

ORGANIZAÇÕES



VALIDAÇÃO DE UMA ESCALA DE DOMÍNIO DE COMPETÊNCIAS EM GRUPOS DE PESQUISA

VALIDATION OF A SCALE FOR MEASURING COMPETENCIES IN RESEARCH GROUPS

Fabio Ferraz Fernandez
UNB – Universidade de Brasília

Catarina Cecília Odelius
UNB – Universidade de Brasília

Data de submissão: 19 out. 2012 . **Data de aprovação:**
03 fev. 2013 . **Sistema de avaliação:** Double blind review.
Universidade FUMEC / FACE . Prof. Dr. Henrique Cordeiro
Martins . Prof. Dr. Cid Gonçalves Filho . Prof. Dr. Luiz Claudio
Vieira de Oliveira

RESUMO

Este estudo objetivou desenvolver e validar uma escala de domínio de competências em grupos de pesquisa e verificar a percepção de estudantes e de pesquisadores, cadastrados na plataforma Lattes do CNPq, quanto a competências desenvolvidas com a atuação em grupos de pesquisa. O instrumento, desenvolvido com base em revisão de literatura e dados empíricos obtidos em estudo piloto, foi submetido a validação semântica e teórica junto a juízes. O instrumento, enviado eletronicamente e respondido por 1.885 integrantes de grupos de pesquisa, teve os dados submetidos a análises estatísticas, descritiva e fatorial. Os resultados agruparam as 56 competências relativas a atividades de pesquisa em quatro fatores: análise e revisão da literatura; planejamento de pesquisa; coleta e análise de dados; redação e comunicação de textos científicos. Os respondentes percebem maior domínio de competências em análise e revisão da literatura e em redação e comunicação de textos científicos. Ao final, são apontadas direções para realização de novas pesquisas.

PALAVRAS-CHAVE

Competências em grupos de pesquisa. Escala de medida. Análise fatorial.

ABSTRACT

This study had the purpose of developing and validate a scale of competences in research group and verify the perception of teachers, students and researchers registered in CNPq about competences developed with performance in research groups. The instrument developed based on literature review and empirical data obtained in a pilot study underwent theoretical and semantic validation along with judges. The instrument was sent electronically and answered by 1.885 members of research groups, the data was subjected to statistical analysis, descriptive and factorial. Results grouped 56 competencies related to research activities in four factors: analysis and literature review, planning research, data collection and analysis, writing and communication of scientific texts Respondents perceive larger domain of competences in analysis and review of the literature and writing and communication of scientific texts. At last, an agenda for future research is suggested.

KEYWORDS

Competences in research group. Scale of measurement. Factor analysis.

INTRODUÇÃO

Equipes de trabalho constituem unidades de desempenho cada vez mais utilizadas no âmbito organizacional. Entretanto, o conhecimento científico, que explica a natureza do seu funcionamento, ainda é escasso e não tem apresentado resultados conclusivos (PUENTE-PALACIOS; BORBA, 2009).

Estudos recentes buscam entender o mecanismo da aprendizagem em grupos na área acadêmica, observando os aspectos que propiciam sua produtividade, interações de grupos de pesquisa com empresas (RAPINI, 2007) e novas tecnologias para produção

de conhecimento, patentes e artigos (ARGOLLO *et al.*, 2010).

Apesar do crescente número de estudos a respeito do assunto, ainda existem poucos estudos que associem as atividades realizadas em contextos específicos de pesquisa, relacionando os processos de aprendizagem utilizados e o desenvolvimento de competências de seus integrantes (BRANDÃO, 2007).

O presente estudo objetivou desenvolver e validar uma escala de medida de domínio de competências em grupos de pesquisa e verificar a percepção de estudantes e de pesquisadores cadastrados na plataforma Lattes, do CNPq, quanto às competências desenvolvidas com a atuação em grupos

de pesquisa. O desenvolvimento dessa escala é particularmente importante para que futuras pesquisas possam verificar se o domínio dessas competências está associado à produtividade, ao desempenho em grupos de pesquisa e a outras medidas do comportamento organizacional.

GRUPOS DE PESQUISA E COMPETÊNCIAS

No Brasil, entre numerosas atividades, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) organiza e disponibiliza informações relativas a grupos de pesquisa em um diretório acessível a toda a sociedade. O intuito, de acordo com essa organização, é facilitar o intercâmbio e a troca de informações na comunidade acadêmica e científica, preservando a memória da atividade científico-tecnológica no país. De acordo com informações contidas no *site* oficial do CNPq (2011):

Grupo de pesquisa é definido como um conjunto de indivíduos organizados hierarquicamente em torno de uma ou, eventualmente, duas lideranças: cujo fundamento organizador dessa hierarquia é a experiência, o destaque e a liderança no terreno científico ou tecnológico; no qual existe envolvimento profissional e permanente com a atividade de pesquisa; cujo trabalho se organiza em torno de linhas comuns de pesquisa; e que, em algum grau, compartilha instalações e equipamentos. O conceito de grupo admite aquele composto de apenas um pesquisador. Na quase totalidade desses casos, os grupos se compõem do pesquisador e de seus estudantes.¹

Apesar de a definição do CNPq aceitar apenas um pesquisador como um grupo de pesquisa, para fins deste estudo, a definição utilizada de grupo de pesquisa é:

conjunto de indivíduos organizados hierarquicamente em torno de uma ou duas lideranças: cujo fundamento organizador dessa hierarquia é a experiência, o destaque e a liderança no terreno científico ou tecnológico; no qual existe envolvimento profissional e permanente com a atividade de pesquisa; cujo trabalho se organiza em torno de linhas comuns de pesquisa; e que, em algum grau, compartilha instalações e equipamentos.

Os grupos de pesquisa constituem estruturas sociais propícias para a ocorrência de processos de aprendizagem informal, pela utilização de estratégias de aprendizagem e aquisição de competências associadas ao resultado de processos formais e informais de aprendizagem (ANTONELLO, 2006; BRANDÃO, 2008). Entretanto, foram identificados poucos estudos que abordam o assunto e não foi localizado, na literatura pesquisada, nenhum instrumento validado que aborde competências desenvolvidas a partir da atuação de grupos de pesquisa, que busquem associar o domínio de competências decorrentes da atuação em grupos de pesquisa.

Competências têm sido abordadas sob diferentes perspectivas, como conhecimentos, habilidades e atitudes, e também, como comportamentos e padrões, sendo considerado um conceito complexo e multifacetado (BRANDÃO, 2007). O autor também indica que há predominância de estudos que buscam avaliar resultados de ações

¹ dgp.cnpq.br/diretorioc/html/faq.html#g1

formais de aprendizagem, em termos de desenvolvimento de competências, bem como daqueles que procuram diagnosticar necessidades de aprendizagem com base em competências. Há ainda outra abordagem que busca integrar essas perspectivas (GONCZI, 1999, *apud* BRANDÃO, 2007). Seguindo essa abordagem, competência, neste estudo, é entendida como um conjunto de comportamentos adotados no trabalho e resultantes de conhecimentos, habilidades e atitudes necessários para a realização de uma atividade.

Em grupos de pesquisa, competências foram estudadas por Hayworthwaith (2006), por Odelius e Sena (2009) e por Odelius *et al.* (2010, 2011). Segundo Hayworthwaith (2006), as relações estabelecidas entre os membros de grupos de pesquisa propiciam a apreensão de conteúdos de pesquisa, sendo estes classificados em 9 categorias, quais sejam: fato, processo, método, pesquisa, tecnologia, geração de ideias, socialização, *networking* e administração.

Odelius e Sena (2009) identificaram aspectos de aprendizagem que influenciam o desenvolvimento de competências individuais, classificando, por meio de narrativas, 5 categorias de conhecimentos, habilidades e atitudes aprendidas. Os principais resultados abrangeram a apreensão de conhecimentos específicos ao campo da pesquisa (produção científica e temas relacionados à área), bem como procedimentos relacionados ao desenvolvimento de pesquisa (revisão bibliográfica, definição de amostra, validação de instrumentos e análise de dados). Os autores também identificaram a coordenação de atividade de pesquisa como competência desenvolvida durante

o planejamento e desenvolvimento da pesquisa.

Odelius *et al.* (2010) investigaram, com base nas categorias de competências elaboradas em estudo anterior (ODELIUS; SENA, 2009), competências técnicas e interpessoais em grupos de pesquisa. Foram identificadas as seguintes competências técnicas: Planejamento de pesquisa, revisão da literatura, coleta de dados, comunicação de dados e coordenação de atividades de pesquisa. Em relação às competências interpessoais, os resultados encontraram aspectos relacionados ao trabalho em equipe, a interação com características individuais dos participantes do grupo; a competências de comunicação e de tomada de decisão; e relacionadas a autonomia e pró-atividade. Os autores identificaram as competências aprendidas pelos integrantes dos grupos que os capacitavam a agir coletivamente.

Odelius *et al.* (2011) identificaram competências aprendidas por líderes de pesquisa com a atuação em grupos de pesquisa (novos valores e atitudes favoráveis ao trabalho em equipe e respeito à diversidade humana no grupo, além de habilidades de gestão de pessoas, ligadas à coordenação de atividades, ao controle de diferentes ritmos, à valorização e ao aproveitamento das contribuições de integrantes menos instruídos), além de descrever o funcionamento, os processos de aprendizagem, armazenagem e compartilhamento de informações em grupos de pesquisa. Esse estudo identificou ainda a opinião dos líderes quanto a competências desenvolvidas pelos estudantes a partir da atuação do grupo de pesquisa. Os líderes indicaram que os estudantes desenvolvem habilidades

intelectuais relacionadas à realização de pesquisas (análise de textos científicos, redação e planejamento de pesquisa, coleta, análise, interpretação de dados e elaboração de relatos de pesquisa, entre outros procedimentos).

MÉTODO

A pesquisa foi realizada com o uso de entrevistas semiestruturadas e questionários, técnicas qualitativas (análise de conteúdo de dados) e quantitativas (estatística descritiva e multivariada) e caracteriza-se como de campo, uma vez que coletou dados junto a participantes de grupos de pesquisa de universidades (RICHARDSON, 2010).

Estão apresentados, na sequência deste texto, dados relativos a população e amostra e os procedimentos de coleta e análise de dados e de elaboração e validação do instrumento.

POPULAÇÃO E AMOSTRA

O objeto de estudo são grupos de pesquisa cadastrados no CNPq, e que possuem, como integrantes, pesquisadores com bolsa de produtividade. Em junho de 2012, havia 13.737 pesquisadores bolsistas, distribuídos em 22.897 grupos de pesquisa certificados pelas universidades ou organizações de pesquisa, em que as atividades do grupo ocorrem (CNPQ, 2011). Os nomes dos pesquisadores foram identificados na base de dados do CNPq e foram localizados seus respectivos *e-mails*. Foram enviados convites a 5.575 pesquisadores com bolsa de produtividade, solicitando-se que distribuíssem o convite de participação na pesquisa a todos os integrantes do grupo, procedimento que será detalhado adiante.

O questionário foi respondido, no período de abril a julho de 2012, por 1.185 participantes de grupos. Porém, com a retirada de casos realizada após a análise de resultados de estatística descritiva e de pressupostos estatísticos, permaneceram no banco de dados 750 sujeitos.

A caracterização da amostra quanto a gênero, instrução, idade e função a análise dos dados mostra que houve equilíbrio entre o gênero dos respondentes; que a grande maioria da amostra (77,8%) tem, pelo menos, mestrado; e quase a metade (49,8%) tem idade acima de 36 anos. A função desempenhada no grupo de pesquisa apresenta distribuição composta por: professores (40,3%), pesquisadores (18,1%) e estudantes (41,7%).

Em relação à origem dos respondentes, os dados indicam que a grande maioria dos respondentes é de instituições públicas (92,5%), distribuídos em: 6 institutos federais (12 respondentes), 14 institutos de pesquisa (43 respondentes), 21 instituições de ensino privadas (56 respondentes), 13 universidades estaduais (143 respondentes) e, 37 universidades federais (496 respondentes).

INSTRUMENTO

O instrumento em processo de validação nesse estudo teve como objetivo identificar e mensurar o grau de expressão de domínio de competências de participantes em grupo de pesquisa desenvolvidas a partir de sua participação no grupo de pesquisa.

Para o processo de construção e validação do instrumento foram realizados os seguintes passos: revisão da literatura; elaboração de estudo piloto com a realização de entrevistas junto

a participantes de grupos de pesquisa para identificação das competências; operacionalização das definições e construção dos itens do instrumento; validação semântica e empírica por juízes; e aplicação prévia em estudo piloto, para validação semântica junto ao público-alvo da pesquisa.

Inicialmente, foram entrevistados 31 integrantes de 9 grupos de pesquisa de uma instituição pública de ensino superior, utilizando roteiro semiestruturado, com 20 questões abertas relativas a competências e aspectos que caracterizam o contexto e a dinâmica de funcionamento dos grupos, além de dados demográficos e de tempo de participação no grupo. Os dados foram coletados no período de outubro de 2009 a abril de 2010 e foram submetidos a análise de conteúdo, com categorias definidas a priori, embasadas no estudo de Odellius e Sena (2009), e complementadas, a posteriori, com base nos conteúdos, uma vez que alguns desses não puderam ser classificados nas categorias previamente estabelecidas.

As entrevistas foram gravadas e seu conteúdo foi analisado, resultando em um agrupamento das respostas com sentido semelhante, que representassem o mesmo significado manifesto ou latente. A partir desse processo, foram identificadas 60 competências desenvolvidas com a participação em grupos de pesquisa, as quais foram classificadas em quatro categorias: a) análise e revisão da literatura; b) planejamento de pesquisa; c) coleta e análise de dados; d) redação e comunicação de textos científicos.

Para a descrição das competências, observaram-se os procedimentos recomendados por critérios e regras apresentadas em Pasquali (2010),

para elaboração adequada de itens. Dessa forma, buscou-se a descrição em termos de uma ação clara e precisa, que expressasse um comportamento e não uma abstração ou um construto. Foram observados, ainda, os critérios de simplicidade e clareza, de tal forma que os itens tratassem de uma única ideia e fossem descritos por meio de frases claras, curtas e simples, evitando-se expressões ambíguas, excessivamente técnicas, atípicas ou negativas.

A validação de juízes se caracterizou pela análise do conjunto de domínios competências relacionados às atividades de grupo de pesquisa. Seguindo a orientação de Pasquali (2010), foi mantido o pressuposto de aplicar a validação a um mínimo de três e a um máximo de cinco juízes, tendo sido convidados a participar da avaliação cinco juízes, pesquisadores das áreas de Psicologia Organizacional e do Trabalho, de Estudos Organizacionais e de Gestão de Pessoas, com experiência em validação de instrumentos. Para esses juízes, foi enviado um formulário com orientações e com uma tabela com os itens para avaliação e observações quanto aos critérios de clareza e objetividade, dentre outros critérios recomendados.

Ainda de acordo com Pasquali (2010), o mecanismo escolhido para identificar itens não adequados aos objetivos do instrumento foi o coeficiente de validade de conteúdo (CVC).

O cálculo do teste de coeficiente de validade de conteúdo é feito pela média ponderada das avaliações de cada item, dividida pela maior nota possível ao mesmo item. Apesar de serem considerados aceitáveis os itens que obtiverem $CVC > 0,8$, Cassep-Borges *et al.* (2010) ressaltam que o ponto de corte

pode ser relativizado para alguns itens, levando-se em conta os possíveis vieses de opinião, devido à formação distinta dos juízes. Neste estudo, foi utilizado o $CVC > 0,8$.

A avaliação do questionário permitiu um refinamento do instrumento de coleta de dados, melhorando a compreensão e clareza dos termos utilizados, resultando na exclusão, inclusão e alteração de redação de itens para adequação de conteúdo e de pertinência, conforme avaliação do CVC e de sugestões feitas por avaliadores-juízes, resultando em 57 itens e mantidas as quatro categorias do agrupamento inicial, quais sejam:

- Análise e revisão da literatura (13 itens): refere-se a habilidades de busca, triagem, seleção e leitura de bibliografia científica relevante para a pesquisa.
- Planejamento de pesquisa (14 itens): refere-se a habilidades de elaboração de projetos, escolha de métodos e construção, seleção e descrição de procedimentos de coleta e análise de dados.
- Coleta e análise de dados (17 itens): refere-se à aplicação de procedimentos de coleta e análise de dados, de acordo com as etapas do projeto de pesquisa, normas técnicas e rigor científico.
- Redação e comunicação de textos científicos (13 itens): refere-se a habilidades de disseminação de resultados de pesquisa por meio de publicações científicas (artigos, livros, comunicações em eventos científicos, relatórios) e comunicações orais, que abrangem participação em atividades de apresentação e discussão de questões relacionadas a pesquisas (em reuniões, seminários, eventos científicos diversos).

Para a etapa de validação semântica, o instrumento foi aplicado a um grupo de 10 indivíduos formado por estudantes, professores e pesquisadores integrantes de grupos pesquisa. Essa etapa, que teve como objetivo verificar se os itens eram compreensíveis para membros da população-alvo (PERES-DOS-SANTOS; LAROS, 2007), procurou identificar eventuais falhas ou incorreções, eliminando ambiguidades – se essas surgissem – a fim de garantir a compreensão dos itens e da escala pela população estudada. Em decorrência da validação semântica, foram realizados apenas alguns ajustes no enunciado dos itens. Foi utilizada uma escala com âncoras de significados opostos em seus extremos (tipo Osgood) de 11 pontos variando em 0 (nenhum domínio) a 10 (domínio completo).

PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

O convite para participação na pesquisa foi feito por meio de mensagem eletrônica e a escala foi disponibilizada eletronicamente – com utilização do software SurveyMonkey. Na primeira seção do instrumento, havia a apresentação de informações relativas à pesquisa, ressaltando o caráter de confidencialidade para o uso dos dados; na segunda, solicitaram-se dados pessoais e funcionais; e, por fim, apresentaram-se as escalas nas quais os respondentes deveriam assinalar o grau em que expressavam o domínio de cada competência. No convite enviado, havia a solicitação de que o pesquisador, além de responder aos instrumentos, também encaminhasse a mensagem recebida para a participação dos integrantes do grupo do qual fizesse parte. Essa estratégia procurou ampliar a amostra, visando

à inclusão de vários participantes de um mesmo grupo e a abrangência de integrantes com diferentes domínios de competências relativas à pesquisa (pesquisadores e alunos de pós-graduação e graduação).

Procedimentos de análise de dados

Os dados coletados junto a integrantes de grupos de pesquisa foram transpostos para o software *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versão 20, compondo um único arquivo de dados. O primeiro procedimento seguido foi a limpeza do banco de dados para assegurar a qualidade das análises. O banco de dados foi submetido a análises descritivas e exploratórias buscando verificar a presença de casos extremos, casos omissos, a distribuição das variáveis e o tamanho da amostra, conforme recomendado por Neiva, Abbad e Tróccoli (2011).

Os casos que não traziam dados que pudessem permitir a identificação da instituição e/ou do grupo de pesquisa (16 casos) e os casos que traziam apenas informações demográficas funcionais (124 casos) foram excluídos. Para o tratamento de dados omissos, analisou-se a porcentagem de respostas por caso. Casos que apresentaram menos de 50% do instrumento respondido também foram excluídos (66 casos), resultando em um arquivo com 979 casos. Acredita-se que o número elevado de dados omissos, deva-se ao número elevado de itens do instrumento.

Foram também analisados os dados demográficos dos respondentes quanto a eventuais erros de digitação. Foram mantidas as respostas ao instrumento, mas não foram consideradas as informações

de tempo de pesquisa e idade de 15 participantes, que continham informações inconsistentes relacionadas a esses dados (Ex.: tempo de experiência 50 anos e a idade do respondente como inferior a 26 anos).

Para verificar a presença de *outliers* univariados – valores extremos de uma variável que podem distorcer o resultado das análises estatísticas – foi adotado o critério de Hair, Tatham e Black (2009), transformando as variáveis em escore Z e eliminando os escores entre 2,5 e 4,00 (78 casos).

Posteriormente, foram identificados os casos extremos multivariados, por meio da distância de Mahalanobis. Para tanto, foi realizada uma regressão linear “fictícia”, em que a identificação do sujeito (ID) foi utilizada como variável dependente, enquanto as 55 competências foram tratadas como variáveis independentes. Utilizando a tabela de valores críticos do Qui-Quadrado, disponível em Chang (2010), verificou-se que, com 55 graus de liberdade (número de variáveis independentes) e probabilidade $p < 0,001$, deveria ser utilizado o valor de 93,1778 como distância a partir da qual os *outliers* seriam considerados multivariados. Com esse procedimento, apurou-se que 151 casos constituíam *outliers* multivariados.

Não foram encontradas características (tempo de pesquisa, cunho institucional, função no grupo ou grande área de conhecimento) que indicassem que esses *outliers* poderiam ser considerados subamostras. Com a exclusão desses 151 casos, o banco de dados resultante abrangeu 750 sujeitos.

Para análise e validação do instrumento, foi realizada a análise fatorial exploratória e realizadas análises estatísticas descritivas.

Para a realização da análise fatorial, foram observados os pressupostos e recomendações feitas por Laros (2008) e Pasquali (2010): dados ausentes, normalidade de distribuição das variáveis, presença de casos extremos, tamanho da amostra, multicolinearidade, fatorabilidade e confiabilidade da matriz.

Os coeficientes de variação (desvio padrão dividido pela média) das variáveis mostraram-se superiores a 0,001, sugerindo não serem necessárias transformações. Em relação à normalidade das distribuições, foram analisados, inicialmente, os índices de assimetria e achatamento das variáveis. Todas as 57 variáveis revelaram possuir valores de *skewness* e *kurtosis* diferentes de zero. A significância desses valores foi verificada por meio do Score Z. Considerando um nível de significância de 0,05, verificou-se que a maioria das variáveis apresentava Score Z superior a $\pm 1,96$, indicando ausência de distribuição normal.

Como a ausência de normalidade das variáveis não constitui um problema na análise fatorial (LAROS, 2008), uma vez que a técnica é razoavelmente robusta a violações desse pressuposto, optou-se pela não transformação dessas variáveis (NEIVA; ABBAD; TRÓCCOLI, 2011).

Em relação ao tamanho da amostra, considerando que o instrumento em processo de validação ficou com um total de 57 itens, o banco de dados com 750 casos atende aos critérios para realização de análise fatorial sugeridos por Pasquali (2010) (mínimo de 10 casos para cada variável) e por Laros (2008), os quais estabelecem uma classificação para o tamanho das amostras: 50, como muito inferiores; 100, como inferiores; 200, como razoáveis; 300, como boas; 500,

como muito boas e 1.000 ou mais como excelentes (COMREY; LEE *apud* LAROS, 2008). A amostra de 750 respondentes, portanto, pode ser considerada como muito boa neste requisito.

Procurou-se, em seguida, verificar a linearidade das relações entre as variáveis, examinando a magnitude das correlações entre pares de itens. Essa análise, em geral, indicou a presença de associação linear entre as variáveis verificadas, duas a duas, tendo as relações entre pares apresentado intensidades entre 0,110 e 0,914. A correlação entre "Aplicar questionário para levantamento de dados" e "Realizar entrevistas para levantamento de dados" mostrou-se superior a 0,90, sendo estas variáveis excluídas da análise pela presença de multicolinearidade (LAROS, 2008).

A análise dos componentes principais foi utilizada para a estimativa inicial do número de fatores. Em seguida, com base nas respostas aos 55 itens do instrumento de pesquisa, foi extraída a matriz das correlações entre as variáveis e realizada a análise dos componentes principais (PCA).

A análise da matriz fatorial indica que aproximadamente 7% das correlações foram fracas ($r \leq 0,30$); 86% foram correlações moderadas ($0,3 < r < 0,70$); e 7% foram consideradas fortes ($r \geq 0,70$). Tais índices apontam para a relação dos itens entre si e, portanto, para a necessidade de redução/fatorabilidade dos dados. A medida de adequação amostral Teste KMO (*Kaiser-Meyer-Olkin*) foi 0,981, índice que aponta a boa adequação dos dados à análise fatorial e que é considerado maravilhoso (KAISER, 1974).

Em relação aos valores de comunalidade, que correspondem à soma

dos quadrados das cargas da variável independente em todos os componentes, indicando a variância comum entre a variável sendo analisada e as demais, a análise não apresentou valores extremos (0 ou 1), o que indica que não houve problemas de comunalidade.

Examinando a matriz de correlações anti-imagem, por sua vez, verificou-se que os quadrados das correlações múltiplas (R^2), em sua grande maioria, eram próximas ou superiores a 0,90, o que indica suficiente relação entre as variáveis para se proceder a uma análise fatorial. Além disso, o fato de o determinante da matriz de correlações ser igual a 0,000000000000000000000000000067 (quase zero) indica, pelo menos, que seu posto é inferior ao número de variáveis, outro indicativo de fatorabilidade (PASQUALI, 2008). Considerando os indicadores apresentados, procedeu-se à verificação dos fatores possíveis, o que é descrito em Resultados.

RESULTADOS

Para a definição do número de fatores, a literatura indica a possibilidade de uso de vários critérios: *eigenvalues* (autovalores) iguais ou superiores a 1; plotagem dos *eigenvalues* (*scree plot*); comparação entre os autovalores da matriz de correlações e autovalores gerados randomicamente (análise paralela). Além disso, devem ser analisados: o percentual de variância explicada por fator; a variância total explicada; a matriz residual de correlações; e a existência de significado teórico ou semelhança semântica entre as variáveis agrupadas em um mesmo fator. Foi também realizada a análise de componentes principais.

Neste estudo, inicialmente, adotou-

se o critério da análise paralela (HORN, 1965), conforme sugerido por O'Connor (2000), por fornecer soluções a respeito do número de componentes com maior grau de acerto que outros procedimentos. Nesse critério, os *eigenvalues* de uma matriz de correlação de dados aleatórios são comparados com os da matriz empírica calculada pela análise dos componentes principais (O'CONNOR, 2000). Assim, no momento em que o valor do *eigenvalues* dos dados aleatórios for superior ao valor dos dados empíricos, não é mais adequado utilizar esse fator.

Para identificar o valor dos *eigenvalues* aleatórios, utilizou-se uma sintaxe do SPSS, denominada Rawpar. Pode-se observar que o componente 4 é o último em que os *eigenvalues* empíricos são superiores aos aleatórios. Tais dados revelam a provável existência de quatro fatores, pois os demais componentes têm poder explicativo menor que os valores aleatórios.

A extração de quatro fatores também se mostrou adequada quando do agrupamento por significado teórico ou semelhança semântica entre os fatores, sendo que tal solução resultou em 68,3% de variância total explicada. Uma vez que era esperada a existência de correlação entre os fatores, procedeu-se com o método de fatoração dos eixos principais (Principal Axis Factoring – PAF), com rotação Promax.

Após a extração dos fatores, utilizou-se o coeficiente alfa de Cronbach para medir a confiabilidade interna do instrumento.

A interpretação dos fatores, por sua vez, foi feita por meio de análise do conteúdo semântico dos itens que compõem cada fator. A variável "Executar ações planejadas em projeto de pesquisa"

não apresentou relação teórica com o fator Planejamento de Pesquisa e foi excluída.

Pode-se observar, na TAB. 1, que as variáveis integrantes do Fator 1 dizem respeito às habilidades de busca, triagem, seleção e leitura de bibliografia científica relevante para a pesquisa e apresentou variáveis com cargas fatoriais variando entre 0,935 e 0,375 e alfa de *Cronbach* de 0,97.

O Fator 2 - Redação e Comunicação de Textos Científicos – refere-se a habilidades de disseminação de resultados de pesquisa por meio de publicações científicas (artigos, livros, comunicações em eventos científicos, relatórios) e comunicações orais, e abrangem a participação em atividades de apresentação e discussão de questões relacionadas a pesquisas (em reuniões, seminários, eventos científicos diversos).

Esse fator apresentou variáveis com cargas fatoriais variando entre 0,838 e 0,347 e alfa de *Cronbach* de 0,95.

O Fator 3 - Coleta e análise de dados - refere-se à aplicação de procedimentos de coleta e análise de dados, de acordo com as etapas do projeto de pesquisa, normas técnicas e rigor científico, e apresentou variáveis com cargas fatoriais variando entre 0,982 e 0,314 e alfa de *Cronbach* de 0,91.

O Fator 4 - Planejamento de Pesquisa – refere-se a habilidades de elaboração de projetos, escolha de métodos e construção, seleção e descrição de procedimentos de coleta e análise de dados – agrupou variáveis com cargas fatoriais variando entre 0,879 e 0,333 e alfa de *Cronbach* de 0,97.

Os fatores resultantes, com as respectivas variáveis componentes e cargas fatoriais podem ser vistas na TAB. 1.

TABELA 1 – Estrutura Fatorial da Escala de Domínio de Competências em Grupos de pesquisa

Variáveis	F1	F2	F3	F4
Utilizar critérios científicos de qualidade para selecionar textos.	0,93			
Analisar a produção relevante de conhecimentos, contida em livros, artigos e outras publicações científicas da área.	0,93			
Apreciar criticamente textos científicos.	0,88			
Selecionar fontes de informação confiáveis sobre assuntos de interesse do grupo de pesquisa.	0,86			
Extrair contribuições teóricas e metodológicas de outros estudos para as pesquisas realizadas pelo grupo.	0,84			
Julgar o valor de artigos, reportagens e publicações em geral a partir de critérios estabelecidos pela comunidade científica.	0,82			
Buscar na literatura apoio empírico para hipóteses de pesquisa.	0,80			
Conhecer quais periódicos são relevantes para o campo de estudos.	0,71			
Conhecer os avanços da produção científica do campo de estudos.	0,71			
Dominar conhecimentos específicos relacionados ao campo de conhecimento do grupo de pesquisa.	0,70			
Realizar busca de textos científicos relacionados aos projetos de pesquisa.	0,70			
Selecionar palavras e expressões-chave relacionadas às pesquisas para realizar busca de textos.	0,66			
Identificar possibilidades de pesquisa a partir de lacunas encontradas nos textos analisados.	0,57			
Analisar um problema de pesquisa, identificando os diversos fatores que o influenciam.	0,52			0,38
Definir um problema relevante de pesquisa.	0,41			0,46
Selecionar métodos de pesquisa adequados aos objetivos do estudo.	0,40			0,45
Elaborar projeto de pesquisa de acordo com critérios científicos.	0,38			0,37
Aplicar técnicas de amostragem adequadas à pesquisa.				0,57
Planejar a coleta de dados.				0,88
Definir recursos humanos necessários à realização da pesquisa.				0,89
Escolher procedimentos de registro de dados.				0,84
Descrever recursos materiais necessários à pesquisa.				0,83
Elaborar cronograma de atividades.				0,75
Avaliar aspectos que possam influenciar a realização de cada uma das etapas da pesquisa.				0,75
Definir recursos financeiros necessários à pesquisa.				0,77
Construir procedimentos de coleta de dados (protocolos, instrumentos, artefatos, etc) de modo a assegurar a validade e confiabilidade dos dados coletados.				0,70
Definir estratégias de análise de dados compatíveis com os objetivos da pesquisa.				0,69
Avaliar a qualidade de uma pesquisa, identificando falhas e ameaças à validade do estudo.				0,33
Tratar dados, identificando erros, imprecisões e lacunas em bancos de dados.			0,98	
Trabalhar com banco de dados (inserir dados e manipular as informações).			0,94	
Utilizar softwares estatísticos na análise de dados.			0,82	
Manipular arquivos, preparando-os para processamento e análise.			0,81	
Realizar análises estatísticas descritivas de dados.			0,70	
Efetuar análises estatísticas inferenciais em dados de pesquisa.			0,67	
Registrar os resultados alcançados em bases de dados virtuais (moodle, Google Docs e site próprio).			0,55	
Organizar banco de dados de pesquisa.			0,45	
Manusear equipamentos e artefatos diversos necessários a coleta e/ou processamento de dados (ex.: equipamentos de laboratório).			0,45	
Aplicar diferentes técnicas de coleta de dados.			0,33	
Realizar análises qualitativas de dados.			0,31	
Submeter artigos para publicação em revistas científicas.		0,84		
Apresentar verbalmente resultados de pesquisa em encontros e seminários e outros eventos similares.		0,79		
Divulgar resultados de pesquisa.		0,79		
Redigir artigos científicos de acordo com normas de publicação científica.		0,77		
Apresentar resultados de pesquisa para alunos, professores e pesquisadores.		0,77		
Selecionar meios de comunicação (periódicos, eventos, etc) apropriados para a divulgação das pesquisas.		0,76		
Identificar oportunidades de divulgação das pesquisas realizadas.		0,75		
Redigir relatórios científicos para órgãos de fomento.		0,74		
Preparar apresentações de resultados de pesquisa em diferentes formatos (painéis, comunicações orais, resumos expandidos e similares) para eventos científicos.		0,73		
Redigir relatórios de acompanhamento de atividades e resultados da pesquisa.		0,72		
Redigir artigos para veículos diversos como jornais ou revistas profissionais.		0,66		
Discutir questões relacionadas a pesquisas em reuniões, seminários, congressos e similares.		0,65		
Redigir capítulos de livros.		0,59		
Descrever resultados de pesquisa de acordo com normas de publicação científica.		0,53		
Interpretar resultados, avaliando contribuições e limitações das pesquisas.		0,34		
<i>% Variância Explicada</i>	55,29	6,79	3,53	2,60
<i>Número de Itens</i>	17	15	11	15
<i>Alpha de Cronbach</i>	0,97	0,95	0,91	0,97

Fonte: dados da pesquisa.

Verificou-se também que os fatores não eram independentes entre si, visto que, como mostra a TAB. 2, há razoável correlação entre eles. Como os quatro fatores relacionam-se positivamente entre si, tal ocorrência insinua que são fatores primários, ou seja, subfatores de um fator de segunda ordem. Em decorrência, esse fator de segunda ordem foi extraído e teve a sua consistência analisada, utilizando-se para tanto as 54 variáveis

(dispostas na TAB. 1) integrantes dos fatores primários. Nessa nova extração, forçada em apenas um fator, foi utilizada a mesma matriz de correlações e o método de fatoração dos eixos principais (PAF), seguindo-se as recomendações de Pasquali (2010). O fator de segunda ordem extraído apresentou itens com boas cargas fatoriais, variância total explicada de 54,5% e alfa de Cronbach 0,97.

TABELA 2 - Matriz de Correlações entre os Quatro Fatores Primários

		<i>Fator 1</i>	<i>Fator 2</i>	<i>Fator 3</i>	<i>Fator 4</i>
<i>Fator 1</i>	1	1			
<i>Fator 2</i>	2	0,78	1		
<i>Fator 3</i>	3	0,52	0,52	1	
<i>Fator 4</i>	4	0,80	0,79	0,65	1

Fonte: dados da pesquisa.

Pode-se observar, na TAB. 3, que as competências percebidas pelos respondentes como aquelas em que eles detêm maior grau de domínio são a Análise e Revisão da Literatura e Redação e Comunicação de Textos, enquanto a de

menor domínio é a Coleta e Análise de Dados. Há relativa homogeneidade no domínio dessas competências, à exceção da competência Coleta e Análise de Dados, em que foi revelada maior variabilidade nas respostas (DP = 1,61).

TABELA 3 - Escores Fatoriais

	Fatores Extraídos	Média	Desvio Padrão
<i>Fator 1:</i>	Análise e Revisão da Literatura	8,77	1,14
<i>Fator 2:</i>	Redação e Comunicação de Textos Científicos	8,66	1,26
<i>Fator 3:</i>	Coleta e Análise de Dados	7,76	1,61
<i>Fator 4:</i>	Planejamento de Pesquisa	8,58	1,25

Fonte: dados da pesquisa.

DISCUSSÃO

Pela análise realizada, a solução com a extração de quatro fatores primários revelou-se a mais adequada. Os fatores extraídos representam as estratégias de: análise e revisão da literatura; planejamento de pesquisa; coleta e análise de dados; redação e comunicação de textos científicos.

Além dos itens que estavam inicialmente previstos na categoria Análise e Revisão de Literatura (13 itens) foram incluídas as variáveis "Analisar um problema de pesquisa, identificando os diversos fatores que o influenciam"; "Definir um problema relevante de pesquisa"; "Elaborar projeto de pesquisa de acordo com critérios científicos"; "Selecionar métodos de pesquisa adequados aos objetivos do estudo". Acredita-se que a inclusão dessas competências na categoria é adequada, pois as mesmas, apesar de se constituírem em competências associadas inicialmente ao planejamento de pesquisa, se desenvolvem em um processo dependente e interativo com a análise e revisão de literatura.

Ao fator Redação e Comunicação de Textos Científicos foram incluídos os itens "Interpretar resultados, avaliando contribuições e limitações das pesquisas"; "Descrever resultados de pesquisa de acordo com normas de publicação científica", os quais deixaram de estar na categoria inicialmente definida de Coleta e Análise de Dados. Essa alteração parece ser adequada, uma vez que é no momento de redação dos resultados que se realiza a interpretação dos dados e há a necessidade de se observar as normas de publicação.

Acredita-se que a inclusão do item "Avaliar a qualidade de uma pesquisa,

identificando falhas e ameaças à validade do estudo" ao fator Planejamento de pesquisa, em relação à proposta inicial (14 itens), esteja teoricamente compatível com o fator, uma vez que, dentre as competências do planejamento de pesquisa, também podem estar relacionadas a capacidade de avaliação de qualidade e a identificação de falhas e ameaças que interagem na execução da pesquisa. Além disso, a variável "Executar ações planejadas em projeto de pesquisa", que não guardava relação teórica com o fator, foi excluída.

CONCLUSÕES

O estudo permitiu identificar domínios de competências desenvolvidas a partir da atuação em grupos de pesquisa. A análise fatorial exploratória realizada revelou padrões de correlação entre essas competências e a existência de dimensões subjacentes a elas.

Os quatro fatores primários extraídos revelaram-se válidos – em decorrência das boas cargas fatoriais de seus itens (todas superiores a 0,30) – e consistentes internamente, visto que seus alfas apresentaram-se iguais ou superiores a 0,91, indicando bons índices de fidedignidade das variáveis integrantes de cada fator.

Em estudos posteriores, poder-se-ão utilizar apenas os escores fatoriais para cada respondente (nos quatro fatores) e não mais os escores nos itens componentes da escala. Como tais fatores primários relacionam-se entre si, constituem subfatores de um fator de segunda ordem, que igualmente revelou boa consistência interna e itens com boas cargas fatoriais, as quais representam fontes de evidência de sua validade. O escore fatorial desse uni fator também

poderá ser utilizado em investigações posteriores, representando o construto competência em pesquisa científica. A escolha de uso dos quatro fatores ou do resultado uni fatorial para pesquisas futura irá depender dos objetivos dos estudos a realizar: o uso dos quatro fatores primários, que representam componentes do construto competência, permite, por exemplo, explorar a contribuição de cada dos componentes em resultados do grupo.

O método utilizado para realizar a presente pesquisa impõe algumas limitações a seus resultados. A utilização de amostra não probabilística pode ter subestimado a variedade dos integrantes da população, trazendo limitações quanto à representatividade dos dados. Não há garantia absoluta de que os julgamentos feitos pelos participantes representem indicadores confiáveis do grau de domínio das competências desenvolvidas, pois estimativas baseadas em autorrelato podem conter imprecisões, erros de halo e outros vieses. Acredita-se que essas limitações potenciais, embora possam restringir os resultados, não invalidam a presente investigação, até porque esta possui caráter exploratório.

Alguns estudos (HARVEY; PETTIGREW; FERLIE, 2002; MORRIS; GOLDSTEIN, 2007) mostram que o domínio de competências de integrantes de grupos de pesquisa está associado à produtividade dos grupos de pesquisa, o que reforça a importância de se realizar mais estudos sobre o tema.

Considerando a relativa escassez de investigações empíricas, concernentes a

domínio de competências, em especial no Brasil, espera-se que a validação dessa escala possa ensejar a realização de novos estudos. Utilizando essa escala, organizações e pesquisadores poderiam se dedicar a, por exemplo: (a) Identificar que características pessoais (como idade, gênero, função no grupo, tempo de experiência em pesquisa, por exemplo) influenciam o domínio de competências e seus resultados, em termos de produtividade do grupo; (c) Examinar em que medida características e condições existentes do grupo de pesquisa (como o clima organizacional; suporte a aprendizagem; dinâmica do grupo, por exemplo) e características e natureza da pesquisa (como processos e tecnologias utilizadas) influenciam o domínio de competência e seus resultados, em termos de produtividade do grupo; (d) Verificar em que medida o domínio de competência influencia os desempenhos de indivíduos e grupos de pesquisa; (e) identificar se a participação em grupos de diferentes áreas de conhecimento resulta em diferentes domínios de competência; (f) identificar se a participação em grupos de pesquisa de uma mesma área, com diferentes objetivos de pesquisa, resulta em diferentes domínios de competência.

Tratando-se de estudo sobre um tema emergente, espera-se que este artigo tenha oferecido contribuições teóricas e metodológicas ao estudo do grau de competência percebido pelos indivíduos para desempenhar suas atividades em seu grupo de pesquisa.



REFERÊNCIAS

- ANTONELLO, C. S. Aprendizagem na ação revisitada e sua relação com a noção de competência. **Comportamento Organizacional e Gestão**, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 199-220, 2006.
- ARGOLLO, R. V. *et al.* Web 2.0 como estruturante dos processos de produção e difusão científica em um grupo de pesquisa: o TWIKI e o GEC. **Perspectivas em Ciência da Informação**, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 118-131, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-99362010000100007>.
- BRANDÃO, H. P. Aprendizagem e competências nas organizações: uma revisão crítica de pesquisas empíricas. **GESTÃO.Org - Revista Eletrônica de Gestão Organizacional**, [S. l.], v. 6, n. 3, p. 321-342, 2008.
- BRANDÃO, H. P. Competências no trabalho: uma análise da produção científica brasileira. **Estudos de Psicologia (Natal)**, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 149-158, 2007. DOI: [10.1590/S1413-294X2007000200007](https://doi.org/10.1590/S1413-294X2007000200007).
- BRANDÃO, H. P.; BORGES-ANDRADE, J. E. Desenvolvimento e validação de uma escala de estratégias de aprendizagem no trabalho. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, [S. l.], v. 24, n. 3, p. 448-457, 2011. DOI: [10.1590/S0102-79722011000300005](https://doi.org/10.1590/S0102-79722011000300005).
- CASSEP-BORGES, V.; BALBINOTTI, M. A. A.; TEODORO, M. L. M. Tradução e validação de conteúdo: uma proposta para a adaptação de instrumentos. In: PASQUALI, L. (Ed.). **Instrumentação Psicologia: Fundamentos e Práticas**. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 506-520.
- CHANG, A. **Chi square Test : Tables of probability**. 2010. Disponível em: <http://www.stattools.net/ChiSqTest_Tab.php>. Acesso em: 25 jul. 2012.
- CNPQ. **Perguntas frequentes**. Disponível em: <dgp.cnpq.br/diretorioc/html/faq.html#g1>. Acesso em: 18 jun. 2012.
- COELHO JUNIOR, F. A.; BORGES-ANDRADE, J. E. Uso do conceito de aprendizagem em estudos relacionados ao trabalho e organizações. **Paidéia, Ribeirão Preto**, v. 18, n. 40, p. 221-234, 2008. DOI: [10.1590/S0103-863X2008000200002](https://doi.org/10.1590/S0103-863X2008000200002).
- GÜNTHER, H. **Como elaborar um questionário**. Brasília: LabPAM, UnB, 2003. p. 15
- HAIR, J. F.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. p. 688
- HARVEY, J.; PETTIGREW, A.; FERLIE, E. The determinants of research group performance: Towards mode 2? **Journal of Management Studies**, [S. l.], v. 39, n. 6, p. 747-774, 2002. DOI: [10.1111/1467-6486.00310](https://doi.org/10.1111/1467-6486.00310).
- HORN, J. L. A rationale and test for the number of factors in factor analysis. **Psychometrika**, [S. l.], v. 30, n. 2, p. 179-185, 1965.
- KAISER, H. An index of factorial simplicity. **Psychometrika**, [S. l.], v. 39, n. 1, p. 31-36, 1974.
- LAROS, J. A. O uso da análise fatorial: algumas diretrizes para pesquisadores. In: PASQUALI, L. (Ed.). **Análise Fatorial Para Pesquisadores**. Brasília: LabPAM, UnB, 2008. p. 181-202.
- MORRIS, S. A.; GOLDSTEIN, M. L. Manifestation of research teams in journal literature: A growth model of papers, authors, collaboration, coauthor ship, weak ties, and Lotka's law. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, [S. l.], v. 58, n. 12, p. 1764-1782, 2007. DOI: [10.1002/asi.20661](https://doi.org/10.1002/asi.20661).
- NEIVA, E. R.; ABBAD, G. da S.; TRÓCCOLI, B. T. **Roteiro para Análise Fatorial de Dados**. Brasília: [s.n.], 2011.
- O'CONNOR, B. P. SPSS and SAS programs for determining the number of components using parallel analysis and velicer's MAP test. **Behavior research methods instruments computers a journal of the Psychonomic Society Inc**, [S. l.], v. 32, n. 3, p. 396-402, 2000. DOI: [10.3758/bf03200807](https://doi.org/10.3758/bf03200807).
- ODELIUS, C. C. *et al.* Grupos de Pesquisa: Atividades, Competências e Processos de Aprendizagem. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE POS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 34., 2010, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ENANPAD, 2010. p. 1-17.
- ODELIUS, C. C. *et al.* Processos de aprendizagem, competências aprendidas, funcionamento, compartilhamento e armazenagem de conhecimentos em grupos de pesquisa. **Cadernos EBAPE.BR**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 199-220, 2011. DOI: [10.1590/S1679-39512011000100012](https://doi.org/10.1590/S1679-39512011000100012).
- ODELIUS, C. C.; SENA, A. de C. Atuação em Grupos de Pesquisa: competências e processos de aprendizagem. **Revista Faces**, Belo Horizonte, v. 6975, n. 3, p. 13-31, 2009.
- PASQUALI, L. **Análise Fatorial Para Pesquisadores**. Brasília:

LabPAM, UnB, 2008. p. 320.

PASQUALI, L. **Instrumentação Psicológica: Fundamentos e Práticas**. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 560

PERES-DOS-SANTOS, L. F. B.; LAROS, J. A. Avaliação da Prática Pedagógica do Professor do Ensino Superior. **Estudos em Avaliação Educacional**, [S. l.], v.

18, n. 36, p. 75-96, 2007.

PUENTE-PALACIOS, K.; BORBA, A. C. P. Equipes de trabalho: fundamentos teóricos e metodológicos da mensuração de seus atributos. **Avaliação Psicológica**, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 369-379, 2009.

RAPINI, M. S. O Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq

e a interação universidade-empresa no Brasil: uma proposta metodológica de investigação. **Revista de Economia Contemporânea**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 99-117, 2007. DOI:<http://dx.doi.org/10.1590/S1415-98482007000100004>.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social - Métodos e Técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010. p. 336