

## MULTI-CRITERIA PROJECT PRIORITIZATION IN A PROFESSIONAL MASTER'S PROGRAM

**Emerson Antonio Maccari**

**Sergio Bomfim Martins**

Universidade Nove de Julho UNINOVE, São Paulo, São Paulo, Brasil

**Cibele Barsalini Martins**

Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil

---

### ABSTRACT

Results of assessments bring changes to the organizational behavior and management of Higher Learning Institutions (HLI) and may or may not alter their institutional structure. Assessments have enabled HLI to rethink and redesign processes. As a result, institutions are becoming increasingly similar to each other, which is a phenomenon called coercive isomorphism. To propose a distinctive and positive element in the decision-making process, this study examined empirically how the AHP method (*Analytic Hierarchic Process*) can contribute to project prioritization in the Professional Master's Program in Business – Project Management of the University Nove de Julho (UNINOVE). This research was developed based on a case study from a theoretical-conceptual structure. This structure comprised the basis to develop and implement a structured questionnaire to build the multi-criteria hierarchical structure of the AHP method and obtain project prioritization and requirements of the assessment system developed by CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, a government agency linked to the Brazilian Ministry of Education in charge of promoting high standards for post-graduate courses in Brazil). The results suggest that this approach can assist the coordinating committee of the Professional Master's Program of UNINOVE to prioritize projects and contribute to its performance improvement in the CAPES assessment system.

**Keywords:** Portfolio management; CAPES; project selection; analysis of hierarchical process (AHP).

---

Manuscript first received/*Recebido em:* 01/05/2013 Manuscript accepted/*Aprovado em:* 10/04/2015

Address for correspondence / *Endereço para correspondência*

*Emerson Antonio Maccari* Universidade Nove de Julho UNINOVE, São Paulo, São Paulo, Brasil, E-mail [maccari@uninove.br](mailto:maccari@uninove.br)

*Sergio Bomfim Martins*, Professor at Master's Professional in Administration - Project Management Universidade Nove de Julho UNINOVE, São Paulo, São Paulo, Brasil E-mail: [sergiobomfim@gmail.com](mailto:sergiobomfim@gmail.com)

*Cibele Barsalini Martins*, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil E-mail: [cibelebm@uol.com.br](mailto:cibelebm@uol.com.br)

## 1. INTRODUCTION

The CAPES assessment system has fulfilled its mission of expanding and consolidating graduate studies in Brazil (CAPES, 2013c). According to Maccari (2008), this system can be considered one of the most efficient in the world because it uses quantitative and qualitative indicators that allow assessing program quality and identifying areas that the State wishes to develop.

Studies developed by Maccari, Lima and Riccio (2009) highlighted three points: (1) the assessment system influences program development and is the main strategic program vector; (2) the criteria and assessment items are clear and known by the academic community assessed; and (3) the system demands high quality and productivity and encourages programs to be extended to the society. According to Serafim (2004), the CAPES assessment system also aims to distribute resources from funding agencies through scholarships and loan programs.

However, Maccari, Lima and Riccio (2009) highlighted issues concerning the scarcity of resources. The authors stressed that CAPES has helped programs to allocate resources, both for infrastructure and intellectual production of faculty and students, leading them to better their performance.

Therefore, programs assessed by CAPES need to manage project portfolios to allocate resources to achieve better performance within the development strategy of each program. Kerzner (2004) stated that project portfolio management requires the definition of proper investments in each project of the organization. This approach could contribute to the decision-making process of selected projects using existing portfolio management models (Carvalho & Rabechini Jr., 2011).

This study adopts a comparative approach as it uses the method of Analytic Hierarchic Process (AHP) developed by Thomas Saaty in the 1970s to develop hierarchical structures based on multiple criteria and multiple decision-making processes (Hatcher, 2008).

The AHP could develop in graduate programs a distinctive and positive element in the decision-making process as graduate programs tend to be similar to each other, a phenomenon known as coercive isomorphism (Maccari, Lima *Et Al.*, 2009)

When reviewing the structure of CAPES assessment system, we proposed an association between the five criteria in the assessment process and the hierarchical structure according to the AHP method to investigate if the program coordinating committee can use this methodology to provide an effective way to prioritize projects, developed or planned, within a time interval.

Based on this issue, we pose the question: “How can the AHP method contribute to project prioritization in Professional Master’s Programs assessed by CAPES?”

This study also aims to identify contributions of the multiple-criteria approach (AHP method) to prioritize projects in graduate programs.

In addition, given the subjectivity in the CAPES assessment (Neves and Costa, 2006), we investigated whether the AHP method helps in the decision-making process and project prioritization in Professional Master’s Programs.

The study was structured as follows: literature review about CAPES and project management per portfolio; association between the items of the CAPES assessment

system and hierarchical structure proposed by the AHP method; application of the AHP method in project prioritization in a selected Professional Master's Program; development of the result analysis and the final presentation of the study.

## 2. THEORETICAL FRAMEWROK

Several researchers have studied the CAPES assessment system (Horta & Moraes, 2005; Maccari, Almeida *et al.*, 2009; Maccari, Lima *et al.*, 2009; Maccari, Rodrigues, Alessio & Quoniam, 2008; Maccari, Rodrigues, Coimbra & Almeida, 2006; Maccari, 2008; Martins, Maccari, Storopoli, Almeida & Riccio, 2012; MELLO *et al.*, 2010; Mello & Crubellate, 2008; Pereira, 2005; Viana *et al.*, 2008). Many researchers have investigated portfolio management using the AHP method (Archer & Ghasemzadeh, 1999; Begičević, Divjak & Hunjak, 2010; Carvalho & Pessôa, 2012; Cooper, Edgett & Kleinschmidt, 1999, 2000; Costa, 2011; Ensslin, ANDREIS, Medaglia, De Carli & Ensslin, 2012; Forman & Gass, 2001; Forsberg, Mooz & Cotterman, 2005; Ghasemzadeh & Archer, 2000; Modica *et al.*, 2010; Padovani, Carvalho & Muscat, 2010; Padovani *et al.*, 2008; Saaty, 1999; Wallenius *et al.*, 2008). However, the relation between these two themes is scarce.

### 2.1. CAPES and its assessment system

Assessment as a means of control is a static and closed question recurrently associated with punishment and it is used to discipline and punish (Foucault, 1987). To be effective, assessment needs to be transformed into a process based on data collection, selection and processing, evolving into interpretation and converted into knowledge to be disseminated, contributing to a dynamic, open and constructive way for decision making (UNESCO, 1998).

Schwartzman (1990) and Durham (1992) emphasize the dynamism of assessment processes and highlight that they can help address two questions. The first question regards the role of the State in allocating resources and managing the pressure from the society to expand access to quality education. The second question regards universities in their objective to avoid a double danger: failure to respond to social pressures and become obsolete institutions and dealing with immediate pressures, detrimental to the ability to develop basic scientific research.

In this sense, CAPES, a foundation of the Ministry of Education (MEC) plays a key role in the expansion and consolidation of *strict sensu* postgraduate courses (Master's and Ph.D. Programs) in Brazil (CAPES, 2013c).

Among the activities performed by CAPES are: assessment of *strict sensu* graduate studies, access and dissemination of scientific production, investments in training of high-level human resources in the country and abroad, promoting international scientific cooperation, induction and promotion of initial and continuous professor training for basic in-person and distance education (CAPES, 2013c).

The CAPES assessment system has been used since 1976 and features the following objectives: a) establish and identify the quality standard required of Master's and Ph.D. courses; b) substantiate the opinions of the National Council of Education on authorization, recognition and renewal of Master's and Ph.D. courses in Brazil; c) boost

the development of the entire National System of Postgraduate Education (SNPG) through goals and challenges that express the advances of modern science and technology and the increase of the national competence in this field; d) contribute to the improvement of each graduate program through discerning expert opinions and a reference about the current stage of development of the program; e) contribute to the increased effectiveness of programs in meeting the needs for high-level training of national and regional human resources; f) provide the country with an efficient database on the situation and development of graduate students; g) offer the basis for the definition of the development policy for graduate studies and for the justification of decisions about actions of governmental funding agencies on research and graduate studies (CAPES, 2013a).

Academic representatives and consultants carry out assessments and their system encompasses two processes: assessment of graduate programs and proposals for new courses. The former comprises the completion of annual monitoring and triennial assessment of the performance of all programs and courses that are part of the National System of Post-graduate Course (SNPG). The results of this process, expressed by a 1-7 score, underpin the CNE/MEC decision about what courses will attain the recognition renewal to take effect in the subsequent three years (Viana, Mantovani, & Vieira, 2008). The latter comprises the implementation of new programs and courses to SNPG, assessments and proposals, and submission of results of this process to support program recognition (CAPES, 2013a). Accreditation of Master's and Ph.D. courses at CAPES is required by the Brazilian legislation. To be recognized and recommended by CAPES, a course needs to obtain a score equal to or greater than 3 in the assessment (Maccari, 2008).

According to Pereira (2005), the CAPES assessment process shows a complex system of judgments about several factors regarding graduate courses. Essentially, it includes factors related to research and teaching. The final concept of a program comes from the assessment by a committee representing each area of knowledge. The assessment is carried out based on information submitted by graduate programs in special forms as well as visits to institutions. The information presented can be divided into qualitative and quantitative data.

In all, CAPES assessment system comprises five questions: (1) program proposal; (2) faculty; (3) student body; (4) intellectual production and (5) social inclusion (Maccari, Almeida, *et al.*, 2009; Martins *et al.*, 2012). For Maccari, Lima *et al.* (2009), the program proposal is qualitative in nature and has no weight. It is interpreted as adequate or inadequate. In this question, we also observe coherence, consistency and comprehensiveness of the curricular structure as well as the infrastructure for education, research, extension courses, innovative and different activities for the academic degree of faculty members.

The question about faculty members accounts for 20% of the total weight in the score and seems to be the most influential on the remaining questions (Maccari, Lima *et al.*, 2009). The second question regards the academic degree of faculty members as well as adequacy, composition, dedication, profile in relation to the program proposal, performance in undergraduate education and participation in research and project developments.

The third question regards the student body, theses and dissertations and accounts for 35% of the total weight in the CAPES score. This question comprises the percentage of Master's and Ph.D. thesis defenses in relation to permanent faculty,

adequacy and compatibility of the relationship advisor/advisee, participation of graduate and undergraduate students in publications, dissertations and theses related to publications, quality of theses and dissertations and average time of course completion of Master's and Ph.D. programs (Maccari, Lima *et al.*, 2009). Although this item is significant in the score composition, researchers highlight the inexistence of indicators that take into account perspectives of the student body about their satisfaction and quality of education (Moreira, Hortale & Hartz, 2004).

Intellectual production also accounts for 35% of the assessment weight. It comprises qualified publications of the program by permanent faculty, distribution of qualified publications in relation to permanent faculty, technical or technological production, production of high impact as well as assessment of quality and quantity of publications of faculty by establishing rules for minimum production for each program level (Maccari, Lima *et al.*, 2009). For Horta and Moraes (2005), bibliographic production is a discriminating question that through the quality of the media. Co-authoring cooperation in intellectual production can promote the acquiescence of the programs in relation to CAPES requirements (Mello & Crubellate, 2008).

Finally, social integration accounts for 10% of the total weight of the assessment, highlighting its qualitative nature. Social integration comprises insertion and regional impact (and, or national), integration and cooperation with other programs as well as visibility and transparency. The CAPES assessment system induces programs to extend social inclusion and this item is evidenced to programs with scores 6 and 7 (Maccari, Lima *et al.*, 2009).

In this sense, requirements imposed by CAPES have forced HLI and their graduate programs to plan and manage their programs more effectively (Maccari *et al.*, 2006). In addition, studies show that the conscious and planned use of the CAPES assessment system allows meeting the demands of the society regarding the academic degree of highly qualified human resources and knowledge production in the field of business management in Brazil (Maccari *et al.*, 2008; Martins, 2013)

## 2.2. Portfolio management

A project portfolio is a group of projects that run under the management of a particular organization (Archer & Ghasemzadeh, 1999). According to these authors, projects compete for scarce resources (people, finances, time, etc.) as resources are not enough to accomplish each proposed project. Besides, some projects do not meet the minimum requirements of the organization regarding certain criteria, such as profitability potential, etc.

Cooper *et al.* (1999, p. 335) have raised questions regarding the process dynamics for concepts of portfolio management – “a dynamic process where projects are constantly altered and revised”. According to these authors, three main objectives comprise portfolio management: a) maximum value; b) balancing, and c) strategic alignment.

Cooper *et al.* (1999) state that portfolio management is related to the effectiveness of an enterprise regarding three aspects of business management: 1) strategy: alignment of projects to corporate goals, 2) resource allocation of investments in various projects considering the financial and human resources, and 3) prioritization of projects to ensure strategy and achievement of business goals.



The selection of a project portfolio is an important decision in many organizations where proper allocation of investments is complex due to different risk levels, resource requirements and interaction among proposed projects (Ghasemzadeh & Archer, 2000).

According to Kent (2002), portfolio management is a management process guided by five steps: a) project identification; b) alignment of strategies and opportunities with the organization; c) assessment of investments and resources; d) portfolio development; and e) portfolio management.

Thus, the process of project portfolio management involves different stages of decision making to select and prioritize projects that add value to organizations (Padovani *et al.*, 2010).

Duarte (2007) highlights the need to establish a distinction between project selection and portfolio selection. The author explains that project selection refers to the choice of a subset of project proposals available, considering particular features and restrictions on projects. Portfolio selection aims to compose a portfolio to choose a set of projects taking into account not only particular features and restrictions on projects, but also the relationship between them.

For Costa (2011), this statement is based on the conceptual origin of the word portfolio coined by Harry Markowitz who created the Modern Theory of Portfolio that aimed at combining assets (stock market) in the best possible way. Thus, Markowitz (1952) pointed out that the definition of a portfolio is associated with the best combination of assets and not only with its selection.

According to Archer and Ghasemzadeh (1999), project selection involves various and simultaneous comparisons within the dimensions of peculiarities to reach a harmonized classification. From this classification, projects are selected for the portfolio and subject to availability of resources. Five types of techniques comprise portfolio selection: (1) ad hoc approaches, (2) comparative approach, (3) scoring models, (4) portfolio matrices and (5) optimization models.

### 2.3. AHP method

This study aimed to deepen the comparative approach by using a portfolio classification model called Analytic Hierarchic Process (AHP method) developed by Thomas Saaty in the 1970s. This model allowed the development of hierarchical structures from multiple criteria and multiple decision-making processes (Hatcher, 2008; T. Saaty, 1999).

For Forsberg *et al.* (2005), the AHP is a decision-making process based on the comparison of pairs of criteria followed by the use of a process to calculate the relative importance of each criterion. The alternatives are scores using the comparison of pairs against the criteria to determine the best candidate.

Vincke (1992) states that the study field of Multi-Criteria Decision Support features two lines of thought: the French school (MCDA-Multiple Criteria Decision - Aid) represented by the methods ELECTRE (Elimination et Choix Traduisant la Réalité) proposed by Bernard Roy (1968) whose principles are flexible and accept that alternatives are not comparable with each other. Besides, it does not use the axiom of transitivity and PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations) that was proposed by Jean-Pierre Brans (1984) and is used for

an infinite number of alternatives. Another school is the American School (MCDM - Multiple Criteria Decision Making) represented by the AHP method and proposed by professor Thomas L. Saaty in the 1970s. MCDM uses binary assessments between intangible (qualitative) and tangible (quantified) criteria.

According to Forman and Gass (2001), the AHP is a model for structuring, measuring and synthesizing and has been applied in a wide range of issues including selection between competing alternatives in an environment with multi-objectives, allocation of scarce resources and resource forecasts. For these authors, the main use of the AHP method is to address issues concerning choices in a multi-criteria environment. Therefore, the model includes comparisons of objectives and alternatives in pairs and in a natural way. The method converts individual preferences within a range of weight ratios that are combined into linear additive weights for the associated alternatives. These resulting weights are used to rank alternatives and help the decision-maker to make a choice or predict a result.

Goodwin and Wright (2005) summed up the use of the AHP method in five steps:

a) Organization of decision hierarchy: the highest level is represented by the general proposal. Then the attributes (criteria) related to the problem to be decided. These attributes can be divided into a lower level (sub-criteria). The last level is represented by alternatives;

b) Paired comparison of criteria and alternatives: used to determine the relative importance of attributes as well as compare the importance of all the attributes with each other, belonging to the same level in the hierarchical structure. The paired comparison has three criteria, "A", "B" and "C". It carries the comparison between "A" and "B", "A" and "C" and "B" and "C", not requiring the comparison of "B" with "A", for example, because the methodology uses reciprocating trials;

c) Allocating weight to comparisons besides validating the consistency rate of comparisons of the decision maker;

d) Use of received weights from the comparisons to obtain grades for different opinions and then taking the interim decision;

e) Completion of the sensitivity analysis.

Figure 1 shows the results of a survey conducted by Wallenius *et al.* (2008) who reported on the amount of research conducted per methodological area. The increase of publications related to the AHP method is high as well as the recent increase of publications in EMO (Evolutionary Multicriterion Optimization). On the other hand, programming by objectives (Goal Programming) and by mathematics (Mathematical Programming) have shown a stable increase pattern. The authors identified difficulties in finding research based on methods of the French School.

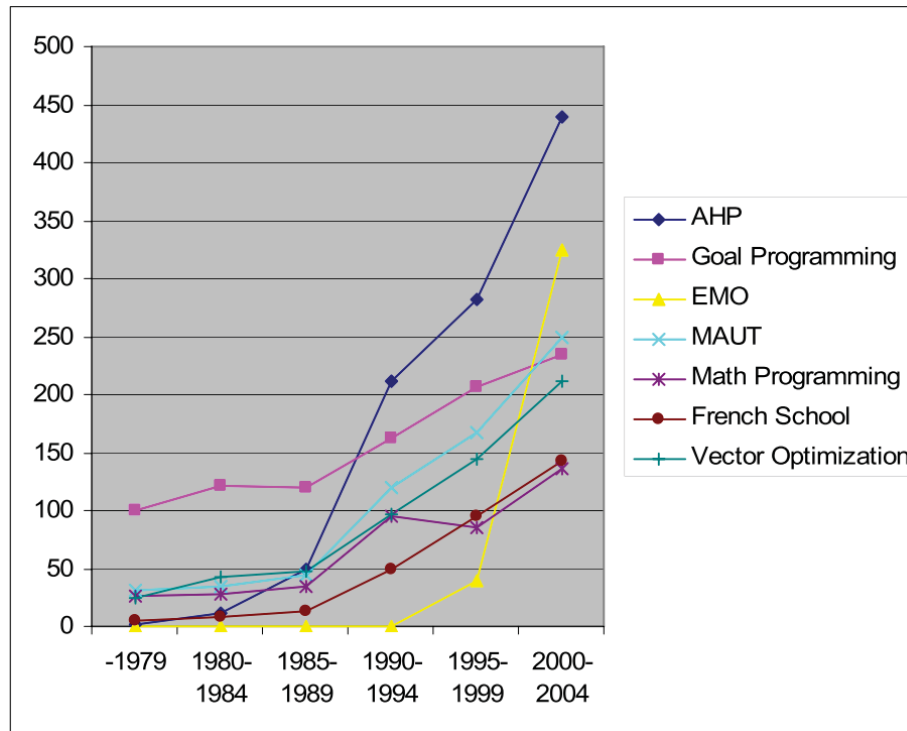


Figure1–Publications per field of research

Source: Wallenius *et al.* (2008, p. 8).

Forman and Gass (2001) state that the very essence of the AHP is not generally understood. The AHP is more than just a methodology for situations of choice. It is not just a tool of analysis. The best way to explain the AHP is to describe its three basic functions: (1) the hierarchical structuring of complexity: a means found by Saaty to deal with complexity in homogeneous groups of factors; (2) measurement on a relationship scale: Saaty uses paired comparisons of hierarchical factors to derive (rather than assign) scale relationship of measures what can be interpreted as final sorting priorities (weights); and (3): synthesis: concerning combination of the parts in a whole, the capacity of the AHP method to measure and synthesize the multiplicity of factors in hierarchy.

Thus, any situation that requires measurement, structuring and, or synthesis is a good candidate for the application of the AHP method (Forman & Gass, 2001). According to these authors, when we use a hierarchical structure to analyze alternatives of choice, the AHP provides probabilities for the choice of hierarchical structure as well as priorities for the alternatives in such a structure.

The AHP method has been used in new areas, such as data envelopment analysis, science of negotiation, electronic commerce, spatial modeling, and engineering, more broadly (Wallenius *et al.*, 2008). From 1970 until the end of June 2007, roughly 7,000 studies worldwide were published involving topics related to this approach. These authors believe that this type of method is likely to be used even more.

Similar studies conducted by Padovani *et al.* (2008) highlighted important sectors in Brazil that have adopted the AHP method, namely the aeronautical industry, banks, business information technology, construction, Defense Department of the State, the energy sector, governments, chemical, pharmaceutical and oil industries, among others. In Brazil, Modica *et al.* (2010) studied the use of the AHP method in the oil



sector while Ensslin *et al.* (2012) evaluated the use of the method in a power distribution company.

In the European educational sector, Begičević *et al.* (2010) showed the use of the AHP method in HLI to address problems of project selection of projects. In Brazil, Carvalho and Pessôa (2012) investigated the use of the AHP method in the innovation department of a public HLI.

This study proposed the use of the AHP method as a tool to support coordinators of Professional Master's Programs to prioritize projects. We used the criteria in the CAPES assessment system to make an association between the questions and the hierarchical structure proposed by the AHP method. The objective was to investigate if this methodology could be used by program coordinators to provide an effective way to prioritize projects developed or forecast within a time interval of three years maintaining equivalence with the periodicity of the CAPES assessment. Next, we present the methods and survey techniques used to answer the research question: "How can the use of the AHP method contribute to project prioritization in Professional Master's Programs assessed by CAPES?"

### 3. RESEARCH METHOD

The objectives of this study were verified through a single case study, exploratory in nature, besides the use of a bibliographic research strategy using as evidence the development of a structured interview (Martins & Theóphilo, 2009; Yin, 2010).

According to Yin (2010), three conditions determine the choice for research strategy: the type of research question to be answered, the control level the investigator has about events that will be researched and the level of focus on the contemporary phenomenon as opposed to the historical phenomenon. Thus, research questions like "how" or "why", the little control that the researcher has about the events to be investigated and when the focus is on a contemporary phenomenon inserted in real life are assisted by the strategy of the case study (Yin, 2010).

The emphasis on reality observation based on a logical expression of scientific discourse indicates that the positivism would be the appropriate methodological approach to be used in this context (Martins & Theóphilo, 2009). In addition, the need to understand complex social phenomena makes the case study strategy suitable for an investigation that preserves the holistic and meaningful features of real life events (YIN, 2010). For this reason, the case study was chosen as an empirical observation.

According to Yin (2010), the use of a single case study is also justified when it represents the critical case in a test of a well-designed theory. Therefore, the study may confirm, challenge or expand the theory and can be used to determine if the same propositions are correct or if any alternative set of explanations may be more relevant. Another justification cited by Yin (2010) for this type of study is when the single case is representative or typical to capture circumstances and conditions of a daily situation or commonplace.

To understand the phenomenon of project prioritization in a Professional Master's Program, this case study established a series of methodological procedures

divided into four phases: exploratory), b) single case study, c) in-depth research and d) assessment.

In the first phase, basic issues were identified from a literature review of CAPES focused on its assessment system and project portfolio management with emphasis on the AHP method, which served as support for developing the questionnaire.

The second phase comprised the single case study and the choice of analysis unit using Geo Capes tool (CAPES, 2013b), the CAPES database, which consists of reference information according to the geographical location of the unit. We selected all Professional Master's Program in 2011 in the municipality of São Paulo. In all, there were seven programs and in this study, we decided to place emphasis on the Professional Master's Program in Project Management from the University Nove de Julho (UNINOVE) that has the score 4 in the CAPES assessment system (CAPES, 2013b). The questionnaire developed during the exploratory phase was applied to the program coordinator with more than 10 years of experience in questions related to the CAPES assessment system having served as an ad hoc consultant of this assessment system. The coordinators of the other programs were newly sworn in and had no equivalent experience to the guest coordinator in this research, thus, we opted to include only one respondent.

Overall, we carried out two interviews with the same coordinator focusing on the approach of Saaty (2008; 1999) and Padovani (2007). We used the paired analysis of criteria and alternatives in the Saaty scale (1-9) (Table 1).

Table 1 – Saaty scale

Importance intensity	Definition	Explanation
1	Equal importance	Both attributes contribute equally to the objective.
2	Weak or slight importance	Experience in judging favors slightly one attribute over another.
3	Moderate importance	
4	Slightly strong importance	Experience in judging favors significantly one attribute over another.
5	Strong importance	
6	Stronger importance	One attribute is significantly influenced over another; its dominance is demonstrated in practice.
7	Stronger or demonstrated importance	
8	Very strong importance	Evidence favors one attribute over another with a high degree of certainty.
9	Extreme importance	

Source: Saaty (2008).

Table 1 shows the fundamental scale of Saaty where the numbers represent the degree of intensity of a given attribute in comparison to another and a verbal scale is associated with each number to facilitate the understanding during the assignment of weights (SAATY, 2008). Next, we create a matrix in which the numbers in the table represent the degree of importance of an attribute in the row against another attribute in the column.

In the third phase, we decided to consolidate the information obtained from the program coordinator, collected by questionnaires, in a multi-criterion hierarchical structure formed based on the application of the AHP method supported by a spreadsheet.

We have validated the paired comparisons with the Consistency Index (CI) to check for any inconsistency in the trials conducted. This index was the result of maximum eigenvector  $\lambda_{max}$  by the number of elements considered in the matrix (n) and

divided by the subtraction of “n – 1”(SAATY, 2005, p. 28) represented by the formula:

$$\mu = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1}$$

For Saaty, the ideal consistency in the AHP method is up to 10%, that is, the result the ratio between the CI and the Random Index (RI) must be  $\leq 0.1$  in the formula:  $CR = \frac{CI}{RI}$  where CR = Consistency Ratio. According to Saaty (1987), the RI derived from an experiment with a sample of 500 elements of a reciprocal matrix randomly generated using the scale 1/9, 1/8, 1/7 ... 1, 7, 8, 9 to ensure if the calculated consistency is about 0.10 or less. Thus, the RI value used to find the CR corresponds to the matrix order of the problem (Table 1):

Matrix Order	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Table 1 – Random Index  
Source: Saaty (1987).

However, minimizing inconsistency is not main purpose of the analysis. We aimed at a better understanding of the problem since a set of random trials can lead to a perfect consistency, but not necessarily lead to the best decision (GOODWIN & WRIGHT, 2005). For Bozóki and Rapcsák (2007), paired comparison matrices are rarely consistent in decision-making processes in real life.

To use the AHP method in this study, we adopted the hierarchical structure in Figure 2:

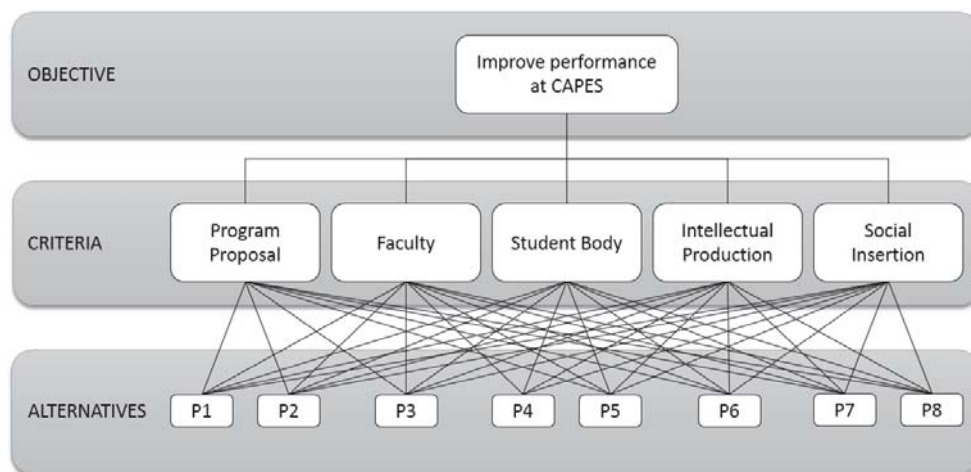


Figure2 – Multi-criterion hierarchical structure

Source: Developed by the authors

Figure 2 shows the hierarchical structure components of the AHP method used in this work. The main objective is at the top of the hierarchical structure, which is performance improvement in the CAPES assessment in this study. The criteria represented by the five criteria of the CAPES assessment are presented in the medium part. In the lower part, we show the alternatives that were represented by projects considered more adherent to achieve the objective (paired comparisons between criteria and purpose and between alternatives and criteria were asked to coordinator of the Master's Program).

This information was used to develop the fourth and last phase of the research that comprised the analysis of the results that were part of a final report with the conclusions as well as its recommendations.

#### 4. ANALYSES OF THE RESULTS

Respecting the program mission and providing bases for the decision-making process to ultimately improve performance in the CAPES assessment system, we considered the five questions of these assessment system criteria. From this understanding, the program coordinator listed eight major projects that would generate results within the next three years (Table 2), which composed the alternatives of multi-criterion hierarchical structure, keeping the temporal equivalence between the CAPES assessment issues and related projects.

Table 2–Project list

Projects	Description
P1	International Symposium on Project Management – SINGEP
P2	Bentley University International Module
P3	Technological/Technical Production Protocol
P4	Resident
P5	Academic Studies Plan – Electronic PEA
P6	Control/Tracking of Graduates
P7	Management Platform for Post-Graduate Courses
P8	Science of School

Source: Developed by the authors.

As recommended by Forsberg *et al.* (2005) and designed by Saaty (1999), the decision making process through AHP was based on comparison between pairs of criteria, followed by the use of a process to calculate the relative importance of each criterion. Next, the alternatives were graded after comparison with the criteria to determine the benefit of each alternative to achieve the objective proposed.

After creating the multi-criterion hierarchical structure (Figure2) and collecting the questionnaire with weight attributions to each criterion, according to the program coordinator's opinion, we obtained prioritization of alternatives through six steps: 1) development of comparison; 2) preparation of standard matrix; 3) calculation of weight percentage of criteria/alternatives; 4) validation of weight consistency; 5) analysis of comparisons with weights obtained; 6) obtaining the prioritization.

In Step 1, we structured the comparison matrix for the criteria according to the intensity degree of importance among peers, from the coordinator's perspective, using 1-9 scale for comparisons between the sets of criteria (T. Saaty, 1999) (Table 2):

Table2–Criteria comparison matrix of coordinator

Criteria	Program Proposal	Faculty	Student Body	Intellectual Production	Social Insertion
Program Proposal	1	1/9	1/7	1/8	1/6
Faculty	9	1	9	9	9
Student Body	7	1/9	1	1/8	8
Intellectual Production	8	1/9	8	1	8
Social Insertion	6	1/9	1/8	1/8	1
Sum	31.000	1.444	18.268	10.375	26.167

Source: Developed by the authors.

Table 2 shows the answers obtained through the questionnaire. The reading occurs by comparing criterion in the row with criterion in the column. Number 1 represented the intersection between equal criteria (same importance). The assessment between intersections row x column, where criterion in the row was considered more important than criterion in the column, was represented by an integer and its value indicated the intensity of this importance according to the coordinator's responses. Consequently, the opposite comparison between the criteria was represented by the fraction.

In Step 2, we found the weight percentage of the values obtained in Step 1 (Table 3):

Table 3–Normalized matrix for criterion comparison of the coordinator

Criteria	Program Proposal	Faculty	Student Body	Intellectual Production	Social Insertion
Program Proposal	0.032	0.077	0.008	0.012	0.006
Faculty	0.290	0.692	0.493	0.867	0.344
Student Body	0.226	0.077	0.055	0.012	0.306
Intellectual Production	0.258	0.077	0.438	0.096	0.306
Social Insertion	0.194	0.077	0.007	0.012	0.038
Sum	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Source: Developed by the authors.

Table 3 shows the standardization results of Table 1 through the division of each weight for the total sum of their respective column (T. SAATY, 1999). We highlight the importance of the criterion "Faculty" in relation to the others.

In Step 3, we calculated the weight percentage of the criteria (T. SAATY, 1999) (Table 4):

Table 4 – Criteria weight – coordinator's perspective

Criteria	Criteria Sum	Average	Weight %
Program Proposal	0.135	0.027	2.70%
Faculty	2.687	0.537	53.70%
Student Body	0.675	0.135	13.50%
Intellectual Production	1.175	0.235	23.50%
Social Insertion	0.328	0.066	6.60%
Sum	5.000	1.000	100%

Source: Developed by the authors.

In Table 4, we added the weights obtained in the columns of Step 2 (column "criteria sum"). Next, we carried out the normalization of each criterion (average) and



for the best visualizations, the values obtained were displayed in percentage (%). For Padovani (2007), this step is important for the application of this method as it allows the analysis of quantitative dimensional elements along with the subjective opinions of the evaluator. A comparative analysis with the weights of CAPES showed that the coordinator's response points to "Faculty" as the most important criterion, followed by "Intellectual Production" and the "Student Body". For CAPES, these criteria presented percentage weights of 20%, 35% and 35%, respectively. In other words, this high importance degree for "Faculty" compared with others was already investigated by Maccari, Lima *et al.* (2009). The authors highlight that it is explained by the power of influence that this criterion has over the others.

In Step 4, we carried out the validation of weight consistency (T. SAATY, 1999) by calculating the average of the product by weight percentage (Table 5):

Table 5 – Average calculation of the product by weight percentage

Criteria	Weight %	Product	Product / Weight	Average (Product / Weight)
Program Proposal	2.70%	0.146	5.405	7.040
Faculty	53.70%	4.701	8.749	
Student Body	13.50%	0.938	6.944	
Intellectual Production	23.50%	2.116	9.004	
Social Insertion	6.60%	0.334	5.098	

Source: Developed by the authors.

Table 5 shows the value of weight percentage obtained in Table 3. We calculated the column "Product" by multiplying the Comparison Matrix Criteria of the Coordinator (Table 1) by the column "Weight%". We divided the value obtained in the column "Product" by "Weight%" and in the last column, we calculated the sum average of the column result "Product /Weight" obtaining the eigen value of the matrix comparison criteria, in this case 7.040. From this result, we found the consistency of coordinator's judgments (Table 6):

Table 6 – Validation of consistency of coordinator's weight

Criteria	Average (Product / Weight)	Number of Criteria	CI	SI	CI / SI
CAPES weight (coordinator)	7.040	5	0.510	1.120	45.50%

Legend: CI (Consistency Index), SI (Saaty Index).

Source: Developed by the authors.

In Table 6, we showed the calculations for the Consistency Index (CI) of the comparison matrix for five criteria (T. SAATY, 1999), where  $CI = (\text{average value of Product by Weight Percentage} - \text{number of criteria}) / (\text{number of criteria} - 1)$ ; SI (Saaty Index) was the value of the Saaty table for random indexes (T. SAATY, 1999) obtained in Matrix with  $a_{ij}=1$ ;  $a_{ji} = 1/a_{ij}$ , which corresponded to the index for five elements; and to test the consistency of weights, we divided the value obtained in CI by SI, resulting in the percentage of 45.5%. For Saaty (1999), the comparison is consistent when result of CI/SI does not exceed 10%. In this case, the result of the criteria comparison matrix

of the coordinator showed inconsistency and we needed to review the weights reported by the Coordinator.

We conducted another interview with the coordinator to revalidate the informed criteria (Table 7):

Table 7- Criteria comparison matrix of the coordinator-revalidation

Criteria	Program Proposal	Faculty	Student Body	Intellectual Production	Social Insertion
Program Proposal	1	1/9	1/9	1/8	1/6
Faculty	9	1	7	7	9
Student Body	9	1/7	1	6	9
Intellectual Production	8	1/7	1/6	1	8
Social Insertion	6	1/9	1/9	1/8	1
Sum	33.000	1.508	8.389	14.250	27.167

Source: Developed by the authors.

In Table 7, in comparison with the first interview, the coordinator promoted five changes in rating: a) increased the degree of importance of the criterion "Student Body" compared with the criterion "Program Proposal, Social integration and Intellectual Production"; and b) decreased the degree of importance of the criterion "Faculty" in relation to criteria "Student Body" and "Intellectual Production".

Following the same logic of the calculations presented in the Steps 2-4 above, we obtained the new percentage of judgment consistency of the coordinator (Table 8):

Table 8 – Validation of consistency of the coordinator's weights

Criteria	Average (Product / Weight)	Number of Criteria	CI	SI	CI / SI
CAPES weight (coordinator)	6.619	5	0.405	1.120	36.10%

Source: Developed by the authors.

The calculations followed the same logic to create Table 6 and in this case, the new value of the weight consistency reduced by 36.1%. Although considered of low precision according to Saaty (1999), there was a refinement in comparison with the first assessment (9.4% improvement). According to Saaty (1999), this inconsistency in the trial would be allowed because the result of the CI calculation can direct the decision maker to improve the trial and better understand the problem.

For the analysis of criteria comparisons with the weights obtained, we performed paired comparisons of alternatives for each criterion using questions that addressed the degree and intensity of importance between the alternatives (PADOVANI, 2007; T. SAATY, 1999) comparing them with the CAPES criteria (Table 9):

Table 9 – Matrix of paired comparison of alternatives in relation to the CAPES criteria

Program Proposal	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
P1	1	1/6	6	6	6	1/9	7	6
P2	6	1	1	7	8	1/9	7	8
P3	1/6	1	1	8	6	1/8	7	8
P4	1/6	1/7	1/8	1	5	1/9	7	8
P5	1/6	1/8	1/6	1/5	1	1/8	5	5
P6	9	9	8	9	8	1	8	9
P7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/5	1/8	1	5
P8	1/6	1/8	1/8	1/8	1/5	1/9	1/5	1

Faculty	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
P1	1	1/6	1	5	3	1/8	5	4
P2	6	1	1/7	5	1/5	1/7	1/5	1/4
P3	1	7	1	7	7	5	6	5
P4	1/5	1/5	1/7	1	1/6	1/7	1/6	1/4
P5	1/3	5	1/7	6	1	5	6	4
P6	8	7	1/5	7	1/5	1	1/4	5
P7	1/5	5	1/6	6	1/6	4	1	6
P8	1/4	4	1/5	4	1/4	1/5	1/6	1

Student Body	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
P1	1	1/7	1	1	1	1/9	5	5
P2	7	1	7	8	5	1/8	6	8
P3	1	1/7	1	6	4	1/8	7	8
P4	1	1/8	1/6	1	5	1/8	5	6
P5	1	1/5	1/4	1/5	1	1/8	5	5
P6	9	8	8	8	8	1	8	9
P7	1/5	1/6	1/7	1/5	1/5	1/8	1	3
P8	1/5	1/8	1/8	1/6	1/5	1/9	1/3	1

Intellectual Production	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
P1	1	8	1/8	6	1/6	1/8	5	6
P2	1/8	1	1/8	7	1/6	1/8	6	6
P3	8	8	1	8	8	8	9	9
P4	1/6	1/7	1/8	1	1/7	1/7	4	5
P5	6	6	1/8	7	1	7	7	8
P6	8	8	1/8	7	1/7	1	5	7
P7	1/5	1/6	1/9	1/4	1/7	1/5	1	6
P8	1/6	1/6	1/9	1/5	1/8	1/7	1/6	1

Social Insertion	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
P1	1	1/7	1/8	1/5	6	1/9	5	5
P2	7	1	5	1/6	5	1/8	6	6
P3	8	1/5	1	1	6	1/8	7	8
P4	5	6	1	1	6	1/8	7	6
P5	1/6	1/5	1/6	1/6	1	1/8	6	7
P6	9	8	8	8	8	1	9	9
P7	1/5	1/6	1/7	1/7	1/6	1/9	1	5
P8	1/5	1/6	1/8	1/6	1/7	1/9	1/5	1

Source: Developed by the authors.

Table 9 shows the responses obtained from the questionnaire concerning the coordinator’s assessment in the paired comparison of alternatives (projects) for each of criterion (requirements). The reading follows the same logic presented in the construction of Table 2 using cross-comparison between the alternatives (row x column) in which the coordinator assessed the most important alternative and its intensity in relation to the criterion under examination. The structured analysis of this assessment weighted by the relative weights of each alternative showed to the coordinator a broad vision of the importance of projects considering the criteria allowing project prioritization, as shown in the next step.

Following the same logic of calculations in Steps 2-4, we verified the new values of judgment consistency of the coordinator (Table 10).

Table 10 – Validation of the weight consistency of the coordinator

Criteria	Average (Product / Weight)			
	Program Proposal	Faculty	Student Body	Intellectual Production
	11.350	13.640	10.110	11.730
	0.480	0.810	0.300	0.530
	1.410	1.410	1.410	1.410
	33.90%	57.10%	21.40%	37.70%
	11.220	0.460	1.410	32.60%

Source: Developed by the authors.

The calculations followed the same logic to create Table 6. The results showed that the criterion “Student Body” showed lower inconsistency in the judgments (21.4%). On the other hand, “Faculty” had a greater inconsistency degree (57.1%). These results were important to assist the decision maker in improving the judgment and better understanding of the issue (T. SAATY, 1999).

In Step 5, we presented the results for weight percentages obtained from paired comparisons between alternatives and criteria (Table 11).

Table 11– Results of judgments according to weights of the coordinator

Criteria		Program Proposal	Faculty	Student Body	Intellectual Production	Social Insertion
Coordinator Weights		2.60%	51.90%	24.80%	14.40%	6.30%
Projects	P1	0.140	0.150	0.060	0.100	0.070
	P2	0.170	0.080	0.220	0.080	0.140
	P3	0.120	0.280	0.120	0.380	0.130
	P4	0.070	0.020	0.080	0.040	0.160
	P5	0.040	0.160	0.060	0.200	0.050
	P6	0.400	0.150	0.410	0.150	0.410
	P7	0.030	0.120	0.030	0.030	0.030
	P8	0.020	0.050	0.020	0.020	0.020

Source: Developed by the authors.

Table 11 shows the responses obtained through the questionnaire regarding the coordinator's assessment in the paired comparison between alternatives and criteria. Reading followed the same logic already presented in Table 3. The structured analysis of this evaluation weighted by the relative weights of each criterion provided the coordinator a broad vision of project importance in terms of criteria allowing project prioritization, as shown in the next step.

In Step 6, we calculated the contribution percentage of each project to performance improvement in the CAPES assessment (Table 12).

Table 12 – Hierarchy of alternatives – coordinator's weights

		Contribution %	Prioritization
Projects	P1	11.63%	5°.
	P2	11.84%	4°.
	P3	24.05%	2°.
	P4	4.67%	7°.
	P5	12.88%	3°.
	P6	24.07%	1°.
	P7	7.50%	6°.
	P8	3.36%	8°.

Source: Developed by the authors.

In Table 12, we presented the results for project prioritization based on coordinator's assessment. The results were obtained by the sum of the multiplication of each alternative by weight percentage of the criterion (Table 11) (Camanho, 2012; T. Saaty, 1999).

This analysis highlighted the presence of three groups of projects. The first represented by P6 and P3 projects (Tracking Graduates and Technical/Technological Production Protocol). Both with 24% of contribution attain improved performance in the CAPES assessment. A second group of projects (from 3<sup>rd</sup> to 5<sup>th</sup>) with an average contribution of 12% (PEA electronic, International Module Bentley and SINGEP) and the last three positions for P7, P4 and P8 projects (Management Platform for Post-graduate Course, Resident and School of science, respectively) showed reduced influence to achieve the objective (improve performance in the CAPES assessment).

Given that the second interview applied aimed at a refining the judgments conducted before, we observed a strong influence on projects prioritized in the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> places to achieve the objective proposed by the method, because they are in this position in both questionnaires, that is, P6 projects (Graduates Control) and P3 (Technical/Technological Production Protocol), respectively.

Project P6 reinforces previous discussions about the importance of monitoring graduate students of professional Master's program. These discussions are also

available in documents on the CAPES website by the Assessment Committee in the Field of Management, Accounting and Tourism (CAPES, 2011, 2012a, 2012b). In short, programs need to carry out surveys to track graduates for at least three years after they received their academic degree (CAPES, 2011). In addition, the Institution needs to define the importance of applicants' profile, regarded as a central aspect in the criterion "Program Proposal" (CAPES, 2012a). The program needs to mention issues related to multidisciplinary and interdisciplinary in the field of study, emphasizing the impact that graduates bring to the society and alignment of proposed study projects with graduates' profile (CAPES, 2012b).

Therefore, the crosschecking of all judgments allows the decision maker to assess priority of each item and project toward to program objective. The methodology presented in this study can be replicated in other programs under the regulation of the CAPES assessment system.

This work aims to contribute to the improvement of management practices of graduate programs, presenting a methodology to use a recognized tool in the academic field, that is, the AHP method. The discussion about the use of this method, along with the understanding of the CAPES assessment, assists program coordination to optimize the use of existing resources in projects for improving the program performance at CAPES. The main contribution of the AHP method refers to project prioritization in Professional Master's Programs. Studies of Goodwin and Wright (2005) corroborated these findings. The authors stated that the objective of any decision support is to provide insights and understanding rather than prescribe a "correct" solution.

Next, we present final remarks, study limitations and proposals for new studies.

## 5. FINAL REMARKS

The use of the AHP method allowed answering the question: "How can the AHP method contribute to project prioritization in Professional Master's Programs assessed by CAPES?" The method contributed to the analysis and prioritization of a project portfolio using simultaneous comparisons in particular dimensions to achieve a harmonized classification (Archer and Ghasemzadeh, 1999).

Another contribution of the AHP method observed in this research was the facility to structure the decision-making process through the use of a process to calculate the relative importance of each criterion and alternative to determine the best candidate, also noted by Forsberg *et al.* (2005).

The main use of the AHP method refers to addressing problems of choice in a multi-criteria environment (Forman and Gass, 2001). As presented in this study, CAPES requirements were used as the basis for rating programs subject CAPES assessments. In this sense, prioritizing projects that ensure better performance within the CAPES assessment system is fundamental for the program to meet the quality requirements of the assessment system, providing recognition to the Master's Program or reinforcement of its recognition (CAPES, 2013a).

A study limitation was to consider only the main requirements of CAPES, not its sub-items. A broader approach of questions using the AHP method is the proposal for further studies. Another limitation was the use of the questionnaire to only one



coordinator. However, this feature was present in the study analysis, besides the coordinator's experience and knowledge of CAPES assessment criteria and projects made the research relevant.

Thus, in further studies, the analysis should be extended to the entire organization, including all existing Programs to allow a comparative assessment between the weights assigned by coordinators in relation to CAPES requirements. The use of a methodology to assist in defining the most important criteria is suggested to prioritize projects. The Delphi method could help in this regard to calibrate the AHP method through weight validation of the importance of criteria for panelists.

## REFERENCES

Archer, N. P., & Ghasemzadeh, F. (1999). An integrated framework for project portfolio selection. *International Journal of Project Management*, 17(4), 207–216.

Begičević, N., Divjak, B., & Hunjak, T. (2010). Decision-making on prioritization of projects in higher education institutions using the analytic network process approach. *Central European Journal of Operations Research*, 18(3), 341–364.

Bozóki, S., & Rapcsák, T. (2007). On Saaty's and Koczkodaj's inconsistencies of pairwise comparison matrices. *Journal of Global Optimization*, 42(2), 157–175. doi:10.1007/s10898-007-9236-z

Camanho, R. (2012). *A Abordagem Múltiplos Critérios (AHP). Apresentação de Técnicas e Ferramentas para Avaliação com Multicritérios Processo Decisório – Capacitação na Metodologia AHP*. São Paulo.

CAPES. (2011). Relatório da Reunião de Acompanhamento dos Programas da Área de Administração, Ciências Contábeis e Turismo. Retrieved December 12, 2013, from [http://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/Relatorio\\_Reuniao\\_Coordenadores\\_Adm.pdf](http://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/Relatorio_Reuniao_Coordenadores_Adm.pdf)

CAPES. (2012a). Comunicado no. 003/2012 - Área de Administração, Ciências Contábeis e Turismo - Orientações para novos APCNS. Retrieved December 12, 2013, from [http://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/Criterios\\_APCNs\\_Administracao.pdf](http://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/Criterios_APCNs_Administracao.pdf)

CAPES. (2012b). Comunicado no. 004/2012 - Área de Administração, Ciências Contábeis e Turismo - Considerações sobre Multidisciplinaridade e Interdisciplinaridade na Área. Retrieved December 12, 2013, from [http://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/Interdisciplinaridade\\_administracao.pdf](http://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/Interdisciplinaridade_administracao.pdf)

CAPES. (2013a). Avaliação da pós-graduação. Retrieved May 22, 2013, from <http://capes.gov.br/avaliacao/avaliacao-da-pos-graduacao>

CAPES. (2013b). GeoCapes. Retrieved May 22, 2013, from <http://geocapes.capes.gov.br/geocapesds/>

CAPES. (2013c). História e missão. Retrieved May 22, 2013, from <http://www.capes.gov.br/sobre-a-capes/historia-e-missao>

Carvalho, K. E. M., & Pessôa, L. C. (2012). Classificação de projetos: um estudo da

aplicação do método AHP. *Revista de Gestão E Projetos*, 3(1), 280–298.

Carvalho, M. M., & Rabechini Jr., R. (2011). *Fundamentos em gestão de projetos: construindo competências para gerenciar projetos*. Atlas.

Cooper, R. G., Edgett, S. J., & Kleinschmidt, E. J. (1999). New product portfolio management: practices and performance. *Journal of Product Innovation Management*, 16(4), 333–351.

Cooper, R. G., Edgett, S. J., & Kleinschmidt, E. J. (2000). Portfolio management: fundamental to new product success. *The PDMA Toolbook for New Product Development*, 331–364.

Costa, H. R. (2011). *Apoio à seleção de portfólio de projetos de software baseado na moderna teoria do portfólio* (Tese de Doutorado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Duarte, M. D. O. (2007). *Modelo Multicritério para Seleção de Portfólio Considerando a Sinergia* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

Durham, E. R. (1992). A institucionalização da avaliação. In E. R. Durham & S. Schwartzman (Eds.), *Avaliação do ensino superior*. São Paulo: EdUSP.

Ensslin, L., Andreis, M., Medaglia, T. A., De Carli, H., & Ensslin, S. R. (2012). Modelo multicritério para avaliação e seleção de projetos de pesquisa e desenvolvimento em uma empresa distribuidora de energia. *Revista Gestão Industrial*, 8(1), 164–198.

Forman, E. H., & Gass, S. I. (2001). The analytic hierarchy process—an exposition. *Operations Research*, 49(4), 469–486.

Forsberg, K., Mooz, H., & Cotterman, H. (2005). *Visualizing Project Management: Models and Frameworks for Mastering Complex Systems*. John Wiley & Sons.

Foucault, M. (1987). *Vigiar e punir: nascimento da prisão*. Petrópolis: Vozes.

Ghasemzadeh, F., & Archer, N. P. (2000). Project portfolio selection through decision support. *Decision Support Systems*, 29(1), 73–88.

Goodwin, P., & Wright, G. (2005). *Decision analysis for management judgment* (3rd ed.). New York: John Wiley & Sons.

Hatcher, M. (2008). Asset Evaluation and Selection Using the Analytic Hierarchy Process. *International Journal of Business Research*, 8(3), 118–125.

Horta, J. S. B., & Moraes, M. C. M. (2005). O sistema CAPES de avaliação da pós-graduação: da área de educação à grande área de ciências humanas. *Revista Brasileira de Educação*, 30, 95–116.

Kent, C. J. (2002). *The Strategic Project Office, A Guide to Improving Organizational Performance*. New York: Marcel Dekker.

Kerzner, H. (2004). *Gestão de Projetos - As melhores práticas*. Bookman.

Maccari, E. A. (2008). *Contribuições à gestão dos programas de pós-graduação stricto sensu em administração no Brasil com base nos sistemas de avaliação norte americano e brasileiro* (Tese de Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo.

Maccari, E. A., Almeida, M. I. R., Nishimura, A. T., & Rodrigues, L. C. (2009). A gestão dos programas de pós-graduação em administração com base no sistema de avaliação da Capes. *REGE Revista de Gestão*, 16(4), 1–16.

- Maccari, E. A., Lima, M. C., & Riccio, E. L. (2009a). Uso do sistema de avaliação da CAPES por programas de pós-graduação em administração no Brasil. *Revista de Ciências da Administração*, 11(25), 68–82. doi:10.5007/2175-8077.2009v11n25p68
- Maccari, E. A., Lima, M. C., & Riccio, E. L. (2009). Uso do sistema de avaliação da CAPES por programas de pós-graduação em administração no Brasil. *Revista de Ciências da Administração*, 11(25), 68–96.
- Maccari, E. A., Rodrigues, L. C., Alessio, E. M., & Quoniam, L. M. (2008). Sistema de avaliação da pós-graduação da Capes: pesquisa-ação em um programa de pós-graduação em Administração. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, 5(9), 171–205.
- Maccari, E. A., Rodrigues, L. C., Coimbra, F. C., & Almeida, M. I. R. (2006). Uso do Planejamento Estratégico por um Programa de Pós-Graduação com base no Sistema de Avaliação da CAPES. In *VI Colóquio Internacional sobre Gestão Universitária na América do Sul*. Blumenau.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77–91.
- Martins, C. B. (2013). *Desempenho dos programas de pós-graduação stricto sensu em Administração, Ciências Contábeis e Turismo no Brasil: Um estudo dos programas no período de 2001 a 2009* (Tese de Doutorado). Universidade Nove de Julho, São Paulo.
- Martins, C. B., Maccari, E. A., Storopoli, J. E., Almeida, M. I. R., & Riccio, E. L. (2012). A influência do sistema de avaliação nos programas de pós-graduação stricto sensu brasileiro. *Revista Gestão Universitária Na América Latina-GUAL*, 5(3), 155–178.
- Martins, G. A., & Theóphilo, C. R. (2009). *Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas* (2a. ed.). São Paulo: Atlas.
- Mello, C. M., Crubellate, J. M., & Rossoni, L. (2010). Dinâmica de relacionamento e prováveis respostas estratégicas de programas brasileiros de pós-graduação em administração à avaliação da Capes: proposições institucionais a partir da análise de redes de coautorias. *Revista de Administração Contemporânea*, 14(3), 434–457.
- Mello, C. M. de, & Crubellate, J. M. (2008). Respostas Estratégicas de Programas Brasileiros de Pós-Graduação em Administração à Avaliação da CAPES: Proposições Institucionais a Partir da Análise de Redes de Co-Autorias. In *XXXII EnANPAD* (pp. 1–16). Rio de Janeiro.
- Modica, J. E., Rabechini Jr., R., & Braun, E. M. (2010). Prioritization of a Portfolio of Projects. In *8th International Pipeline Conference* (pp. 41–48). Calgary.
- Moreira, C. O. F., Hortale, V. A., & Hartz, Z. de A. (2004). Avaliação da pós-graduação: buscando consenso. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, 1(1), 26–40.
- Neves, R. B., & Costa, H. G. (2006). Avaliação de programas de pós-graduação: proposta baseada na integração ELECTRE TRI, SWOT e sistema CAPES. *Revista Eletrônica Sistemas & Gestão*, 1(3), 276–298.
- Padovani, M. (2007). *Apoio à decisão na seleção do portfólio de projetos: uma abordagem híbrida usando os métodos AHP e programação inteira* (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Padovani, M., Carvalho, M. M., & Muscat, A. R. N. (2010). Seleção e alocação de recursos em portfólio de projetos: estudo de caso no setor químico. *Gestão & Produção*, 17(1), 157–180.

Padovani, M., Muscat, A. R. N., Camanho, R., & Carvalho, M. M. (2008). Looking for the right criteria to define projects portfolio: multiple case study analysis. *Product: Management & Development*, 6(2), 127–134.

Pereira, G. G. (2005). *Avaliação da CAPES: abordagem quantitativa multivariada dos programas de administração* (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo.

Saaty, R. W. (1987). The analytic hierarchy process—what it is and how it is used. *Mathematical Modelling*, 9(3–5), 161–176. doi:10.1016/0270-0255(87)90473-8

Saaty, T. (1999). The seven pillars of the Analytic Hierarchy Process. In *5th International Symposium on the Analytic Hierarchy Process* (pp. 1–15). Kobe.

Saaty, T. L. (2005). *Theory and applications of the analytic network process: decision making with benefits, opportunities, costs, and risks*. RWS publications.

Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83–98.

Schwartzman, S. (1990). *O contexto institucional e político da avaliação de ensino superior*. São Paulo: Núcleo de Pesquisas sobre Ensino Superior Universidade de São Paulo.

Serafim, A. B. (2004). A pós-graduação no Brasil - políticas de desenvolvimento. In *Colóquio Internacional sobre gestão universitária na América do Sul*. Florianópolis.

UNESCO. (1998). La Educación Superior em El Siglo XXI. Visión y acción. Presented at the Conferencia Mundial sobre La Educación Superior, Paris.

Viana, A. B. N., Mantovani, D. M. N., & Vieira, A. R. (2008). Análise dos programas de pós-graduação avaliados pela CAPES: relação entre conceitos dos programas e índice de publicação. In *XXXII EnANPAD* (Vol. 32). Rio de Janeiro.

Vincke, P. (1992). *Multicriteria decision-aid*. New York: John Wiley & Sons.

Wallenius, J., Dyer, J. S., Fishburn, P. C., Steuer, R. E., Zionts, S., & Deb, K. (2008). Multiple criteria decision making, multiattribute utility theory: Recent accomplishments and what lies ahead. *Management Science*, 54(7), 1336–1349.

Yin, R. K. (2010a). *Estudo de caso: planejamento e métodos* (4a. ed.). Porto Alegre: Bookman.

Yin, R. K. (2010). *Estudo de caso: planejamento e métodos* (4a. ed.). Porto Alegre: Bookman.

## PRIORIZAÇÃO MULTICRITÉRIO DE PROJETOS EM UM PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL

**Emerson Antonio Maccari**

**Sergio Bomfim Martins**

Universidade Nove de Julho UNINOVE, São Paulo, São Paulo, Brasil

**Cibele Barsalini Martins**

Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil

---

### RESUMO

As pressões oriundas das avaliações podem gerar mudanças nos comportamentos organizacionais e na gestão das Instituições de Ensino Superior (IES), podendo ou não alterar a arquitetura institucional. As avaliações têm possibilitado que as IES se conheçam melhor, repensem e redesenhem seus processos. Como resultado, percebe-se que as instituições estão cada vez mais semelhantes entre si, fenômeno esse denominado isomorfismo coercitivo. Com a finalidade de propor um diferencial na tomada de decisão, este estudo analisou, empiricamente, como o método AHP (*Analytic Hierarchic Process*) pode contribuir para a priorização de projetos no Programa de Mestrado Profissional em Administração – Gestão de Projetos da Universidade Nove de Julho. Esta pesquisa desenvolveu-se por meio de um estudo de caso, a partir de uma estrutura teórico-conceitual, que serviu de base para a elaboração e aplicação do questionário estruturado, a fim de construir a estrutura hierárquica multicritério do método AHP e obter como resultado a priorização dos projetos e dos quesitos do sistema de Avaliação da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). Os resultados sugerem que esta metodologia pode auxiliar o coordenador de programas de mestrado profissional, na priorização de seus projetos, e que, dessa forma, contribuiriam para a melhoria do desempenho no sistema de avaliação da CAPES.

**Palavras-chave:** Gerenciamento de portfólio, CAPES, seleção de projetos, processo de análise hierárquica (AHP)

---

Manuscript first received/Recebido em: 01/05/2013 Manuscript accepted/Aprovado em: 10/04/2015

Address for correspondence / Endereço para correspondência

*Emerson Antonio Maccari* Universidade Nove de Julho UNINOVE, São Paulo, São Paulo, Brasil, E-mail [maccari@uninove.br](mailto:maccari@uninove.br)

*Sergio Bomfim Martins*, Professor at Master's Professional in Administration - Project Management Universidade Nove de Julho UNINOVE, São Paulo, São Paulo, Brasil E-mail: [sergiobomfim@gmail.com](mailto:sergiobomfim@gmail.com)

*Cibele Barsalini Martins*, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil E-mail: [cibelebm@uol.com.br](mailto:cibelebm@uol.com.br)



## 1. INTRODUÇÃO

O sistema de avaliação da CAPES vem cumprindo sua missão na expansão e consolidação da pós-graduação *stricto sensu* no Brasil (CAPES, 2013c). Segundo Maccari (2008), este sistema pode ser considerado como um dos mais eficientes do mundo, pois, por meio de indicadores quantitativos e qualitativos, ele permite avaliar a qualidade dos programas e apontar as áreas que o Estado deseja desenvolver.

Estudos realizados por Maccari, Lima e Riccio (2009) destacaram três pontos: (1) que o sistema de avaliação influencia o desenvolvimento dos programas, além de ser seu principal direcionador estratégico; (2) os critérios e itens de avaliação estão claros e são conhecidos pela comunidade acadêmica avaliada; e (3) o sistema demanda alta qualidade e produtividade, além de encorajar os programas a ampliarem sua inserção na sociedade. Segundo Serafim (2004), a avaliação da CAPES também tem o objetivo de distribuir os recursos pelas agências de fomento, por meio do oferecimento de bolsas de estudos e financiamentos aos programas.

Entretanto, Maccari, Lima e Riccio (2009) atentaram para o fato da escassez de recursos e ressaltaram que a CAPES tem ajudado, sem distinção, os programas a direcionarem seus esforços e investimentos, tanto para a infraestrutura, quanto para a produção intelectual docente e discente, conduzindo-os para um melhor desempenho.

Neste contexto, há a necessidade do gerenciamento do portfólio de projetos por parte dos programas avaliados pela CAPES, a fim de que os recursos possam ser alocados de maneira que tenham um melhor desempenho dentro da estratégia de desenvolvimento de cada programa. Assim, como Kerzner (2004) afirmou que a gestão de portfólio de projetos tem como objetivo a definição do investimento adequado para cada projeto da organização, tal enfoque poderia contribuir na tomada de decisão dos projetos selecionados, por meio do uso de modelos de gestão do portfólio existentes (Carvalho & Rabechini Jr., 2011).

O presente artigo faz uso de uma abordagem comparativa, ao utilizar o Processo de Análise Hierárquica, mais conhecido como método AHP, desenvolvido por Thomas Saaty nos anos de 1970 e que permite a elaboração de estruturas hierárquicas a partir de múltiplos critérios e múltiplas tomadas de decisões (Hatcher, 2008).

O uso deste método possibilitaria aos programas de pós-graduação um diferencial na tomada de decisão, uma vez que, segundo Maccari, Lima et al. (2009), tais programas tendem a serem parecidos uns com os outros, fenômeno este denominado pelos autores como isomorfismo coercitivo.

Portanto, ao analisar a estrutura do sistema de avaliação da CAPES, propõe-se fazer uma associação entre os cinco quesitos de avaliação do sistema e a estruturação hierárquica proposta pelo método AHP, de modo a investigar se esta metodologia pode ser utilizada pela coordenação do programa, a fim de proporcionar uma maneira eficiente de priorizar os projetos que estão sendo desenvolvidos ou previstos, dentro de um intervalo de tempo.

A partir desta problemática, apresenta-se a questão de pesquisa: “Como a utilização do método AHP pode contribuir para a priorização de projetos em Programas de Mestrados Profissionais avaliados pela CAPES?”.

Nesse sentido, o estudo possui o objetivo de identificar as contribuições da abordagem de múltiplos critérios (método AHP) para priorização de projetos em Programas de Pós-Graduação.

Além disso, considerando a subjetividade presente na avaliação da CAPES, conforme destacado por Neves e Costa (2006), justifica analisar se o método AHP contribui no processo de tomada de decisão e priorização de projetos em Programas de Mestrados Profissionais.

Portanto, a pesquisa apresentou-se como oportuna e pertinente para buscar compreender se a aplicação desta técnica de gestão, reconhecida na academia como importante para a priorização de projetos e para o processo decisório, pode ser aplicada em programas de mestrados profissionais avaliados pela CAPES.

O artigo foi estruturado da seguinte maneira: revisão da literatura sobre a CAPES e o gerenciamento de projetos por portfólio; associação entre os quesitos do sistema de avaliação da CAPES e a estruturação hierárquica proposta pelo método AHP; aplicação do método AHP na priorização de projetos em um Programa de Mestrado Profissional selecionado; desenvolvimento da análise dos resultados e apresentação final do estudo.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

O sistema de avaliação da CAPES vem sendo estudado por vários pesquisadores (Horta & Moraes, 2005; Maccari, Almeida, et al., 2009; Maccari, Lima, et al., 2009; Maccari, Rodrigues, Alessio, & Quoniam, 2008; Maccari, Rodrigues, Coimbra, & Almeida, 2006; Maccari, 2008; Martins, Maccari, Storopoli, Almeida, & Riccio, 2012; Mello et al., 2010; Mello & Crubellate, 2008; Pereira, 2005; Viana et al., 2008), e o gerenciamento de portfólio, por meio do método AHP, também vem sendo explorado por Archer & Ghasemzadeh (1999); Begičević, Divjak, & Hunjak (2010); Carvalho & Pessôa (2012); Cooper, Edgett, & Kleinschmidt (1999, 2000); Costa (2011); Ensslin, Andreis, Medaglia, De Carli, & Ensslin, (2012); Forman & Gass, (2001); Forsberg, Mooz, & Cotterman (2005); Ghasemzadeh & Archer (2000); Modica et al. (2010); Padovani, Carvalho, & Muscat (2010); Padovani et al. (2008); Saaty (1999); Wallenius et al. (2008), entretanto a relação entre esses dois temas ainda é escassa.

### 2.1 CAPES e seu sistema de avaliação

A avaliação como controle é uma questão estática e fechada, recorrentemente associada ao castigo, utilizada para vigiar e punir (Foucault, 1987). A fim de torná-la eficiente, é necessária que sua função seja transformada em um processo, evoluindo da coleta, seleção e tratamento de dados e informações, para a interpretação e conversão em conhecimento passível de ser disseminado, contribuindo de forma dinâmica, aberta e construtiva para a tomada de decisões (UNESCO, 1998).

Ao destacarem o dinamismo do processo de avaliação, Schwartzman (1990) e Durham (1992) afirmam que tal prática pode colaborar para solucionar duas questões: 1) o papel do Estado, na função de orientar os financiamentos e canalizar as pressões recebidas pela sociedade, para a ampliação do acesso ao ensino de qualidade; e 2) as próprias universidades, com o objetivo de evitar um duplo perigo: em relação à incapacidade de responder às pressões sociais e tornarem-se instituições obsoletas; e em relação à capacidade de lidarem com pressões imediatistas e prejudiciais à capacidade de desenvolver pesquisa científica básica.

Neste sentido, surgiu a CAPES, uma fundação do Ministério da Educação (MEC), que desempenha papel fundamental na expansão e consolidação da pós-graduação *stricto sensu* (mestrado e doutorado) no Brasil (CAPES, 2013c).

Dentre as atividades desempenhadas pela CAPES estão avaliação da pós-graduação *stricto sensu*, acesso e divulgação da produção científica, investimentos na formação de recursos de alto nível no país e exterior, promoção da cooperação científica internacional, indução e fomento da formação inicial e continuada de professores para a educação básica nos formatos presencial e a distância (CAPES, 2013c).

O sistema de avaliação da CAPES, em vigor desde 1976, apresenta atualmente os seguintes objetivos: a) estabelecer e identificar o padrão de qualidade exigido dos cursos de mestrado e de doutorado; b) fundamentar os pareceres do Conselho Nacional de Educação (CNE) sobre autorização, reconhecimento e renovação de reconhecimento dos cursos de mestrado e doutorado brasileiros; c) impulsionar a evolução de todo o Sistema Nacional de Pós-graduação (SNPG), por meio de metas e desafios que expressam os avanços da ciência e tecnologia na atualidade e o aumento da competência nacional nesse campo; d) contribuir para o aprimoramento de cada programa de pós-graduação, por meio de pareceres criteriosos e uma referência sobre o estágio de desenvolvimento em que se encontra; e) contribuir para o aumento da eficiência dos programas no atendimento das necessidades nacionais e regionais de formação de recursos humanos de alto nível; f) dotar o país de um eficiente banco de dados sobre a situação e evolução da pós-graduação; g) oferecer subsídios para a definição da política de desenvolvimento da pós-graduação e para a fundamentação de decisões sobre as ações de fomento dos órgãos governamentais na pesquisa e pós-graduação (CAPES, 2013a).

As atividades da avaliação são realizadas por representantes e consultores acadêmicos, sendo que seu sistema abrange dois processos: a avaliação dos programas de pós-graduação e a avaliação das propostas de cursos novos de pós-graduação. O primeiro compreende a realização do acompanhamento anual e da avaliação trienal do desempenho de todos os programas e cursos que integram o SNPG. Os resultados desse processo, expressos pela atribuição de uma nota na escala de "1" a "7" fundamentam a deliberação do CNE/MEC sobre quais cursos obterão a renovação de reconhecimento, a vigorar no triênio subsequente (Viana, Mantovani, & Vieira, 2008).

O segundo compreende a admissão de novos programas e cursos ao SNPG, a avaliação e verificação das propostas, e encaminhamento dos resultados desse processo para fundamentar o reconhecimento do programa (CAPES, 2013a). O credenciamento dos cursos de mestrado e doutorado perante a CAPES é um requisito legal no Brasil. Para que o curso seja reconhecido e recomendado por esta coordenação é necessário obter nota igual ou superior a "3" no resultado da sua avaliação (Maccari, 2008).

Segundo Pereira (2005), a avaliação da CAPES apresenta um sistema complexo de julgamentos sobre diversos fatores pertinentes à pós-graduação. Essencialmente, englobam fatores relativos à pesquisa e ao ensino. O conceito final de um programa provém da avaliação de uma comissão avaliadora de cada área do conhecimento. A avaliação é realizada baseando-se nas informações apresentadas pelos programas de pós-graduação em formulários específicos, bem como por visitas às instituições. As informações apresentadas podem ser divididas em dados qualitativos e quantitativos.

Ao todo, o sistema de avaliação da CAPES é composto atualmente por cinco quesitos: (1) proposta do programa; (2) corpo docente; (3) corpo discente; (4) produção intelectual e (5) inserção social (Maccari, Almeida, et al., 2009; Martins et al., 2012). Segundo Maccari, Lima et al. (2009), o primeiro quesito é qualitativo e não possui peso, sendo interpretado como adequado ou inadequado. Verifica-se neste quesito também a coerência, consistência e abrangência da estrutura curricular, bem como a infraestrutura

para ensino, pesquisa e extensão e as atividades inovadoras e diferenciadas de formação dos docentes.

Ainda segundo Maccari, Lima et al. (2009), o quesito “corpo docente”, apesar de representar 20% do peso total do conceito, parece ser o mais importante, pelo poder de influência nos demais quesitos de avaliação. Compõem o segundo quesito a formação dos docentes permanentes, bem como sua adequação, composição, dedicação, perfil em relação à proposta do programa, atuação na graduação e participação em pesquisa e desenvolvimento de projetos.

O terceiro quesito diz respeito ao corpo discente, teses e dissertações, e representa 35% do peso total do conceito da CAPES. Compõem este quesito: percentual de defesas de mestrado e doutorado em relação ao corpo docente permanente; adequação e compatibilidade da relação orientador/discente; participação de discentes autores da pós-graduação e graduação; dissertações e teses vinculadas a publicações; qualidade das teses e dissertações e o tempo médio de titulação de mestres e doutores (Maccari, Lima, et al., 2009). Apesar do peso do quesito ser representativo, pesquisadores destacaram que não há indicadores que levem em conta a opinião do corpo discente sobre a satisfação e a qualidade do ensino (Moreira, Hortale, & Hartz, 2004).

A produção intelectual também representa 35% do peso da avaliação, representada pelos seguintes itens: publicações qualificadas do programa por docente permanente; distribuição de publicações qualificadas em relação ao corpo docente permanente; produção técnica ou tecnológica; produção de alto impacto, além de avaliar os itens de qualidade e quantidade de publicações dos docentes, com regra para produção mínima para cada nível de nota do programa (Maccari, Lima, et al., 2009). Para Horta e Moraes (2005), a produção bibliográfica é um quesito que discrimina e nessa, a qualidade dos veículos de comunicação. A cooperação de coautoria na produção intelectual pode promover a aquiescência dos programas em relação às exigências da CAPES (Mello & Crubellate, 2008).

Por fim, o quesito inserção social representa 10% do peso total da avaliação, destacando-se pelo seu caráter qualitativo. Compõem o último quesito os seguintes itens: inserção e impacto regional (e/ou nacional) do programa; integração e cooperação com outros programas; além de sua visibilidade e transparência. Verifica-se que o sistema de avaliação da CAPES induz que os programas ampliem a inserção social, evidenciado pela observação deste item para os programas com conceito seis e sete (Maccari, Lima, et al., 2009).

Neste sentido, as exigências impostas pela CAPES têm forçado as Instituições de Ensino Superior e seus Programas de Pós-Graduação a planejarem e gerirem seus cursos de forma mais efetiva (Maccari et al., 2006). Além disso, estudos apontaram que a utilização do sistema de avaliação da CAPES, de forma consciente e planejada permite o atendimento das demandas da sociedade no que concerne à formação de recursos humanos altamente qualificados e à produção de conhecimento na área de administração no Brasil (Maccari et al., 2008; Martins, 2013).

## 2.2 Gerenciamento de Portfólio

Um portfólio de projetos é um grupo de projetos que são executados sob a gestão de uma determinada organização (Archer & Ghasemzadeh, 1999). Ainda segundo os autores, esses projetos competem por recursos escassos (pessoas, finanças, tempo etc.), uma vez que geralmente não existem recursos suficientes para a realização



de cada projeto proposto, e que atendem aos requisitos mínimos da organização em determinados critérios, tais como potencial de rentabilidade, etc.

Questões sobre a dinâmica do processo foram adicionadas por Cooper et al. (1999, p. 335) aos conceitos de gerenciamento de portfólio – “um processo dinâmico onde os projetos são constantemente alterados e revisados”. Segundo estes, existem três principais objetivos do gerenciamento de portfólio: a) valor máximo; b) balanceamento, e c) alinhamento estratégico.

Segundo Cooper et al. (1999), o gerenciamento de portfólio está relacionado à eficácia dos projetos de uma empresa, sendo tratados três aspectos de gestão empresarial: 1) estratégia: alinhar projetos que sejam consistentes com os objetivos empresariais; 2) alocação de recursos: decisão sobre a alocação do investimento nos diversos projetos da empresa, em termos financeiros e de pessoas; e 3) seleção de projetos: escolher e priorizar os empreendimentos que assegurem a estratégia e as metas empresariais.

A seleção de portfólio de projetos é uma decisão crucial em muitas organizações, onde a distribuição adequada destes investimentos é complexa, devido a diferentes níveis de risco, requisitos de recursos e interação entre os projetos propostos (Ghasemzadeh & Archer, 2000).

Segundo Kent (2002), o gerenciamento de portfólio pode ser visto como um processo gerencial, que é guiado por cinco passos: a) identificação dos projetos; b) alinhamento de oportunidades às estratégias e à organização; c) avaliação de investimentos e recursos; d) desenvolvimento do portfólio; e f) gerenciamento do portfólio.

Assim, o processo de gestão de portfólio de projetos envolve diferentes etapas de decisão, para que projetos que agreguem valor às organizações sejam selecionados e priorizados (Padovani et al., 2010).

Segundo estudos de Duarte (2007), é necessário estabelecer uma diferenciação entre seleção de projetos e seleção de portfólio. Ele aponta que, o primeiro refere-se à escolha de um subconjunto do conjunto de propostas de projetos disponíveis, considerando características individuais e restrições impostas aos projetos. Já o segundo tem como objetivo a composição de uma carteira, com o intuito de escolher um conjunto de projetos, considerando além das características individuais e restrições impostas aos projetos, a relação entre eles.

Segundo Costa (2011), esta afirmação está embasada na origem conceitual da palavra portfólio, cunhada por Harry Markowitz quando da criação da Moderna Teoria do Portfólio, que visava a combinação de ativos (ações de mercado) da melhor maneira possível. Assim, Markowitz (1952) destacou que a definição de um portfólio está associada à melhor combinação de ativos, e não somente à seleção dos mesmos.

Segundo Archer e Ghasemzadeh (1999), a seleção de projetos envolve diversas e simultâneas comparações, dentro de dimensões particulares, a fim de se chegar a uma classificação harmonizada. A partir desta classificação, os projetos são selecionados para o portfólio, sujeito à disponibilidade de recursos. Neste processo, destacam-se cinco tipos de técnicas para seleção de portfólio: (1) abordagens *ad hoc*; (2) abordagem comparativa; (3) modelos de pontuação; (4) matrizes de portfólio; e (5) modelos de otimização.



### 2.3 Método AHP

Neste artigo buscou-se um aprofundamento na técnica de abordagem comparativa, ao utilizar um modelo de classificação de portfólio, denominado Processo de Análise Hierárquica, mais conhecido como método AHP, desenvolvido por Thomas Saaty nos anos de 1970, e que permitiu a elaboração de estruturas hierárquicas a partir de múltiplos critérios e várias tomadas de decisão (Hatcher, 2008; T. Saaty, 1999).

Para Forsberg et al. (2005), AHP é um processo de tomada de decisão baseado na comparação de pares de critérios, seguido pela aplicação de um processo para cálculo da importância relativa de cada critério. Em seguida, as alternativas são pontuadas, mais uma vez usando a comparação de pares, contra os critérios para determinar o melhor candidato geral.

Segundo Vincke (1992), a área de estudo de Apoio à Decisão Multicritério apresenta duas linhas de pensamentos principais: a escola francesa (MCDA - *Multiple Criteria Decision - Aid*), representada pelos métodos ELECTRE (*Elimination et Choix Traduisant la Réalité*), proposto por Bernard Roy (1968), cujos princípios são flexíveis e admitem que alternativas não sejam comparáveis entre si, além de não utilizar o axioma da transitividade, e PROMETHEE (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations*), proposto por Jean-Pierre Brans (1984), que pode ser utilizado para um número infinito de alternativas; e a escola americana (MCDM - *Multiple Criteria Decision Making*), representada pelo método AHP, proposto pelo professor Thomas L. Saaty nos anos de 1970, baseada em avaliações binárias entre critérios intangíveis (qualitativos) e tangíveis (quantitativos).

Segundo Forman e Gass (2001), o Processo de Análise Hierárquica é uma metodologia para a estruturação, medição e sintetização, e tem sido aplicada em uma ampla gama de situações problemas, dentre elas: a seleção entre alternativas concorrentes em um ambiente com multiobjetivos, a alocação de recursos escassos e previsão. Para estes autores, o principal uso do método AHP é a resolução de problemas de escolha em um ambiente multicritério. Nesse modo, a metodologia inclui comparações de objetivos e alternativas, de uma forma natural, em pares. O método converte preferências individuais dentro de uma escala de proporção de pesos, que são combinados em pesos aditivos lineares para as alternativas associadas. Estes pesos resultantes são usados para classificar as alternativas e, assim, ajudar o tomador de decisão a fazer uma escolha ou prever um resultado.

A aplicação do método AHP foi resumida em cinco passos por Goodwin e Wright (2005):

a) Organização da hierarquia de decisão: o nível mais alto é representado pelo objetivo geral. Em seguida, os atributos (critérios) relacionados ao problema a ser decidido. Tais atributos poderão ser divididos em um nível inferior (subcritérios). O último nível é representado pelas alternativas;

b) Realização da comparação pareada dos critérios e das alternativas: utilizado para determinar a importância relativa dos atributos, além de comparar a importância de todos os atributos uns com os outros, pertencentes ao mesmo nível da estrutura hierárquica. Nota-se que a comparação pareada entre três critérios, sendo eles "A", "B" e "C", realiza-se a comparação de "A" com "B", de "A" com "C" e de "B" com "C", não sendo necessária a comparação entre "B" com "A", por exemplo, pois a metodologia utiliza julgamentos recíprocos;

- c) Atribuição de peso às comparações, além de validar a razão da consistência das comparações do tomador de decisão;
- d) Utilização dos pesos recebidos nas comparações para obtenção de pontos para diferentes opiniões e assim, tomar a decisão provisória;
- e) Realização da análise de sensibilidade.

A Figura 1 apresenta o resultado de um levantamento feito por Wallenius et al. (2008), que demonstrou que a quantidade de pesquisas realizadas por área metodológica. O crescimento de publicações relacionadas ao método AHP é elevada, assim como o recente crescimento de publicações em EMO (*Evolutionary Multicriterion Optimization*), ou Otimização Multicritério Evolutiva. Em contrapartida, a Programação por Objetivos (*Goal Programming*) e a Programação Matemática (*Mathematical Programming*) mantiveram um padrão de crescimento estável. Os autores identificaram dificuldades em encontrar pesquisas baseadas nos métodos da “Escola Francesa”.

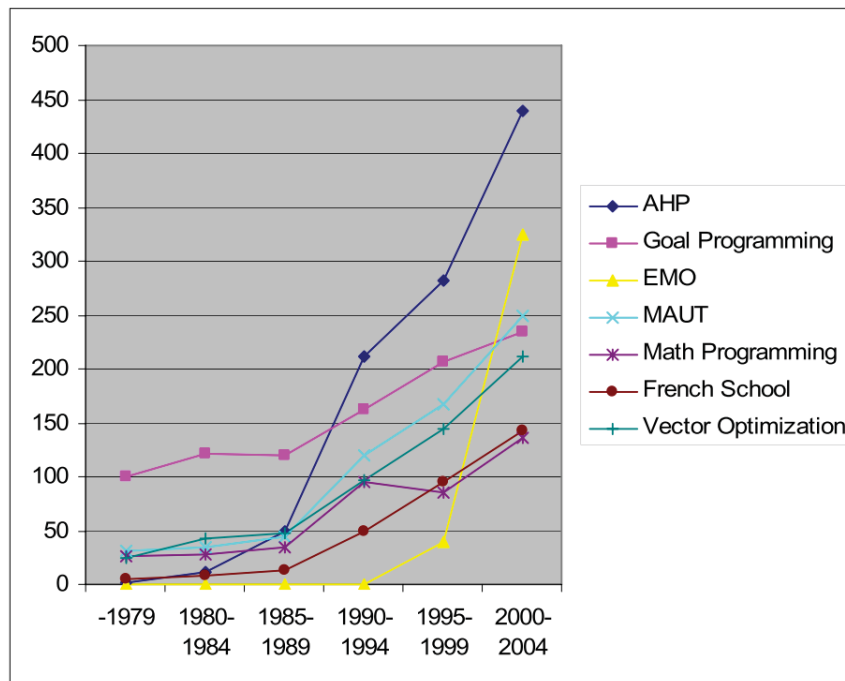


Figura 1 - Histórico de publicações por área de pesquisa

Fonte: Wallenius et al. (2008, p. 8).

Para Forman e Gass (2001), a verdadeira essência da AHP não é geralmente entendida. O AHP é mais do que apenas uma metodologia para situações de escolha. Não é apenas mais uma ferramenta de análise. A melhor maneira de explicar o AHP é descrever suas três funções básicas: (1) a estruturação hierárquica da complexidade: meio encontrado por Saaty para lidar com a complexidade em grupos homogêneos de fatores; (2) medição em uma escala de proporção: Saaty usa comparações pareadas dos fatores hierárquicos para derivar (em vez de atribuir) relação de escala de medidas que podem ser interpretadas como prioridades finais de classificação (pesos); e (3) sintetização: diz respeito à combinação das partes num todo, a capacidade do método AHP em medir e sintetizar a multiplicidade de fatores em uma hierarquia.

Assim, qualquer situação que requer a medição, estruturação e/ou a síntese é um bom candidato para a aplicação do método AHP (Forman & Gass, 2001). Segundo os

autores, quando se utiliza uma estrutura hierárquica para analisar as alternativas de escolha, o AHP é usado para derivar as probabilidades para os nós de escolha da estrutura hierárquica, bem como para derivar as prioridades para as alternativas nas extremidades de tal estrutura.

A utilização do método AHP está se expandindo para novas áreas, como a análise envoltória de dados, a ciência da negociação, comércio eletrônico, modelagem espacial, e, em um nível mais amplo, a engenharia (Wallenius et al., 2008). Em seu levantamento, entre os anos de 1970 até o final do mês de junho de 2007 foram aproximadamente 7.000 publicações envolvendo temas relacionados à esta abordagem no mundo todo. Segundo os autores, há razões para acreditar que deva continuar a tendência de ampliação do uso desse tipo de método.

Estudos similares elaborados por Padovani et al. (2008) destacaram importantes setores no Brasil em que o método AHP está sendo adotado, como: indústria aeronáutica, bancos, negócios em tecnologia da informação, construção civil, departamento de defesa do Estado, setor energético, governo, indústria química, farmacêutica e petrolífera, entre outros. No Brasil, o setor petrolífero também foi tema de estudo da utilização do método AHP por Modica et al. (2010), enquanto Ensslin et al. (2012) avaliaram o uso do método em uma empresa distribuidora de energia.

No setor educacional europeu, Begičević et al. (2010) apresentaram a aplicação do método em instituições de ensino superior, para ser usado na solução de problemas de seleção de projetos, enquanto que no Brasil, Carvalho e Pessoa (2012) empreenderam esforços para analisar o uso do método AHP no departamento de inovação de uma instituição pública de ensino superior.

Neste sentido, este artigo propôs a utilização do método AHP como uma ferramenta de apoio para os coordenadores de Programas de Mestrados Profissionais da Área de Administração, na priorização dos projetos. Assim, utilizaram-se os quesitos existentes no sistema de avaliação da CAPES, para fazer uma associação entre estes e a estruturação hierárquica proposta pelo método AHP, de modo a investigar se esta metodologia poderia ser utilizada pelos coordenadores dos programas, a fim de proporcionar uma maneira eficiente de priorizar os projetos desenvolvidos ou previstos, dentro de um intervalo temporal de três anos, ou seja, mantendo a equivalência com a periodicidade de avaliação da CAPES. A seguir, são apresentadas a metodologia e as técnicas de pesquisa empregadas para responder à questão de pesquisa do artigo que é justamente: “Como a utilização do método AHP pode contribuir para a priorização de projetos em Programas de Mestrados Profissionais avaliados pela CAPES?”.

### 3. MÉTODO DE PESQUISA

Os objetivos deste artigo, refletidos na questão de pesquisa, foram verificados por meio de um estudo de caso único, de natureza exploratório, além do emprego da estratégia de pesquisa bibliográfica, utilizando como fonte de evidência a elaboração de uma entrevista estruturada (Martins & Theóphilo, 2009; Yin, 2010).

Segundo Yin (2010), há três condições que determinam a escolha do tipo de estratégia de pesquisa a ser utilizada: o tipo de questão de pesquisa a ser respondida; o nível de controle que o investigador possui sobre os eventos que serão pesquisados e o nível de foco no fenômeno contemporâneo, em oposição ao fenômeno histórico. Assim, questões de pesquisa do tipo “como” ou “por que”, o pouco controle que o pesquisador possui sobre os eventos a serem investigados e quando o foco está em um fenômeno

contemporâneo, inserido na vida real, são, para Yin (2010), atendidas pela estratégia do estudo de caso.

A ênfase à observação da realidade, baseada numa expressão lógica do discurso científico, indica que a visão positivista seria a abordagem metodológica apropriada a ser utilizada neste contexto (Martins & Theóphilo, 2009). Além disso, a necessidade de se compreender fenômenos sociais complexos faz do estudo de caso a estratégia de pesquisa adequada para uma investigação que preserve as características holísticas e significativas dos eventos da vida real (Yin, 2010). Por este motivo, foi escolhido o estudo de caso, por tratar-se de observação empírica.

Segundo Yin (2010), justifica-se ainda a utilização de um estudo de caso único quando representa o caso crítico no teste de uma teoria bem formulada. Dessa forma, o estudo pode confirmar, desafiar ou ampliar a teoria, podendo ser usado para determinar se as proposições da mesma são corretas ou se algum conjunto alternativo de explicações pode ser mais relevante. Outra justificativa apontada por Yin (2010) para este tipo de estudo é quando o caso único é representativo ou típico, que tem por objetivo captar as circunstâncias e as condições de uma situação diária ou de um lugar-comum.

Visando entender o fenômeno da priorização de projetos em um Programa de Mestrado Profissional, este estudo de caso estabeleceu uma série de procedimentos metodológicos, divididos em quatro fases: a) exploratória; b) estudo de caso único; c) pesquisa aprofundada; e d) avaliação.

Na primeira fase, foram definidas as questões basilares a partir da revisão da literatura sobre a CAPES, com foco em seu sistema de avaliação e, em gerenciamento de portfólio de projetos, com ênfase no método AHP, que serviram de sustentação para a elaboração do questionário.

Assim, deu-se início à segunda fase, com o estudo de caso único e a escolha da unidade de análise, por meio da ferramenta GeoCapes (CAPES, 2013b), base de dados da CAPES, que consiste em referenciar informações de acordo com sua localização geográfica. Foram selecionados todos os Programas de Mestrado Profissional em 2011, presentes no Município de São Paulo. Ao todo, foram sete programas e neste artigo, decidiu-se por dar ênfase ao Programa de Mestrado Profissional em Gestão de Projetos da Universidade Nove de Julho, que apresentava o conceito quatro no sistema de avaliação da CAPES (CAPES, 2013b).

O questionário elaborado durante a fase exploratória foi aplicado ao coordenador do programa, que possuía mais de dez anos de experiência com temas relacionados ao sistema de avaliação da CAPES, tendo atuado como consultor *ad hoc* neste sistema de avaliação. Os coordenadores dos demais programas eram recém-empossados e não possuíam experiência equivalente ao coordenador convidado para participar desta pesquisa, por esta razão, optou-se pela contribuição de apenas um respondente.

Ao todo, foram realizadas duas entrevistas com o mesmo coordenador, tendo como foco a abordagem de Saaty (2008; 1999) e Padovani (2007), onde utilizou-se a análise pareada dos critérios e alternativas por meio da escala Saaty (1-9), conforme quadro 1 abaixo:

Quadro 1 – Escala Fundamental de Saaty

Intensidade de Importância	Definição	Explicação
1	Igual importância	Os dois atributos contribuem igualmente para o objetivo.
2	Fraca ou ligeira importância	A experiência e o julgamento favorecem levemente um atributo em relação ao outro.
3	Moderada importância	A experiência e o julgamento favorecem fortemente um atributo em relação ao outro.
4	Importância moderada forte	Um atributo é fortemente favorecido em relação ao outro; sua dominância é demonstrada na prática.
5	Forte importância	A evidência favorece um atributo em relação ao outro, com o mais alto grau de certeza.
6	Importância mais forte	
7	Importância muito forte ou importância demonstrada	
8	Muito, muito forte	
9	Extrema importância	

Fonte: Saaty (2008).

O Quadro 1 apresenta a escala fundamental de Saaty, onde os números representam o grau de intensidade de um determinado atributo em comparação com outro, e associados à cada número uma escala verbal que visa facilitar o entendimento durante a atribuição dos pesos (Saaty, 2008). Em seguida, é criada uma matriz no qual os números da tabela representam o grau de importância de um atributo na linha em relação a outro atributo na coluna.

Decidiu-se na terceira fase que as informações advindas do coordenador do programa, coletadas por meio dos questionários, seriam consolidadas em uma estrutura hierárquica multicritério, que serviu de base para a aplicação do método AHP, auxiliada por meio de uma planilha eletrônica.

Para tanto, foram validadas as comparações pareadas, por meio de um Índice de Consistência (IC), utilizado para verificar se haveria alguma inconsistência nos julgamentos realizados. Este índice era o resultado do autovetor máximo ( $\lambda_{max}$ ) pelo número de elementos considerados na matriz (n), e dividido pela subtração de “n – 1” (Saaty, 2005, p. 28), representado pela fórmula:  $\mu = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$ .

Para Saaty, a consistência ideal no método AHP é de até 10%, ou seja, o resultado a razão entre o IC e o Índice Randômico (IR) deve ser  $\leq 0,1$ , dada a fórmula:  $RC = \frac{IC}{IR}$  (onde RC = Razão de Consistência). O IR, conforme Saaty (1987), derivou-se de um experimento com uma amostra de 500 elementos, de uma matriz recíproca gerada aleatoriamente, utilizando a escala 1/9, 1/8, 1/7... 1, 7, 8, 9, para ver se a consistência calculada é de cerca de 0,10 ou menos. Assim, o valor do IR utilizado para encontrar a RC será correspondente à ordem da matriz do problema, conforme Tabela 1:

Ordem da Matriz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IR	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Tabela 1 – Índice Randômico

Fonte: Saaty (1987).

No entanto, é válido ressaltar que minimizar a inconsistência não é objetivo principal da análise, mais sim, um melhor entendimento em torno do problema, uma vez que um conjunto de julgamentos aleatórios pode levar a uma consistência perfeita, porém não irá levar à melhor decisão (Goodwin & Wright, 2005). Para Bozóki e



Rapcsák (2007), as matrizes de comparação pareadas são raramente consistentes em problemas de tomada de decisão na vida real.

A fim de realizar a aplicação do método AHP neste estudo, foi utilizada a seguinte estrutura hierárquica, apresentada na Figura 2:

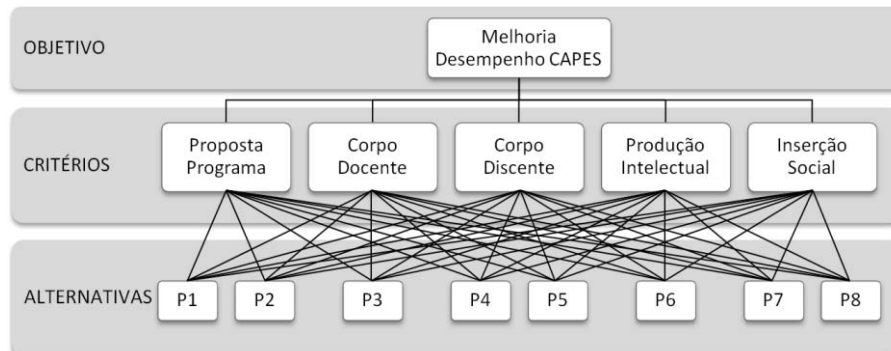


Figura 2 – Estrutura hierárquica multicritério

Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 2 apresenta os componentes da estrutura hierárquica do método AHP utilizados no presente trabalho. No topo da estrutura hierárquica, encontra-se o objetivo principal, que neste estudo é a melhoria do desempenho na CAPES. Na camada intermediária encontram-se os critérios, representados pelos cinco quesitos da CAPES. Na camada inferior estão as alternativas, que foram representadas por projetos considerados mais aderentes ao atingimento do objetivo proposto (as comparações pareadas entre os critérios e objetivo, e entre as alternativas e os critérios, foram indagadas junto ao coordenador do programa de Mestrado Profissional).

Baseado nessas informações foi elaborada na quarta e última fase da pesquisa, a análise dos resultados que fez parte de um relatório final, contendo as conclusões do estudo, bem como suas recomendações.

#### 4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Com o objetivo de, ao mesmo tempo, respeitar a missão do programa e proporcionar ferramenta de tomada de decisão para que o programa se desenvolva visando, em última análise, melhorar seu desempenho no sistema de avaliação da CAPES, foram considerados como critérios, os cinco quesitos desse sistema de avaliação. A partir desse entendimento, o coordenador do programa elencou oito principais projetos que gerariam resultados dentro dos próximos três anos (Quadro 2), que compuseram as alternativas da estrutura hierárquica multicritério, mantendo a equivalência temporal entre os quesitos de avaliação da CAPES e os projetos relacionados.

Quadro 2 - Relação de projetos

Projetos	Descrição
P1	Simpósio Internacional de Gestão de Projetos – SINGEP
P2	Módulo Internacional Bentley University
P3	Protocolo de produção técnica / tecnológica

P4	Residente
P5	Plano de Estudos Acadêmicos – PEA Eletrônico
P6	Controle/Acompanhamento do egresso
P7	Plataforma de gestão da pós-graduação
P8	Escola da Ciência

Fonte: Elaborado pelos autores.

Assim como recomendado por Forsberg et al. (2005) e idealizado por Saaty (1999), o processo de tomada de decisão, por meio do método AHP, baseou-se na comparação entre pares de critérios, seguido pela aplicação de um processo para cálculo da importância relativa de cada critério. Em seguida, as alternativas foram pontuadas após comparação com os critérios para determinar o benefício de cada alternativa para o atingimento do objetivo definido.

Após a criação da estrutura hierárquica multicritério (Figura 2) e a coleta do questionário com as atribuições dos pesos de cada critério, segundo a opinião do coordenador do programa, obteve-se a priorização das alternativas por meio de seis passos: 1) elaboração da matriz de comparação; 2) elaboração da matriz normalizada; 3) cálculo do peso % dos critérios/alternativas; 4) validação da consistência dos pesos; 5) análise das comparações com os pesos obtidos; 6) obtenção da priorização.

No passo 1, com a utilização da escala de 1-9 para as comparações entre os pares de critérios (T. Saaty, 1999), foi estruturada a matriz de comparação dos critérios de acordo com o grau e intensidade de importância entre os pares, sob a perspectiva do coordenador, representada na Tabela 2:

Tabela 2 - Matriz de comparação de critérios do coordenador

Critérios	Proposta Programa	Corpo Docente	Corpo Discente	Produção Intelectual	Inserção Social
Proposta Programa	1	1/9	1/7	1/8	1/6
Corpo Docente	9	1	9	9	9
Corpo Discente	7	1/9	1	1/8	8
Produção Intelectual	8	1/9	8	1	8
Inserção Social	6	1/9	1/8	1/8	1
Soma	31,000	1,444	18,268	10,375	26,167

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na Tabela 2 foram apresentadas as respostas obtidas por meio do questionário. A leitura se dá pela comparação do critério existente na linha horizontal, pelo critério presente na coluna vertical. O cruzamento entre critérios iguais foi representado pelo número 1 (mesma importância). Na avaliação entre os cruzamentos linha x coluna, quando o critério na linha horizontal foi considerado mais importante que o critério na coluna vertical, foi representado por um número inteiro, no qual seu valor indicou a intensidade desta importância, conforme respostas do coordenador. Por consequência, a comparação oposta entre os critérios, foi representada pela fração.

No passo 2, foram encontrados os pesos percentuais dos valores obtidos no passo 1, representado pela Tabela 3:

Tabela 3 - Matriz normalizada de comparação de critérios do coordenador

Cr�terios	Proposta Programa	Corpo Docente	Corpo Discente	Produ�o Intelectual	Inser�o Social
Proposta Programa	0,032	0,077	0,008	0,012	0,006
Corpo Docente	0,290	0,692	0,493	0,867	0,344
Corpo Discente	0,226	0,077	0,055	0,012	0,306
Produ�o Intelectual	0,258	0,077	0,438	0,096	0,306
Inser�o Social	0,194	0,077	0,007	0,012	0,038
Soma	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na Tabela 3 foram apresentados os resultados da normaliza o da Tabela 1 por meio da divisão de cada peso pela soma total da sua coluna respectiva (T. Saaty, 1999). Ressalta-se a importância do critério ‘‘Corpo Docente’’, em rela o aos demais.

No passo 3, calculou-se o peso percentual dos critérios (T. Saaty, 1999), representada pela Tabela 4:

Tabela 4 – Peso dos critérios – visão do coordenador

Cr�terios	Soma dos Cr�terios	M�dia	Peso %
Proposta Programa	0,135	0,027	2,70%
Corpo Docente	2,687	0,537	53,70%
Corpo Discente	0,675	0,135	13,50%
Produ�o Intelectual	1,175	0,235	23,50%
Inser�o Social	0,328	0,066	6,60%
Soma	5,000	1,000	100%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na Tabela 4 foram somados os pesos obtidos na linha vertical do passo 2 (coluna Soma dos Crêterios), e então foi feita a normaliza o de cada critério (Média), e para melhor visualiza o, os valores obtidos foram exibidos em percentual (Peso %). Esta etapa, segundo Padovani (2007),   importante para a aplica o do método, pois permite a análise de elementos quantitativos dimensionais junto com os pareceres subjetivos do avaliador. Numa análise comparativa com os pesos da CAPES, percebeu-se que na resposta do coordenador, o critério mais importante foi o Corpo Docente, seguido pela Produ o Intelectual e depois o Corpo Discente. Na CAPES, estes critérios apresentavam os pesos percentuais de 20%, 35% e 35%, respectivamente. Ou seja, este grau de importância elevado do critério Corpo Docente em rela o aos demais foi ao encontro do que já havia sido pesquisado por Maccari, Lima et al. (2009), segundo eles pelo poder de influência que este critério tinha sobre os demais.

No passo 4 foi feita a valida o da consistência dos pesos (T. Saaty, 1999), iniciando-se pelo cálculo da média do produto pelo peso %, apresentado na Tabela 5:

Tabela 5 – Cálculo da média do produto pelo peso %

Cr�terios	Peso %	Produto	Produto / Peso	M�dia (Produto / Peso)
Proposta Programa	2,70%	0,146	5,405	7,040
Corpo Docente	53,70%	4,701	8,749	
Corpo Discente	13,50%	0,938	6,944	
Produ�o Intelectual	23,50%	2,116	9,004	
Inser�o Social	6,60%	0,334	5,098	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na Tabela 5 obteve-se o valor do Peso % da Tabela 3; calculou-se a coluna Produto pelo resultado da multiplica o da Matriz de Compara o de Crêterios do Coordenador (Tabela 1) pela coluna Peso %; dividiu-se o valor obtido na coluna

Produto pelo Peso %; e, na última coluna calculou-se a média da soma do resultado da coluna Produto/Peso, obtendo-se o autovalor da matriz de comparação entre critérios, no caso 7,040. A partir deste resultado, verificou-se a consistência dos julgamentos do coordenador, representado na Tabela 6:

Tabela 6 – Validação da consistência dos pesos do coordenador

Critério	Média (Produto / Peso)	Número de Critérios	IC	IS	IC / IS
Peso CAPES (coordenador)	7,040	5	0,510	1,120	45,50%

Legenda: IC (Índice de consistência), IS (Índice Saaty).

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na Tabela 6 foram apresentados os cálculos do índice de consistência (IC) da matriz de comparação para cinco critérios (T. Saaty, 1999), em que  $IC = (\text{valor médio do produto pelo peso \%} - \text{número de critérios}) / (\text{número de critérios} - 1)$ ; IS (Índice Saaty) foi o valor da tabela de Saaty de índices aleatórios (T. Saaty, 1999), obtida em Matriz com  $a_{ii}=1$ ;  $a_{ij} = 1/a_{ji}$ , que correspondeu ao índice para cinco elementos; e para testar a consistência dos pesos, dividiu-se o valor obtido em IC pelo IS, resultando no percentual de 45,5%. Para Saaty (1999), a matriz de comparação é consistente quando o cálculo IC / IS não excede 10%. Neste caso, o resultado da matriz de comparação de critérios do coordenador apresentou inconsistência, havendo a necessidade de revisão dos pesos informados pelo coordenador.

Uma nova entrevista foi realizada com o coordenador, com o intuito de revalidar os critérios informados, conforme apresentada na Tabela 7:

Tabela 7 - Matriz de comparação de critérios do coordenador – revalidação

Crítérios	Proposta Programa	Corpo Docente	Corpo Discente	Produção Intelectual	Inserção Social
Proposta Programa	1	1/9	1/9	1/8	1/6
Corpo Docente	9	1	7	7	9
Corpo Discente	9	1/7	1	6	9
Produção Intelectual	8	1/7	1/6	1	8
Inserção Social	6	1/9	1/9	1/8	1
Soma	33,000	1,508	8,389	14,250	27,167

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na Tabela 7, em comparação com a primeira entrevista, o coordenador promoveu cinco mudanças na avaliação: a) aumentou o grau de importância do critério Corpo Discente, em comparação com os critérios Proposta do Programa, Inserção Social e Produção Intelectual; e b) diminuiu o grau de importância do critério Corpo Docente em relação aos critérios Corpo Discente e Produção Intelectual.

Seguindo a mesma lógica dos cálculos apresentados nos passos 2 a 4 anteriores, obteve-se o novo percentual de consistência dos julgamentos do coordenador, representado na Tabela 8:

Tabela 8 – Validação da consistência dos pesos do coordenador

Crítério	Média (Produto / Peso)	Número de Critérios	IC	IS	IC / IS
Peso CAPES (coordenador)	6,619	5	0,405	1,120	36,10%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os cálculos seguiram a mesma lógica para a elaboração da Tabela 6, neste caso o novo valor de consistência dos pesos chegou a 36,1%. Apesar de ser considerado de baixa precisão, segundo Saaty (1999), houve um refinamento em comparação com a primeira avaliação (melhoria de 9,4%). Ainda segundo Saaty (1999), a inconsistência no julgamento seria permitida, pois o resultado do cálculo do IC pode direcionar o tomador de decisão tanto na melhoria do julgamento, quanto numa melhor compreensão do problema.

Para a análise das comparações dos critérios com os pesos obtidos, foram realizadas comparações entre pares de alternativas, em relação a cada critério, por meio de questões que abordavam o grau e a intensidade de importância entre as alternativas (Padovani, 2007; T. Saaty, 1999), comparando-os com os quesitos da CAPES, representados na Tabela 9:

Tabela 9 – Matriz de comparação das votações pareadas das alternativas em relação aos critérios

Proposta Programa	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
P1	1	1/6	6	6	6	1/9	7	6
P2	6	1	1	7	8	1/9	7	8
P3	1/6	1	1	8	6	1/8	7	8
P4	1/6	1/7	1/8	1	5	1/9	7	8
P5	1/6	1/8	1/6	1/5	1	1/8	5	5
P6	9	9	8	9	8	1	8	9
P7	1/7	1/7	1/7	1/7	1/5	1/8	1	5
P8	1/6	1/8	1/8	1/8	1/5	1/9	1/5	1

Corpo Docente	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
P1	1	1/6	1	5	3	1/8	5	4
P2	6	1	1/7	5	1/5	1/7	1/5	1/4
P3	1	7	1	7	7	5	6	5
P4	1/5	1/5	1/7	1	1/6	1/7	1/6	1/4
P5	1/3	5	1/7	6	1	5	6	4
P6	8	7	1/5	7	1/5	1	1/4	5
P7	1/5	5	1/6	6	1/6	4	1	6
P8	1/4	4	1/5	4	1/4	1/5	1/6	1

Corpo Discente	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
P1	1	1/7	1	1	1	1/9	5	5
P2	7	1	7	8	5	1/8	6	8
P3	1	1/7	1	6	4	1/8	7	8
P4	1	1/8	1/6	1	5	1/8	5	6
P5	1	1/5	1/4	1/5	1	1/8	5	5
P6	9	8	8	8	8	1	8	9
P7	1/5	1/6	1/7	1/5	1/5	1/8	1	3
P8	1/5	1/8	1/8	1/6	1/5	1/9	1/3	1

Produção Intelectual	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
P1	1	8	1/8	6	1/6	1/8	5	6
P2	1/8	1	1/8	7	1/6	1/8	6	6
P3	8	8	1	8	8	8	9	9
P4	1/6	1/7	1/8	1	1/7	1/7	4	5
P5	6	6	1/8	7	1	7	7	8
P6	8	8	1/8	7	1/7	1	5	7
P7	1/5	1/6	1/9	1/4	1/7	1/5	1	6
P8	1/6	1/6	1/9	1/5	1/8	1/7	1/6	1

Inserção Social	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
P1	1	1/7	1/8	1/5	6	1/9	5	5
P2	7	1	5	1/6	5	1/8	6	6
P3	8	1/5	1	1	6	1/8	7	8
P4	5	6	1	1	6	1/8	7	6
P5	1/6	1/5	1/6	1/6	1	1/8	6	7
P6	9	8	8	8	8	1	9	9
P7	1/5	1/6	1/7	1/7	1/6	1/9	1	5
P8	1/5	1/6	1/8	1/6	1/7	1/9	1/5	1

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na Tabela 9 foram apresentadas as respostas obtidas por meio do questionário, referente à avaliação do coordenador na comparação pareada entre as alternativas (projetos) em relação a cada um dos critérios (quesitos). A leitura segue a mesma lógica anteriormente apresentada na construção da Tabela 2, por meio da comparação cruzada entre as alternativas (linha horizontal x linha vertical), no qual o coordenador avaliou a alternativa mais importante e sua intensidade, em relação ao critério analisado. A análise estruturada desta avaliação, ponderados pelos pesos relativos de cada alternativa, apresentou ao coordenador uma visão ampla da importância dos projetos perante os critérios, permitindo que fosse feita sua priorização, como demonstrado no próximo passo.

Seguindo a mesma lógica dos cálculos apresentados nos passos 2 a 4, verificaram-se os novos valores de consistência dos julgamentos do coordenador, representados na Tabela 10:

Tabela 10 – Validação da consistência dos pesos do coordenador



		Média (Produto / Peso)	IC	IS	IC / IS
Critérios	Proposta Programa	11,350	0,480	1,410	33,90%
	Corpo Docente	13,640	0,810	1,410	57,10%
	Corpo Discente	10,110	0,300	1,410	21,40%
	Produção Intelectual	11,730	0,530	1,410	37,70%
	Inserção Social	11,220	0,460	1,410	32,60%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os cálculos seguiram a mesma lógica para a elaboração da Tabela 6. Os resultados apontaram que o critério Corpo Discente apresentou menor inconsistência em seus julgamentos (21,4%). Em contrapartida, o critério Corpo Docente teve maior grau de inconsistência (57,1%). Tais resultados foram importantes para auxiliar o tomador de decisão no refinamento dos julgamentos e melhor compreensão do problema (T. Saaty, 1999).

No passo 5, foram apresentados os resultados dos pesos % obtidos por meio da comparação pareada entre alternativas e critérios, representados na Tabela 11:

Tabela 11 - Resultado das votações de acordo com os pesos do coordenador

Critérios		Proposta Programa	Corpo Docente	Corpo Discente	Produção Intelectual	Inserção Social
Pesos Coordenador		2,60%	51,90%	24,80%	14,40%	6,30%
Projetos	P1	0,140	0,150	0,060	0,100	0,070
	P2	0,170	0,080	0,220	0,080	0,140
	P3	0,120	0,280	0,120	0,380	0,130
	P4	0,070	0,020	0,080	0,040	0,160
	P5	0,040	0,160	0,060	0,200	0,050
	P6	0,400	0,150	0,410	0,150	0,410
	P7	0,030	0,120	0,030	0,030	0,030
	P8	0,020	0,050	0,020	0,020	0,020

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na Tabela 11 foram apresentadas as respostas obtidas por meio do questionário, referente à avaliação do coordenador na comparação pareada entre as alternativas e os critérios. A leitura seguiu a mesma lógica já apresentada na Tabela 3. A análise estruturada desta avaliação, ponderados pelos pesos relativos de cada critério, apresentou ao coordenador uma visão ampla da importância dos projetos perante os critérios, que permitiu que fosse feita sua priorização, como demonstrado no próximo passo.

No passo 6, foi calculado o percentual de contribuição de cada projeto para a melhoria no desempenho da CAPES, representada pela Tabela 12:

Tabela 12 – Hierarquia das alternativas – pesos coordenador

		Contribuição %	Priorização
Projetos	P1	11,63%	5°
	P2	11,84%	4°
	P3	24,05%	2°
	P4	4,67%	7°
	P5	12,88%	3°
	P6	24,07%	1°
	P7	7,50%	6°
	P8	3,36%	8°

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na Tabela 12 foram apresentados os resultados da priorização dos projetos, a partir da avaliação do coordenador. Os resultados foram obtidos pela soma da

multiplicação de cada alternativa pelo peso % do critério, obtidos na Tabela 11 (Camanho, 2012; T. Saaty, 1999).

Destacaram-se nesta análise a presença de três grupos de projetos. Um primeiro, representado pelos projetos P6 e P3 (Controle Egresso e Protocolo de produção técnica/tecnológica), ambos com 24% de contribuição para a obtenção da melhoria do desempenho na CAPES, um segundo grupo de projetos (do 3º. ao 5º.) com uma contribuição média de 12% (PEA eletrônico, Módulo Internacional Bentley e SINGEP) e as três últimas posições, referentes aos projetos P7, P4 e P8 (Plataforma de gestão da pós-graduação, Residente e Escola da Ciência, respectivamente), apresentaram menor influência para o alcance do objetivo proposto (melhoria do desempenho na CAPES).

Ao considerar que a segunda entrevista aplicada tinha como objetivo um refinamento dos julgamentos realizados anteriormente, percebeu-se uma forte influência dos projetos priorizados em 1º e em 2º lugares, para o alcance do objetivo proposto pelo método, pelo fato de estarem presentes nesta posição nos dois questionários, ou seja, os projetos P6 (Controle do Egresso) e o P3 (Protocolo de produção técnica/tecnológica) respectivamente.

Ressalta-se que o projeto P6 vai ao encontro das discussões sobre a importância do acompanhamento do egresso para os mestrandos profissionais, evidenciadas também em documentos disponíveis no site da CAPES pelo Comitê de Avaliação da Área de Administração, Ciências Contábeis e Turismo (CAPES, 2011, 2012a, 2012b). Em síntese, são sugeridos aos programas que realizem pesquisas de acompanhamento dos egressos, com pelo menos três anos após sua titulação (CAPES, 2011); a importância do perfil do egresso pretendido pela Instituição, como aspecto central na avaliação do quesito Proposta do Programa (CAPES, 2012a); questões relativas à multidisciplinaridade e interdisciplinaridade na área, enfatizando também o impacto que o egresso trará para a sociedade e o alinhamento dos projetos de estudo à proposta do perfil do egresso (CAPES, 2012b).

Desta forma, o tomador de decisão tem condições de avaliar, a partir do cruzamento entre todos os julgamentos, a prioridade final de cada um dos quesitos e projetos em relação à meta. Considera-se que a metodologia apresentada neste estudo poderá ser replicada em outros programas, que estão sob a regulamentação do Sistema de Avaliação da CAPES.

Este trabalho visa contribuir para a melhoria da prática gerencial dos programas de pós-graduação, ao apresentar uma metodologia para o emprego de uma ferramenta reconhecida na academia, ou seja, o método AHP. A discussão proporcionada pela aplicação deste método, aliado com o entendimento acerca da avaliação da CAPES, auxiliam a coordenação dos programas na otimização da aplicação de recursos existentes, para projetos que estejam alinhados com a melhoria do desempenho do programa perante seu órgão regulador. Entende-se que é essa a principal contribuição do uso do método AHP para a priorização de projetos em programas de mestrado profissional. Estudos de Goodwin e Wright (2005) corroboram estes achados, ao afirmarem que o objetivo de qualquer auxílio à decisão é de fornecer percepções e entendimento, ao invés de prescrever uma solução “correta”.

A seguir são apresentadas as considerações finais, limitações do estudo e propostas para novos estudos.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a aplicação do método AHP, tornou-se possível responder à questão de pesquisa: “Como a utilização do método AHP pode contribuir para a priorização de projetos em Programas de Mestrados Profissionais avaliados pela CAPES?”. Percebeu-se que o método contribuiu para a análise e priorização de uma carteira de projetos, por meio de comparações simultâneas, dentro de dimensões particulares, a fim de se chegar a uma classificação harmonizada, conforme descrito por Archer e Ghasemzadeh (1999).

Outra contribuição do uso do método AHP, observado nesta pesquisa, foi a sua facilidade de estruturar o processo decisório, por meio da aplicação de um processo para cálculo da importância relativa de cada critério e alternativas, a fim de determinar o melhor candidato geral, conforme também observado por Forsberg et al. (2005).

Percebeu-se a variação da aplicação do método AHP, como destacado por Forman e Gass (2001), tendo como uso principal na resolução de problemas de escolha em um ambiente multicritério. Como apresentado no artigo, os quesitos da CAPES foram utilizados como base para conceituação dos Programas subordinados à mesma. Neste sentido, a priorização dos projetos que tenham como objetivo alcançar um melhor desempenho dentro do sistema de avaliação da CAPES, foi fundamental para que o programa pudesse atender aos requisitos de qualidade do sistema de avaliação, dentre eles que o Programa de Mestrado fosse reconhecido ou tivesse seu reconhecimento renovado (CAPES, 2013a).

Uma limitação deste estudo foi considerar apenas os quesitos principais da CAPES, e não os seus subitens de avaliação. Como proposta para novo estudo, uma abordagem mais ampla dos quesitos, utilizando-se o método AHP, poderia contribuir para um aprofundamento do mesmo. Outra limitação foi a aplicação do questionário somente a um coordenador. Entretanto, esta foi a característica presente na unidade de análise do estudo, além do mais, a experiência do coordenador, no conhecimento em relação aos critérios de avaliação da CAPES e dos projetos, tornou a pesquisa relevante.

Assim, sugere-se que em novas pesquisas, a análise seja ampliada a toda a organização, englobando todos os programas existentes, de modo que possa ser feita uma avaliação comparativa entre os pesos atribuídos pelos coordenadores em relação aos quesitos da Capes. Sugere-se também o uso de uma metodologia para auxiliar na definição dos critérios mais importantes, antes de priorizar os projetos. O método delphi poderia contribuir neste sentido, a fim de calibrar o uso do método ahp, por meio da validação do peso de importância entre os critérios por painelistas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARCHER, N. P., & Ghasemzadeh, F. (1999). An integrated framework for project portfolio selection. *International Journal of Project Management*, 17(4), 207–216.
- BEGIĆEVIĆ, N., Divjak, B., & Hunjak, T. (2010). Decision-making on prioritization of projects in higher education institutions using the analytic network process approach. *Central European Journal of Operations Research*, 18(3), 341–364.
- BOZÓKI, S., & Rapcsák, T. (2007). On Saaty's and Koczkodaj's inconsistencies of pairwise comparison matrices. *Journal of Global Optimization*, 42(2), 157–175.

doi:10.1007/s10898-007-9236-z.

CAMANHO, R. (2012). *A Abordagem Múltiplos Critérios (AHP). Apresentação de Técnicas e Ferramentas para Avaliação com Multicritérios Processo Decisório – Capacitação na Metodologia AHP*. São Paulo.

CAPES. (2011). Relatório da Reunião de Acompanhamento dos Programas da Área de Administração, Ciências Contábeis e Turismo. Retrieved December 12, 2013, from [http://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/Relatorio\\_Reuniao\\_Coordenadores\\_Adm.pdf](http://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/Relatorio_Reuniao_Coordenadores_Adm.pdf).

CAPES. (2012a). Comunicado no. 003/2012 - Área de Administração, Ciências Contábeis e Turismo - Orientações para novos APCNS. Retrieved December 12, 2013, from

[http://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/Criterios\\_APCNs\\_Administracao.pdf](http://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/Criterios_APCNs_Administracao.pdf).

CAPES. (2012b). Comunicado no. 004/2012 - Área de Administração, Ciências Contábeis e Turismo - Considerações sobre Multidisciplinaridade e Interdisciplinaridade na Área. Retrieved December 12, 2013, from [http://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/Interdisciplinaridade\\_administracao.pdf](http://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/Interdisciplinaridade_administracao.pdf).

CAPES. (2013a). Avaliação da pós-graduação. Retrieved May 22, 2013, from <http://capes.gov.br/avaliacao/avaliacao-da-pos-graduacao>.

CAPES. (2013b). GeoCapes. Retrieved May 22, 2013, from <http://geocapes.capes.gov.br/geocapesds/>.

CAPES. (2013c). História e missão. Retrieved May 22, 2013, from <http://www.capes.gov.br/sobre-a-capes/historia-e-missao>.

CARVALHO, K. E. M., & Pessôa, L. C. (2012). Classificação de projetos: um estudo da aplicação do método AHP. *Revista de Gestão E Projetos*, 3(1), 280–298.

CARVALHO, M. M., & Rabechini Jr., R. (2011). *Fundamentos em gestão de projetos: construindo competências para gerenciar projetos*. Atlas.

COOPER, R. G., Edgett, S. J., & Kleinschmidt, E. J. (1999). New product portfolio management: practices and performance. *Journal of Product Innovation Management*, 16(4), 333–351.

COOPER, R. G., Edgett, S. J., & Kleinschmidt, E. J. (2000). Portfolio management: fundamental to new product success. *The PDMA Toolbook for New Product Development*, 331–364.

COSTA, H. R. (2011). *Apoio à seleção de portfólio de projetos de software baseado na moderna teoria do portfólio* (Tese de Doutorado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

DUARTE, M. D. O. (2007). *Modelo Multicritério para Seleção de Portfólio Considerando a Sinergia* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

DURHAM, E. R. (1992). A institucionalização da avaliação. In E. R. Durham & S. Schwartzman (Eds.), *Avaliação do ensino superior*. São Paulo: EdUSP.

ENSSLIN, L., Andreis, M., Medaglia, T. A., De Carli, H., & Ensslin, S. R. (2012). Modelo multicritério para avaliação e seleção de projetos de pesquisa e desenvolvimento em uma empresa distribuidora de energia. *Revista Gestão Industrial*, 8(1), 164–198.

FORMAN, E. H., & Gass, S. I. (2001). The analytic hierarchy process—an exposition. *Operations Research*, 49(4), 469–486.

FORSBERG, K., Mooz, H., & Cotterman, H. (2005). *Visualizing Project Management: Models and Frameworks for Mastering Complex Systems*. John Wiley & Sons.



- FOUCAULT, M. (1987). *Vigiar e punir: nascimento da prisão*. Petrópolis: Vozes.
- GHASEMZADEH, F., & Archer, N. P. (2000). Project portfolio selection through decision support. *Decision Support Systems*, 29(1), 73–88.
- GOODWIN, P., & Wright, G. (2005). *Decision analysis for management judgment* (3rd ed.). New York: John Wiley & Sons.
- HATCHER, M. (2008). Asset Evaluation and Selection Using the Analytic Hierarchy Process. *International Journal of Business Research*, 8(3), 118–125.
- HORTA, J. S. B., & Moraes, M. C. M. (2005). O sistema CAPES de avaliação da pós-graduação: da área de educação à grande área de ciências humanas. *Revista Brasileira de Educação*, 30, 95–116.
- KENT, C. J. (2002). *The Strategic Project Office, A Guide to Improving Organizational Performance*. New York: Marcel Dekker.
- KERZNER, H. (2004). *Gestão de Projetos - As melhores práticas*. Bookman.
- MACCARI, E. A. (2008). *Contribuições à gestão dos programas de pós-graduação stricto sensu em administração no Brasil com base nos sistemas de avaliação norte americano e brasileiro* (Tese de Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MACCARI, E. A., Almeida, M. I. R., Nishimura, A. T., & Rodrigues, L. C. (2009). A gestão dos programas de pós-graduação em administração com base no sistema de avaliação da Capes. *REGGE Revista de Gestão*, 16(4), 1–16.
- MACCARI, E. A., Lima, M. C., & Riccio, E. L. (2009a). Uso do sistema de avaliação da CAPES por programas de pós-graduação em administração no Brasil. *Revista de Ciências da Administração*, 11(25), 68–82. doi:10.5007/2175-8077.2009v11n25p68
- MACCARI, E. A., Lima, M. C., & Riccio, E. L. (2009). Uso do sistema de avaliação da CAPES por programas de pós-graduação em administração no Brasil. *Revista de Ciências da Administração*, 11(25), 68–96.
- MACCARI, E. A., Rodrigues, L. C., Alessio, E. M., & Quoniam, L. M. (2008). Sistema de avaliação da pós-graduação da Capes: pesquisa-ação em um programa de pós-graduação em Administração. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, 5(9), 171–205.
- MACCARI, E. A., Rodrigues, L. C., Coimbra, F. C., & Almeida, M. I. R. (2006). Uso do Planejamento Estratégico por um Programa de Pós-Graduação com base no Sistema de Avaliação da CAPES. In *VI Colóquio Internacional sobre Gestão Universitária na América do Sul*. Blumenau.
- MARKOWITZ, H. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77–91.
- MARTINS, C. B. (2013). *Desempenho dos programas de pós-graduação stricto sensu em Administração, Ciências Contábeis e Turismo no Brasil: Um estudo dos programas no período de 2001 a 2009* (Tese de Doutorado). Universidade Nove de Julho, São Paulo.
- MARTINS, C. B., Maccari, E. A., Storopoli, J. E., Almeida, M. I. R., & Riccio, E. L. (2012). A influência do sistema de avaliação nos programas de pós-graduação stricto sensu brasileiro. *Revista Gestão Universitária Na América Latina-GUAL*, 5(3), 155–178.
- MARTINS, G. A., & Theóphilo, C. R. (2009). *Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas* (2a. ed.). São Paulo: Atlas.
- MELLO, C. M., Crubellate, J. M., & Rossoni, L. (2010). Dinâmica de relacionamento e prováveis respostas estratégicas de programas brasileiros de pós-graduação em administração à avaliação da Capes: proposições institucionais a partir da análise de redes de coautorias. *Revista de Administração Contemporânea*, 14(3), 434–457.
- MELLO, C. M. de, & Crubellate, J. M. (2008). Respostas Estratégicas de Programas Brasileiros de Pós-Graduação em Administração à Avaliação da CAPES: Proposições Institucionais a Partir da Análise de Redes de Co-Autorias. In *XXXII EnANPAD* (pp. 1–



16). Rio de Janeiro.

MODICA, J. E., Rabechini Jr., R., & Braun, E. M. (2010). Prioritization of a Portfolio of Projects. In *8th International Pipeline Conference* (pp. 41–48). Calgary.

MOREIRA, C. O. F., Hortale, V. A., & Hartz, Z. de A. (2004). Avaliação da pós-graduação: buscando consenso. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, 1(1), 26–40.

NEVES, R. B., & Costa, H. G. (2006). Avaliação de programas de pós-graduação: proposta baseada na integração ELECTRE TRI, SWOT e sistema CAPES. *Revista Eletrônica Sistemas & Gestão*, 1(3), 276–298.

PADOVANI, M. (2007). *Apoio à decisão na seleção do portfólio de projetos: uma abordagem híbrida usando os métodos AHP e programação inteira* (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo.

PADOVANI, M., Carvalho, M. M., & Muscat, A. R. N. (2010). Seleção e alocação de recursos em portfólio de projetos: estudo de caso no setor químico. *Gestão & Produção*, 17(1), 157–180.

PADOVANI, M., Muscat, A. R. N., Camanho, R., & Carvalho, M. M. (2008). Looking for the right criteria to define projects portfolio: multiple case study analysis. *Product: Management & Development*, 6(2), 127–134.

PEREIRA, G. G. (2005). *Avaliação da CAPES: abordagem quantitativa multivariada dos programas de administração* (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo.

SAATY, R. W. (1987). The analytic hierarchy process—what it is and how it is used. *Mathematical Modelling*, 9(3–5), 161–176. doi:10.1016/0270-0255(87)90473-8

SAATY, T. (1999). The seven pillars of the Analytic Hierarchy Process. In *5th International Symposium on the Analytic Hierarchy Process* (pp. 1–15). Kobe.

SAATY, T. L. (2005). *Theory and applications of the analytic network process: decision making with benefits, opportunities, costs, and risks*. RWS publications.

SAATY, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83–98.

SCHWARTZMAN, S. (1990). *O contexto institucional e político da avaliação de ensino superior*. São Paulo: Núcleo de Pesquisas sobre Ensino Superior Universidade de São Paulo.

SERAFIM, A. B. (2004). A pós-graduação no Brasil - políticas de desenvolvimento. In *Colóquio Internacional sobre gestão universitária na América do Sul*. Florianópolis.

UNESCO. (1998). *La Educación Superior em El Siglo XXI. Visión y acción*. Presented at the Conferencia Mundial sobre La Educación Superior, Paris.

VIANA, A. B. N., Mantovani, D. M. N., & Vieira, A. R. (2008). Análise dos programas de pós-graduação avaliados pela CAPES: relação entre conceitos dos programas e índice de publicação. In *XXXII EnANPAD* (Vol. 32). Rio de Janeiro.

VINCKE, P. (1992). *Multicriteria decision-aid*. New York: John Wiley & Sons.

WALLENIUS, J., Dyer, J. S., Fishburn, P. C., Steuer, R. E., Zionts, S., & Deb, K. (2008). Multiple criteria decision making, multiattribute utility theory: Recent accomplishments and what lies ahead. *Management Science*, 54(7), 1336–1349.

YIN, R. K. (2010a). *Estudo de caso: planejamento e métodos* (4a. ed.). Porto Alegre: Bookman.

YIN, R. K. (2010). *Estudo de caso: planejamento e métodos* (4a. ed.). Porto Alegre: Bookman.

Reproduced with permission of the copyright owner. Further reproduction prohibited without permission.