Mapa de Investimentos do CNPq (CNPq, 2014) disponibiliza informações sobre bolsas e auxílios beneficiários, além dos Currículos Lattes dos pesquisadores. Temos, portanto, que o Mapa apresenta indicadores de

insumo (número de bolsas vigentes) pelos diferentes filtros que o ambiente permite de visualização da informação. O Mapa de Investimentos do CNPq se trata literalmente de um mapa de base geográfica nacional que permite aos usuários uma interação dinâmica com o mapa brasileiro, e, assim, uma consulta de todos os projetos e bolsas de pesquisa em vigência e financiados pelo CNPq.

Assim sendo, é possível realizar consultas detalhadas por macrorregiões, unidades federativas, instituições, grandes áreas e pelas áreas do conhecimento descritas pela CAPES, de todas as categorias de bolsas e auxílios que são oferecidos. É possível, ainda, ter descrições nominais de bolsistas, pesquisadores e de seus respectivos projetos. Outrossim, ainda é possível ser direcionado ao Currículo Lattes de determinado bolsista ao acionar seu respectivo link.

De maneira a entender que sistema cientométrico estamos articulando para o desenvolvimento deste estudo, mapeamos no Quadro 1, a seguir, quais os indicadores que cada base de dados fornece e seu tipo. Dessa forma, temos condições de escolher que indicadores atendem a nossas perguntas de pesquisa e de que maneira podemos relacioná-los.

**Quadro 1** - Dados sobre a circulação (Times New Roman 10 pontos, espaçamento simples).

Tipo de Indicador	Bases de Dados	
	Avaliação Trienal da CAPES	Mapa de Investimentos do CNPq
Indicadores de Insumo	Número de docentes permanentes	Número de bolsas vigentes
Indicadores de Produto	Produção bibliográfica	
	Produção artística	
	Teses defendidas	
	Dissertações defendidas	
Indicador de Impacto	Nota de avaliação	

Fonte: dados da pesquisa.

### 3 Metodologia

A metodologia de realização deste estudo foi organizada em três etapas, sendo elas a consolidação da base de dados de pesquisa, o método de análise dos dados e o formato de apresentação dos resultados para o desenvolvimento das possíveis discussões em torno daquilo que encontramos.

As bases utilizadas, quando visualizadas de maneira isolada, não serviam ao nosso propósito, sendo assim, foi necessária a consolidação dos dados em uma base única, para só então realizarmos a construção dos nossos indicadores, tais como cruzamento de dados entre as bases e análises de correlação. Para a padronização dos dados contidos em nossa base, foram utilizadas algumas ferramentas disponibilizadas pelos aplicativos de planilha – em nosso caso, Calc da suíte LibreOffice –, tais como a função de tabela dinâmica e a procura vertical (procv).

A utilização dessas ferramentas foi necessária devido a não existência de uma chave primária em comum em ambas as bases de dados, nas quais tivemos de operar algumas correções manuais, sobretudo no nome das áreas, grandes áreas e programas de pós-graduação que se apresentavam diferentes em cada base de dados utilizada.

Dessa maneira, criamos uma base de dados apenas com dados relativos à Universidade Federal de Goiás, contendo o nome do programa de pós-graduação, a área de conhecimento a qual ele pertence, o número de bolsas de mestrado e doutorado vigentes no programa, a nota de avaliação trienal, o número de docentes permanentes, o número de teses e dissertações defendidas no triênio e o número de artigos produzidos (só foram considerados os extratos A1, A2 e B1, de maneira a tomar a produção científica de maior peso na avaliação trienal) e, por fim, calculamos a idade de existência do primeiro programa de pós-graduação, ou seja, a idade do mestrado de cada programa conforme a data de início do programa informada pela Avaliação Trienal da CAPES.

Outra informação importante produzida por este estudo foi o agrupamento dos investimentos por programa de pós-graduação e sua

vinculação com as faculdades e institutos da universidade onde esses investimentos ocorrem, facilitando, dessa forma, a obtenção de uma informação por unidades organizacionais da universidade. Esse critério é fundamental para estabelecermos critérios de comparação entre as unidades de uma mesma instituição.

Na etapa de análise dos dados, utilizamos a correlação de Pearson para avaliar a relação entre os indicadores acima mencionados. As análises de correlação realizadas foram cruciais para determinar o grau de relacionamento entre os conjuntos criados, fornecendo um coeficiente que indica como os conjuntos variam em sincronia.

Por fim, na etapa de apresentação dos resultados, mostramos a matriz de correlação dos indicadores por programa de pós-graduação, por área, e um mapa da Universidade Federal de Goiás onde mostramos, para cada instituto e faculdade, o seu grau vigente de investimentos de bolsas. Vale ressaltar que as cores utilizadas para a construção do mapa foram atribuídas num cálculo que varia do vermelho (maior nível de investimento) ao verde claro (menor nível de investimento).

O objetivo de trabalhar com os mapas é facilitar a visualização dos produtos desta pesquisa, sobretudo considerando a construção de ferramentas analíticas para apoio a tomada de decisão. Trata-se, portanto, de uma forma mais fácil de explicitar os resultados da pesquisa para pessoas que não conheçam as ferramentas analíticas quantitativas utilizadas neste trabalho.

#### **4 Resultados e discussão**

Analisando a distribuição de anos de criação dos programas de pós-graduação da Universidade Federal de Goiás (48 programas no total, sendo que apenas 23 possuem doutorado), conforme dados disponíveis pela avaliação trienal da CAPES, temos que em torno de 60% dos mestrados e 70% dos doutorados da universidade possuem menos de 10 anos, considerando o início de 2014 como base.

Essa informação demonstra uma certa juventude da pós-graduação, o que pode impactar em seus resultados de produtividade, assim como na capacidade de financiamento, sendo que muitos programas de doutorado (9 programas, sendo 39% do total) ainda nem completaram quatro anos de existência. Esses programas, portanto, ainda não produziram teses e provavelmente não publicaram parte expressiva da produção científica vinculada às teses que serão defendidas nos próprios programas de pós-graduação.

Apresentamos no Quadro 2, a seguir, a matriz de correlação entre os indicadores selecionados por área e por programas de pós-graduação. Vale ressaltar que essa matriz foi calculada agrupando os indicadores ora por programa, ora por área, facilitando termos duas visões complementares de seus relacionamentos.

**Quadro 2** – Matriz de correlação de indicadores

<b>Matriz de Correlação</b>	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<b>Por programas</b>					
(1) Valores Mensais	-	-	-	-	-
(2) Docentes	0,50	-	-	-	-
(3) Artigos	0,55	0,76	-	-	-
(4) Nota	0,44	0,26	0,51	-	
(5) Idade	0,66	0,58	-0,37	-0,34	-
<b>Por áreas</b>					
(1) Valores Mensais	-	-	-	-	-
(2) Docentes	0,69	-	-	-	-
(3) Artigos	0,81	0,83	-	-	-

Fonte: dados da pesquisa.

Analisando o Quadro 2 e considerando que a partir de 0,7 temos uma correlação forte entre dois indicadores e entre 0,5 e 0,7 uma correlação moderada, entendemos que a matriz nos mostra alguns pontos que merecem ser destacados. Vale também ressaltar aqui que, com a metodologia escolhida para esse estudo, não podemos inferir qual variável é responsável pela causa e qual

pelo efeito das correlações, podendo apenas afirmar a existência de relacionamentos entre elas.

É importante ressaltar que nosso grupo de pesquisa vem atualmente explorando métodos analíticos que permitam ampliar o conhecimento dos fatores causais que ajudam a explicar relacionamentos significativos entre diferentes variáveis, sendo, portanto, um de nossos objetivos prosseguir com esta pesquisa para avaliar melhor os fatores causais das correlações apresentadas neste estudo.

Inicialmente, analisando as correlações em nível de programas, temos que a correlação mais forte se dá entre o número de artigos e o número de docentes, e as correlações moderadas se dão entre idade do programa e valor mensal de bolsas (relação próxima de uma correlação forte), número de docentes e valor mensal de bolsas, artigos e valor mensal de bolsa, idade do programa e número de docentes e, por fim, nota CAPES e número de artigos. Em tese, essas correlações podem nos levar a analisar que os programas mais antigos são aqueles capazes de atrair mais docentes e também maior valor de bolsa mensal vigente.

No entanto, não podemos avaliar que quanto mais antigo um programa, mais consolidado e produtivo ele se torna, pois a correlação entre idade do programa, nota CAPES e número de artigos mostra um valor não significativo. As correlações mais significativas nos dizem que a idade de um programa e a quantidade de docentes possuem relações significativas com a quantidade de artigos produzidos e o valor vigente de bolsas captadas. Não podemos afirmar aqui se isso se dá pelo fato de que programas mais antigos se consolidam trazendo mais docentes e produzindo mais ou se programas mais antigos possuem alguns docentes que acabam por ser mais produtivos e fazendo com que esses indicadores se correlacionem mais fortemente. Estudos posteriores avaliando a distribuição de produção por docentes, seu tempo de atuação e suas redes de relacionamento podem favorecer esse tipo de conclusão.

Analisando os resultados por áreas, temos três correlações que podemos considerar praticamente fortes para efeitos de nossa discussão. Vale dizer que não podemos avaliar nota e idade por área, dado que diferentes programas e

datas compõem cada área. O número de artigos produzidos tem forte correlação com o valor vigente de bolsas e a quantidade de docentes, assim como a quantidade de docentes e valor vigente de bolsas. O que vale notar aqui é que essas correlações se tornam mais fortes quando agrupadas por área do que por programa, mostrando que, na composição de área, correlações entre indicadores de insumo e produto se fortalecem. Essa última informação, uma vez que se replique e seja válida para outras universidades, poderia ser utilizada para mapear perfis de pesquisa acadêmica de instituições, facilitando visualizar relações de insumo e produto nas áreas mapeadas.

Apresentamos no Quadro 3, a seguir, a distribuição, já organizada por cores, de bolsas vigentes, no momento de realização da pesquisa, nos institutos e faculdades que possuem programa de pós-graduação.

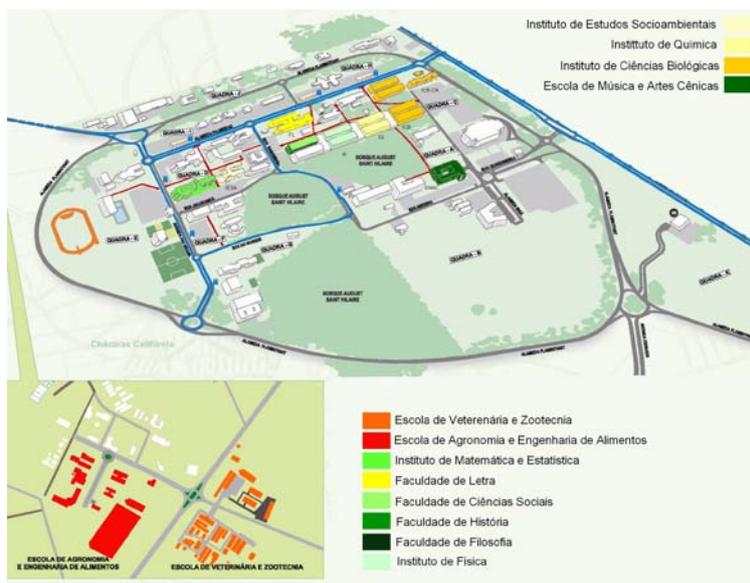
**Quadro 3** – Distribuição de bolsas vigentes por faculdades e institutos

<b>Institutos e Faculdades - Campus Samambaia</b>	<b>Investimento</b>
Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos	\$56.400,00
Escola de Veterinária e Zootecnia	\$50.500,00
Instituto de Ciências Biológicas	\$44.400,00
Faculdade de Letras	\$22.900,00
Instituto de Química	\$20.000,00
Instituto de Estudos Socioambientais	\$17.100,00
Instituto de Física	\$15.600,00
Faculdade de Ciências Sociais	\$12.700,00
Instituto de Matemática e Estatística	\$12.000,00
Faculdade de História	\$9.700,00
Escola de Música e Artes Cênicas	\$7.500,00
Faculdade de Filosofia	\$3.000,00
<b>Total</b>	<b>\$271.800,00</b>
<b>Institutos e Faculdades - Campus Colemar</b>	<b>Investimentos</b>
Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública	\$43.000,00
Faculdade de Farmácia	\$12.000,00
Faculdade de Enfermagem	\$9.000,00
Faculdade de Educação	\$5.900,00
Escola de Engenharia Mecânica, Elétrica e Computação	\$4.500,00
Escola de Engenharia Civil	\$3.000,00
Faculdade de Odontologia	\$3.000,00
<b>Total</b>	<b>\$80.400,00</b>
<b>Total Geral</b>	<b>\$352.200,00</b>

Fonte: dados da pesquisa.

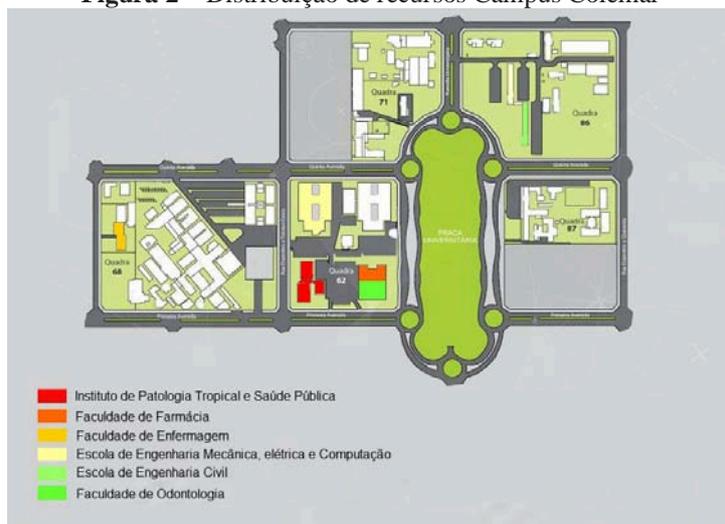
Por fim, apresentamos duas imagens que mostram a distribuição visual de recursos de bolsas vigentes no Campus Samambaia, figura 1, e no Campus Colemar, figura 2.

**Figura 1** – Distribuição de recursos Campus Samambaia



Fonte: dados da pesquisa.

**Figura 2** – Distribuição de recursos Campus Colemar



Fonte: dados da pesquisa.

Observando as imagens acima, temos uma demonstração da distribuição visual das bolsas vigentes pelas áreas do *campus*. É bastante interessante como se pode tonar uma certa proximidade espacial entre as cores dos mapas, o que indica uma relação geográfica com a localização das unidades e o nível de investimento que captam para a realização de seus trabalhos de pesquisa. Sem dúvida, se deve levar em consideração que esses institutos são alocados no campus por proximidade temática e resgatam o próprio processo histórico de criação dos prédios e distribuição de áreas da Universidade Federal de Goiás. Este é um outro ponto que pode ser explorado futuramente em novas pesquisas, procurar entender se a relação de proximidade física impacta, e de que forma impacta, a produção de programas de pós-graduação.

Em torno de 41% do recurso vigente de bolsas está distribuído em institutos, faculdades e programas de pós-graduação que pertencem a três áreas majoritárias, sendo elas as Ciências Agrárias, Medicina Veterinária e Medicina II. Essas áreas, levando em consideração as correlações acima apresentadas, tendem a ser as áreas que possuem mais docentes, mais artigos e são as que possuem programas de pós-graduação mais antigos, configurando um certo perfil da universidade.

Por fim, estes resultados apresentados dialogam com alguns dos padrões mencionados nos trabalhos revisados para esta pesquisa. Ressalta-se a

importância de considerar indicadores bibliométricos para construir sistemas de avaliação, uma vez que a composição desses indicadores contribui para o apontamento de perfis acadêmicos de universidades e a para a identificação de níveis de excelência em áreas do conhecimento específicas. Os estudos também apontam que os fatores que ajudam a explicar esses perfis não podem ser baseados apenas nos indicadores de fomento e de produto, outros elementos devem ser considerados, como a realidade cultural, política e econômica local. No caso da Universidade Federal de Goiás, esses fatores merecem ser estudados sob a luz da realidade do próprio estado de Goiás, o que talvez facilite explicar por que as áreas de Ciências Agrárias, Medicina Veterinária e Medicina II se destacam em relação a outras áreas da universidade.

## **5 Conclusão**

Entendemos que a junção entre a análise de correlação com os indicadores propostos e a análise da distribuição de recursos vigentes nos permite entender algumas das relações existentes entre indicadores de insumo e de impacto na produção científica da Universidade Federal de Goiás, levando a compreendermos, mesmo que inicialmente, algumas importantes tendências e perfis de pesquisa da universidade.

Esse modo de análise parece favorável a compreender importantes relações de uma instituição, podendo ser utilizado para comparação entre instituições e outras universidades. Apontamos que trabalhos futuros devem estudar o perfil individual dos pesquisadores para entendermos o efeito destes em seus grupos de trabalho; assim como desenvolver novas pesquisas que avancem na compreensão de fatores causais que ajudem a explicar esses resultados, bem como avaliar a própria questão do impacto geográfico da localização das instituições e seus resultados. Vale ressaltar que outro estudo futuro possível seria comparar internacionalmente nossos resultados, identificando sistemas cientométricos que possuam um papel semelhante à Avaliação Trienal da CAPES e à distribuição de bolsas.

De maneira geral, o que nossos resultados apontam, considerando as correlações mais fortes encontradas no nível das áreas e dos programas isoladamente, é que o número de artigos produzidos nos extratos A1, A2 e B1 está fortemente vinculado ao valor de bolsas vigentes no momento da realização de nossa pesquisa. Considerando que a produção científica avaliada em termos de artigos e sua distribuição em seus respectivos extratos é um dos fatores mais importantes para avaliar a relevância da produção de um pesquisador – e, logo, seu próprio currículo acadêmico, sendo inclusive um dos fatores mais importantes para atribuir bolsas de produtividade científica para um pesquisador como um incentivo financeiro ao desenvolvimento de seu trabalho (CNPq, 2015) –, entendemos que nosso resultado aponta que programas e áreas mais produtivas são capazes de atrair mais investimentos.

Por fim, avaliamos a pertinência do uso do conceito de sistema cientométrico como um método organizacional dos indicadores e das diferentes bases de dados em busca da construção de uma relação entre essas informações para o estudo de um fenômeno específico. O conceito sistema aporta uma visão mais integrada entre as diferentes variáveis, facilitando perceber que a própria ideia de integração surge da necessidade de responder a uma pergunta específica da pesquisa que o origina. O sistema reflete a ideia do pesquisador e lhe permite acomodar as bases, os dados e indicadores disponíveis em um arranjo que lhe facilite encontrar relações a serem exploradas em seu estudo.

## Referências

ABRAMO, Giovanni; D'ANGELO, Ciriaco Andrea; CAPRASECCA, Alessandro. Allocative efficiency in public research funding: can bibliometrics help? **Research Policy**, Amsterdam, v. 38, p. 206–215, 2009.

ABRAMO, Giovanni; D'ANGELO, Ciriaco Andrea; DI COSTA, Flavia. Variability of research performance across disciplines within universities in non-competitive higher education systems. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 98. p. 777-795, 2014.

- AURANEM, Otto; NIEMINEM, Mika. University research funding and publication performance: an international comparison. **Research Policy**, Amsterdam, v. 39, p. 822-834, 2010.
- CHEN, Ssu-Han; HUANG, Mu-Hsuan; CHEN, Dar Zen. Driving factors of external funding and funding effects on academic innovation performance in university – industry – government linkages. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 94, p. 1077-1098. 2013.
- CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO - CNPq. **Mapa de investimentos**. 2014. Disponível em: <<http://efomento.cnpq.br/efomento/distribuicaoGeografica/distribuicaoGeografica.do?metodo=apresentar>>. Acesso em: 10 fev. 2014.
- CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO - CNPq. **Regulamento das bolsas de produtividade científica**. 2015. Disponível em: <<http://www.cnpq.br/documents/10157/5f43cefd-7a9a-4030-945e-4a0fa10a169a>>. Acesso em: 14 fev. 2015.
- COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES. **Avaliação trienal 2013**. Disponível em: <<http://www.avaliacaotrienal2013.capes.gov.br/>>. Acesso em: 10 fev. 2014.
- JANNUZZI, Paulo de Martino. Considerações sobre uso, abuso e mau uso de indicadores nas políticas públicas municipais. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 36, n.1, p.51-72, 2002. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/6427>>. Acesso em: 20 fev 2015.
- MUGNAINI, Rogério; JANNUZZI, Paulo de Martino, QUONIAN, Luc. Indicadores bibliométricos da produção científica brasileira: uma análise a partir da base Pascal. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 33, n. 2, p. 123-131, maio/ago. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v33n2/a13v33n2>>. Acesso em: 21 jan. 2015.
- VINKLER, Péter. **The evaluation of research by scientometrics indicators**. Oxford: Chandos Publishing, 2010.

## **Mapping correlations between productivity and investment grants in graduate programs: the case of the Federal University of Goiás**

**Abstract:** A This study presents a discussion of types of indicators and sources of information for building scientometric systems as a base of analysis of a scientific and technological policy. The article proposes an analysis of the correlation between the Triennial Assessment of CAPES and the Investment Map of CNPq to identify possible relations between the performance of graduate programs and the investments received. Evidence shows that older programs that have more professors affiliated to them tend to have higher productivity and a higher level of investment.

**Keywords:** Scientometrics. Indicators. Science policy. Correlation. Federal University of Goiás.

Recebido: 30/7/2014

Aceito: 16/03/2015